

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

В. Г. Дідора, М. М. Ключевич

Технічні культури

Підручник

Вид. 2-е, доповнене

100-річчю Поліського національного університету присвячується

Доземний уклін тобі Альма-матер



Житомирський сільськогосподарський інститут

Державна агроекологічна академія України

Державний агроекологічний університет

Житомирський національний агроекологічний університет

Поліський національний університет

Житомир – 2024

Підручник затверджено Вченою радою Поліського національного університету для студентів Вищих навчальних закладів III–IV рівнів акредитації, які навчаються за освітніми ступенями бакалавр і магістр спеціальності 201 «Агрономія» та розрахована на фахівців агропромислового комплексу, аспірантів і викладачів.

Протокол № 10 від 29.05.2024 року

Рецензенти:

Вишнівський П. С. доктор сільськогосподарських наук, професор кафедри технологій в рослинництві Поліського національного університету.

Паламарчук В. Д. доктор сільськогосподарських наук, професор кафедри рослинництва Вінницького національного університету.

Хоміна В. Я. доктор сільськогосподарських наук, професор, завідувачка кафедри рослинництва, селекції та насінництва Кам'янець-Подільського агротехнологічного університету.

Д–44 Дідора В. Г., Ключевич М. М. Технічні культури : підручник. Вид. 2-е, доповнене. Житомир : Поліський нац. університет, 2024. 462 с.

У підручнику охарактеризовано і систематизовано основні фактори росту і розвитку польових культур, їх походження, абіотичні фактори і біологічні особливості сільськогосподарських культур з урахуванням макростадії технічних культур за шкалою BBCH росту і розвитку Задокса (Zadoks scale).

Враховані основні елементи сучасних технологій вирощування сільськогосподарських культур у різних регіонах України. Особлива увага приділяється сортовому складу і гібридам, сівозмінам, обробітку ґрунту та захисту рослин від шкідливих організмів.

Висвітлюється напрямок збереження і відновлення родючості ґрунту шляхом використання побічної продукції, зелених добрив (сидератів) і деструкторів, ефективних мікроорганізмів (ЕМ).

У підручнику висвітлені новітні технології вирощування польових культур, фактичний науково-практичний матеріал із навчальних дисциплін «Новітні агротехнології у рослинництві», «Біологія та екологія сільськогосподарських рослин».

ВСТУП

Світові запаси мінерального палива або непоновлюваних джерел енергетичної сировини (нафта, газ, кам'яне і буре вугілля) кінцеві й близькі до виснаження, а світове виробництво енергії з альтернативних (відновлюваних) джерел зростає і зростатиме надалі – це факт, що не викликає жодного сумніву. Щорік дедалі більше країн у світі декларують свою зацікавленість у виробництві палива з відновлюваних ресурсів, що є економічно та екологічно доцільним. Серед відновлюваних джерел енергії дедалі більшого розвитку набувають енергоносії біологічного походження або біопалива: біодизель, біоетанол, тверде біопаливо, біогаз.

Поновлювана сировина – це *всі продукти рослинного і тваринного походження, що використовуються не тільки з метою виробництва продовольства для людей і кормів для тварин, але і для створення засобів виробництва, індустріальних споживчих товарів і енергії.*

Багато культурних рослин можна використовувати для продовольчих і кормових цілей, а також для виробництва поновлюваної сировини. Обидва напрямки можуть конкурувати один з одним. Окремі культури використовуються тільки для виробництва поновлюваної сировини. Культурою для виробництва поновлюваної сировини прийнято називати ту, основний продукт якої (більше, ніж 50 % створеної вартості) використовується для цього. Залежно від напрямку використання біологічної маси розрізняють рослини для виробництва поновлюваної сировини, що використовується для технічних («non-food») цілей і для одержання енергоносіїв.

Біомаса – *загальна маса органічної речовини, яка створюється і перетворюється в результаті діяльності живих організмів:* рослини, тварини, їхні відходи і залишкові речовини (гній, рідкий гній, сеча, рідина й ін.), комунальні і промислові відходи, а також продукти, що виробляються при переробці органічних речовин, як наприклад, папір і целюлоза. У відношенні використання сільськогосподарської сировини та продукції лісового господарства під біомасою розуміють рослини, що містять клітковину, крохмаль, цукор, жири та їхні похідні, а також відходи тваринного походження. Біомасу можна підрозділити на первинні продукти, до яких відносять усі продукти, що утворюються при прямому використанні сонячної енергії в процесі фотосинтезу (рослинна маса і продукти її переробки) і вторинні продукти, що утворюються при розкладанні органічної маси консументами, тобто тваринами (зоомаса і її екскременти). Біомаса може бути представлена твердою, рідкою та газоподібною формами.

Біоенергія – це енергія, яка отримана з біомаси. За розрахунками ФАО на земній кулі є 10 млн. км² сільськогосподарських угідь, 40 млн. км² покриті лісом, пустелі і напівпустелі займають близько 49 млн. км². Кожного року за рахунок фотосинтезу у світі виробляється близько 220 млрд. т біомаси (суха речовина), з якої 80% припадає на ліси, тобто більше 170 млрд. т. Дві ж тонни сухої біомаси по вмісту енергії відповідають близько 1 т нафти. Тобто, річний приріст лісів у 25 разів перевищує еквівалент енергії річного

видобутку нафти розмірі 3,2 млрд. т. Іншими словами: біомаса, вироблена на 2 млн. км² лісу при стійкому господарюванні, могла б замінити річну потребу в нафті. Для харчових, кормових і технічних цілей у рік споживається близько 6 млрд. т біомаси, що складає близько 3% т загального її виробництва. При перерахуванні споживаних за рік корисних копалин (нафта, газ і вугілля) на нафтові еквівалентні одиниці (7,3 млрд. т нафтових еквівалентних одиниць), виходить, що їх використання, приблизно, таке ж, як і поновлюваної сировини з різницею лише в тім, що їх запаси не безмежні. Річне ж виробництво поновлюваної сировини еквівалентне усім відомим запасам нафти. Значення цього потенційного джерела енергії наочно показує продуктивність біомаси деяких видів, що швидко ростуть – до 15 тонн сухої речовини з одного гектару, зернових (солома і зерно) – до 12–18 т, коноплі – 10–12, цукрового сорго і цукрового очерету – до 30 тонн сухої речовини з гектару. При порівняльному аналізі ефективності поновлюваної сировини і корисних копалин з урахуванням статей витрат й екологічної доцільності, перевага майже завжди на стороні поновлюваної сировини.

Серед позитивних статей використання поновлюваної рослинної сировини, у першу чергу є нейтральний баланс CO₂, або кліматичний баланс, і позитивний енергетичний баланс – вихід біоенергії при виробництві та використанні рослинної сировини перевершує витрати на одержання енергії з корисних копалин у 5–10 разів (залежно від виду біоенергії). За застосування деревини лісових порід порівняно з використанням нафти на теплостанціях викид газів, що викликають парниковий ефект, знижується на 90%, соломи й очерету – на 80 %, а біомаси тритикале, або інших спеціально вирощених рослин – на 70 %. До складу біомаси входить мало компонентів, які після спалювання негативно впливають на довкілля.

За вирощування поновлюваної сировини можна, наприклад, при науково обґрунтованому застосуванні азотних добрив і вирощуванні азотфіксуючих культур (змішані і проміжні культури, підсіви) знизити екологічно негативні ефекти у вигляді емісії газів. Викиди NO₂ за нітрифікації і денітрифікації так само можна зменшити, знижуючи дози внесення азоту і стежачи за цілеспрямованістю його внесення. У багатьох випадках інтенсивність використання азотних добрив при виробництві біомаси може бути нижча, ніж за вирощування культур на харчові та кормові цілі, що дозволить зменшити виробництво азотних добрив.

Поновлювана рослинна сировина є менш ризикованою при переробці, доставці і збереженні порівняно з нафтою, газом, вугіллям і ураном, а транспортування її, як правило, значно коротше.

У міру розширення застосування біотехнологій в промисловості відкриваються і нові можливості ефективного використання поновлюваної сировини. Поки такі технології застосовуються в основному в харчовій і фармацевтичній промисловості.

Основною поновлюваною сировиною, яка виробляється у світі з біомаси для технічних цілей, є рослинні оливи і жири, цукор, целюлоза, а також крохмаль.

Біопаливо для дизельних двигунів в основному виробляється з ріпакової олії шляхом її переетерифікації метанолом. Одержані таким чином метилові ефіри жирних кислот в дизельному двигуні можуть використовуватися окремо або в суміші з мінеральним дизельним паливом. Останнім часом виробництво і використання дизельного біопалива постійно зростає. Це обумовлено вичерпанням запасів мінеральних енергетичних ресурсів (нафти, природного газу, вугілля) і пов'язаним з ним зростанням цін на вироблену з цих ресурсів *енергію*. Крім того, при спалюванні видобутих із земних надр корисних копалин в атмосферу у великій кількості виділяються небезпечні для здоров'я людини і природного довкілля сполуки а у повітрі стрімко зростає концентрація двооксиду вуглецю, що збільшує парниковий ефект. Майже у всій Європі викиди газів, що викликають парниковий ефект, у транспортному секторі є найвищими, порівняно з іншими галузями промисловості та сільського господарства. Крім того, забруднення, що його спричинює транспортний сектор, є одним з найважче контрольованих – у цій сфері важко застосовувати ефективні очисні споруди, тому передбачується, що у майбутньому вклад транспорту в загальному обсязі забруднення повітря буде продовжувати зростати, оскільки збільшується кількість автомобілів. З цих причин, більше уваги приділяється альтернативним видам палива, що виробляються із відновлюваних енергетичних ресурсів. Використання біопалива місцевого виробництва створить умови для збереження балансу екосистем, зниження забруднення довкілля, зміцнення енергетичної незалежності. На додаток до екологічно позитивного ефекту, вирощення і переробка сировини, призначеної для виробництва біологічного палива – це водночас і створення нових робочих місць для жителів сільської місцевості.

З інтенсивним розвитком виробництва дизельного біопалива, постійно зростає попит на сировину для його виробництва – ріпакове насіння. Але розширення площ вирощування ріпаку обмежується сівозмінами і придатністю земель для посіву ріпаку. Частина підприємств-виробників дизельного біопалива вже тепер зустрічається з проблемою браку сировини, яку вони вирішують, ввозячи її з-за кордону, замінюючи частину ріпакової олії на ввезену рослинну олію інших видів або на жири і використовуючи жировмісні відходи.

Інша проблема, пов'язана з розвитком виробництва дизельного біопалива – це використання як виробничої сировини придатної в харчових цілях ріпакової олії. Зі збільшенням її частки для виробництва палива, у країнах ЄС починає не вистачати сировини для виробництва харчової олії, зростають ринкові ціни на ріпакову олію, частку харчової рапсової олії приходится замінювати на олію інших видів, як правило, на соєву олію, яка ввозиться із США. Це викликає невдоволення громадськості, вона налаштовується проти виробництва і використання біопалива.

Класифікація технічних культур

Технічні культури – це ті, основну продукцію яких (олію, цукор, волокно крохмаль, тютюні вироби, тощо) одержують у результаті заводської (технічної) переробки врожаю, тоді як основною продукцією зернових культур є сам урожай (зерно).

Залежно від виду продукції технічні культури поділяються на шість груп:

1. **Олійні** – соняшник, ріпак, соя, гірчиця, редька олійна, льон, мак, лялеманція, рицина, арахіс, кунжут, соя та ін. Основна продукція – олія (жир);
2. **Ефірноолійні** – коріандр, аніс, кмин, м'ята, герань, шавлія, троянди, фенхель, хміль та ін. Основна продукція – ефірна олія (суміш летких ароматичних речовин);
5. **Прядивні** – льон, коноплі, бавовник, кенаф, канатник, агава, джут, рамі та ін. Одержують волокно, яке використовується, перш за все, для прядіння (виготовлення ниток);
3. **Цукровмісні** – буряк цукровий, тростина цукрова, сорго цукрове, клен цукровий, пальма цукрова. У вегетативних органах (корінь, стебло) або в суцвітті (пальма) цих рослин накопичуються цукри – цукроза, глюкоза, фруктоза та ін., які в процесі переробки врожаю перетворюються на цукор (кристалізуються). Найкраще кристалізується цукроза, її в більшій кількості, ніж інші рослини, накопичують буряк цукровий і тростина цукрова, цикорій.
4. **Бульбоплідні** – картопля, батат, маніок, таро та ін. Бульби переробляють на крохмаль, спирт тощо, а також вживають в їжу, згодовують тваринам;
6. **Наркотичні** – коноплі, мак, тютюн, махорка та ін. Містять у плодах або вегетативних органах речовини психотропної дії.
7. **Хміль**.

Побічні продукти переробки врожаю технічних культур (макуха, шрот, жом, барда, меляса, костриця та ін.) використовуються як корми, для виготовлення кондитерських виробів, напоїв, а також гліцерину, целюлози, паперу, меблів тощо.

В Україні провідними технічними культурами є соняшник, буряки цукрові, ріпаки, соя та інші культури.

Розділ 1. Олійні культури

1.1. Фізико-хімічна характеристика олійних культур

У світі щорічно виробляють близько 90 млн. т олій і жирів, 80 % з яких є рослинними оліями, а 20% – жирами тваринного походження. Близько 86 % загального їхнього виробництва використовується на продовольчі цілі і корм, і тільки 14 % – на технічні цілі.

Усі жири й олії являють собою гліцериди, тобто складні ефіри тривалентного спирту гліцерину і вищих або середніх жирних кислот. Жирні кислоти підрозділяють на насичені і ненасичені.

Напрямок використання рослинних олій в першу чергу залежить від складу жирних кислот, співвідношення між насиченими, просто ненасиченими і багаторазово ненасиченими жирними кислотами. Олії з великою кількістю ненасичених кислот, завдяки низькій точці застигання, як наприклад лінолева і ліноленова кислоти, під впливом кисню повітря полімеризуються у високомолекулярні з'єднання й утворюють тверді плівки, що відносно швидко висихають. Тому такі олії добре придатні для виробництва лінолеуму олійних фарб і лаків. Невисихаючі олії мають низьку частку ненасичених жирних кислот. Вони придатні для всіх напрямків використання, де олії не повинні висихати, як наприклад, у якості мастильних субстанцій і при багатьох процесах в олеохімії. Чим більша частка ненасичених жирних кислот, тим нижча точка застигання, тобто тим більш рідкою є олія при плюсових температурах. У таблиці 1 наводяться фізико-хімічні показники насіння олійних культур.

1. Фізико-хімічні показники насіння олійних культур

Олія з насіння	Число омилення*	Йодне число**	Точка застигання***
Ріпак ++	170...180	94...108	-8,0
Ріпак 00	170...180	110...131	-8,0
Суріпиця 00	170...180	102...114	-8,0
Гірчиця сарептська	182...184	114	-11,5
Гірчиця чорна	176	113	-15,1
Гірчиця біла	174... 178	96...98	-13,9
Рицина	168	101	
Редька олійна	179	92...104	
Рижій	185...194	125...162	
Соняшник	186... 194	113...143	-16,5
Сафлор	186...203	90...150	-13,0...20,0
Льон олійний	180...196	166...204	-18,0... 27,0
Коноплі	192	158	-20,5
Мак олійний	188...196	129...143	-17,5
Лялеманція	194	194	
Гарбуз олійний	174... 197	174... 197	-15,0...16,0

* Показник зв'язаних і вільних кислот; ** Показник ступеня ненасиченості; *** Температура, при якій олія застигає.

Незалежно від напрямку використання олій перший крок за переробки насіння складається, як правило, із двох процесів: пресування й екстрагування. За виробництва олії виникають як побічні продукти макуха й шрот. У багатьох олійних культур вони є цінним білковим кормом. Їх виробництво і реалізація в багатьох випадках має вирішальний вплив на рентабельність. Тому олійні культури, що вирощуються як відновлювана сировина, крім своїх високих споживчих властивостей для промислових цілей повинні відрізнятися і високими кормовими якостями (високий вміст білка, низький – глюкозинолатів і інших антинутриєтивних речовин).

Насіння олійних культур має три основні напрямки використання як відновлювана сировина для технічних цілей: паливо, мастильні засоби, вихідний матеріал для синтезу в олеохімічній і фармацевтичній промисловості.

Використання рослинних олій у хімічній промисловості поки що незначне, але в майбутньому очікується істотне збільшення. Як поновлювана сировина для хімічної промисловості, крім соняшника (*Helianthus annuus*), ріпаку (*Brassica napus*) і льону олійного (*Linum usdtatissimum*) вивчаються інші олійні культури, що раніш більш-менш широко вирощувались у різних регіонах з помірним кліматом, але пізніше втратили своє економічне значення. До них відносяться так культури, як рижей (*Camelina sativa*), крамбе (*Crambe abyssinica*), гірчиця чорна (*Brassica nigra*), гірчиця сиза (*Brassica juncea*), сафлор (*Carthamus tintorius*), індау посівний (*Eruca sativa*), мадия (*Madia sativa*), ляллеманція (*Lallemantia iberica*), рицина (*Ricinus communis*), а також редька олійна (*Raphanus raphanistrum* var. *oleiformis*) і гірчиця біла (*Sinapis alba*). Багато з них в останні роки одержали особливе поширення як проміжні кормові і сидеральні культури.

Вирощування маку (*Paraver somniferum*) набуває нового значення після того, як створені перші сорти зі вмістом морфіну в сухій масі нижче гранично припустимого рівня 0,01 %. Це стосується і сортів конопель (*Cannabis sativa*), що містять менш 0,3 % наркотичної речовини тетрагідрогенканабнола (THC) у сухій масі. У льону і конопель зростаючий інтерес знаходять форми, у яких сполучаються високий вміст волокон з високою врожайністю насіння. Потенційне значення як поновлювана сировина мають гірчиця чорна (*Brassica nigra*), молочай олійний (*Euphorbia lathyris*), а гарбуз олійний (*Cucurbita pepo* var. *oleifera*) у південних країнах знайшов визначене використання в харчовій промисловості. Культури коріандру (*Coriandrum sativum*) і кмину (*Carum carvi*) становлять інтерес не тільки як ефіроолійні рослини, але і як рослини, що і містять рідку жирну петрозелінову кислоту. Види календули (*Calendula* spp.) цікаві вмістом жирних кислот з кон'югованими подвійними зв'язками, як наприклад, календулова кислота, а ослинник двоєрічний, або енотера (*Oenothera biennis*) – через високий вміст у-ліноленової кислоти в олії (10...14 %) (такі олії потрібно для фармацевтичної промисловості). Через свою високу

терапевтичну цінність особливо великий попит має на γ-ліноленову кислоту. Високий вміст ліноленової кислоти в олії чорнушки посівної (*Nigella sativa*) викликає інтерес і до цієї рослини як олійній культурі.

Наприклад, створені форми ярого ріпаку, що дає олію зі спектром жирних кислот схожим на такий як у кокосової олії, і особливо придатного для виробництва якісного мила.

2. Приклади можливого використання олійних культур для технічних цілей

Олійна культура	Приклади використання продуктів переробки
Ріпак	Мастильні матеріали, гідравлічні олії, олії для з/д стрілок, двотактних двигунів, наповнювачі для виробів з каучуку, допоміжні речовини для видобутку нафти, тензиди, фарби, лаки, присадки до поліетилену
Ріпак з вмістом ерукової кислоти	Хімія олій, виробництво ерукової кислоти і її похідних високої чистоти
Льон олійний	Хімія олій, ліноленова кислота, лаки, фарби, оліфа, лінолеум, фарби для друкарні, алкидні смоли, пом'якшувачі речовини, стабілізатори полівінілхлориду, тензиди, замазки, продукти для виробництва паперу, шкіри і клею, для виробництва водонепроникних тканин, носії для хімічних засобів рослин, пилозв'язуючі речовини, спеціальні мила
Соняшник	Фарби, лаки
Соняшник з підвищеним вмістом олеїнової кислоти	Хімія олій, олеїнова кислота
Сафлор	Швидко висихаючі технічні мастила, алкидні смоли, лаки, фарби, оліфа
Рицина	Пластифікатор, мастильні речовини, фарби, лаки, мила, косметика, фармацевтика, лінолеум, алкидні смоли, гідравлічна рідина, розчини
Гірчиця	Хімія олій, ерукова кислота
Рижій	Мило, олія, олія для виробництва фарб, оліфа, олія для газових ламп
Мадія	Мастильні речовини
Крамбе	Хімія олій, ерукова кислота
Мак	Високоякісні фарби
Лялеманція	Хімія олій, лаки, фарби, оліфа, лінолеум, алкидні смоли, стабілізатори полівінілхлориду
Індау	Хімія олій, ерукова кислота
Види <i>Cuphea</i>	Миючі засоби

Особливо за допомогою біотехнології і генної інженерії в того самого виду олійної культури можливо «точно по мірці» створити сорти з визначеним вмістом жирної кислоти. Так, наприклад, створений цілий спектр генотипів ріпаку для харчової й олеохімічної промисловості (табл. 3).

3. Вміст спеціальних жирних кислот у трансгенних формах ріпаку

Жирна кислота	Коротке позначення жирної кислоти	Використання олії
Лауринова, 40 %	12:0	Детергенти
Стеаринова, 40 %	18:0	Маргарин
Олеїнова, 60 %		Маргарин
Рициолова	18:1	Мастила, пом'якшувачі, косметика, фармацевтика
Вернолова	18:1	Смоли, фарби
Петрозелінова	18:1	Полімери, детергенції
γ-ліноленова	18:3	Фармацевтичні продукти
Ерукова, 50 %	22:1	Полімери, фарби, косметика, фармацевтика
Ерукова, 90 %	22:1	Полімери, фарби, косметика, фармацевтика

Створюються сорти і з високим вмістом капринової, лауринової або меристинової кислоти і пониженим α-линолінової. У хімічній промисловості є великий попит на рослинні олії з високим вмістом ерукової кислоти. Уявлення про багатобічне технічне використання ерукової кислоти і її дериватів (табл. 4).

4. Технічне використання ерукової кислоти і її дериватів

Ерукова кислота і її деривати	Використання ерукової кислоти і її дериватів
Ерукова кислота	Синтетичні речовини, тензиди, емульгатори, лаки, пом'якшувачі, присадки, пом'якшувачі поверхневої напруги, флотаційні засоби, фармацевтика
Арахінова кислота	Консерванти, засоби проти утворення піни, ароматичні речовини, допоміжні речовини при виробництві миючих засобів, речовини, що формують засоби захисту рослин
Пеларгонова кислота	Мила для металу, виробництво синтетичних речовин
Брасилова кислота	Мастильні засоби, пом'якшувачі синтетичних речовин, косметична промисловість, виробництво нейлону і поліаміду, поліефір
Аміди ерукової кислоти	Виробництво поліетиленових плівок, змащення, засоби проти прилипання в суміші з амідом лауринової кислоти, мастильні засоби для поліетилену

Форми соняшника з високим вмістом олеїнової кислоти (>83 %) і низьким стеаринової (<1,5 %), дуже вигідні для олеохімії. Дотепер у промисловості використовується в основному яловичий жир як джерело для виробництва технічної олеїнової кислоти. Але рослинні олії зі вмістом олеїнової кислотою >83 % можна переробити з меншими витратами, тому що окремі кроки переробки випадають. Створені гібриди соняшника (high oleic (HO) – сорти) уже з успіхом вирощують для цих цілей. Врожайність же сафлору, що має теж високий вміст олеїнової кислоти, залишається поки що не достатньою для цих цілей. У центрі уваги селекції ріпаку в США і Канаді знаходяться сорти з підвищеним вмістом олеїнової кислоти. В Франції в 2006 р. районований перший сорт озимого ріпаку зі вмістом олеїнової кислоти >75 % (high oleic (HO)). Трансгенні сорти сої з підвищеним вмістом олеїнової кислоти вирощуються в США. У США й Австралії на ринку в незначній мірі вже є і сорти сафлору з підвищеним вмістом олеїнової кислоти.

Широке застосування на практиці вже знайшли мастильні засоби, одержувані з ріпакової олії. З неї виробляють: гідравлічні мастила, або тильний жир; охолоджуючу мастильну і спеціальну оливу для змащення деталей деяких сільськогосподарських машин; антикорозійне мастило й мастило для змащення ланцюгів пилок, різні адгезійні мастила; олії для видалення іржі і пилезатримуючі олії в приміщеннях для збереження зерна; моторні і трансмісійні мастила; олія для м'якого змащення. У найближчому майбутньому майже всі мінеральні мастила, що застосовуються для технічних цілей, за деяким виключенням, можуть бути замінені рослинними. Їх перевага (як і синтетичних ефірів з них) перед мінеральними полягає в кращих мастильних властивостях. Молекули ефірів набагато краще прилипають до металевих поверхонь, ніж молекули вуглеводів. Крім цього, їх в'язкість коливається значно менше при зміні температури. Завдяки таким властивостям рослинні мастила можна використовувати більш рідкими, без небезпеки відриву мастильної плівки, що дозволяє значно заощаджувати енергію. Вони зменшують зпрацювання деталей у широкому діапазоні температур при холодному запуску, що подовжує термін експлуатації машини.

Охорона навколишнього середовища вимагає, по можливості, повної заміни мінеральних мастил рослинними. У Німеччині застосовуються, наприклад, щороку 1,1 млн. т мастильних речовин (15 кг/душу населення), але тільки половина з них рециркулюється через відповідні системи. Близько 500 тис. т олій попадають різними способами в зовнішнє середовище. Біогенні змащення і гідравлічні мастила (нативні олії і синтетичні змащення на біогенній основі) біологічно швидко розкладаються і не представляють небезпеки для ґрунтових вод і водойм. У ґрунті вони розкладаються через 7 діб на 95 %, а мінеральне мастило – тільки на 16 %.

1.2. Жировий склад олійних культур

До цієї групи належать рослини різних ботанічних родин, які вирощуються для одержання жиру: *однорічні* – соняшник, ріпак, гірчиця, ріжій, рицина, арахіс, льон, соя, мак, сафлор, крамбе (катран), кунжут, перила, лялеманція, індау (ерука), нуг (гвізоція), мадія, чуфа, та ін.; *багаторічні* – маслина, кокосова пальма, олійна пальма, тунг та ін. Жири як побічний продукт одержують також із кісточок плодових дерев (мигдаль, абрикоса, слива, персик та ін.), із насіння винограду, гарбуза, кавуна, бавовнику, конопель, кенафу, зародків кукурудзи та інших злакових рослин, насіння ефірноолійних рослин тощо. Клімат України дозволяє вирощувати майже всі однорічні олійні рослини, із багаторічних – тільки маслину.

Рослинні жири, які при кімнатній температурі перебувають у рідкому стані, називаються **олією** (соняшнику, ріпаку, рицини), у твердому або м'якому (пластичному) – **маслом** (какао, кокосового горіха, пальми). Жири тваринного походження називаються **салом, лосм, маслом, смальцем**.

Жири, або тригліцериди – це складні ефіри трьохатомного спирту гліцерину й карбонових (жирних) кислот. Жирні кислоти бувають насичені й ненасичені залежно від типу зв'язків між атомами вуглецю: насичені кислоти мають прості зв'язки (C-C), ненасичені – кратні: подвійні (C=C) або потрійні (C≡C).

Відомо більше 40 жирних кислот, які беруть участь в утворенні рослинних жирів й обумовлюють їхнє величезне якісне різноманіття. Найчастіше до складу жирів входять високомолекулярні карбонові кислоти: **насичені** – лауринова (C_{12:0}), миристинова (C_{14:0}), пальмитинова (C_{16:0}), стеаринова (C_{18:0}), арахінова (C_{20:0}), бегенова (C_{22:0}); **ненасичені** – ліноленова (C_{18:3}), лінольова (C_{18:2}), олеїнова (C_{18:1}), рицинольова (C_{18:1}), ейкозенова (C_{20:1}), ерукова (C_{22:1}) та ін.

Рослинні жири видоспецифічні, тобто жир кожного виду рослини має тільки йому властивий якісний та кількісний склад жирних кислот. Так, в олії рослин родини хрестоцвітих (ріпак, гірчиця) накопичується кислота ерукова; кунжуту, арахісу, маслини – переважно олеїнова; кенафу, бавовнику, канатнику – лінольова; рицини – рицинольова і тощо С. Л. Іванов (1934), який створив кліматичну теорію жирутворення, виявив надзвичайно тісний зв'язок між якістю жирів і ґрунтово-кліматичними умовами, що дозволило йому сказати: «Назвіть мені країну – і я опишу хімічний склад її рослинних жирів».

Жири утворюються з глюкози в результаті складних хімічних перетворень. Жири це – енергетичне «депо» рослин. Вони мають малий об'єм, але велику енергетичну насиченість: 1 г жиру містить 9500 кал., тоді як 1 г білка – 4400 кал., 1 г цукрів – 4180 кал.

Жири накопичуються найчастіше в насінні – у сім'ядолях зародка (соняшник, арахіс) або в ендоспермі (рицина, кокосовий горіх), рідше – в оплодні (маслина), бульбах (чуфа).

Олія містить, крім жирів, жироподібні речовини: фосфоліпіди (лецитини, кефаліни), токофероли (вітамін Е), пігменти (каротин, ксантофіл), стерини, воски, вітаміни А, Д, К, жирні кислоти. Жири та жироподібні речовини називаються *ліпідами*, у складі яких частка тригліцеридів перевищує 99 %. У насінні олійних культур накопичується, крім жиру, багато білків (табл. 5).

5. Хімічний склад насіння основних олійних культур, %

Культура	Ліпіди	Білки	Клітковина	Зола
Соняшник	52-55	14-16	13-14	2,9-3,1
Соя	19,2-21,1	38,5-43,6	4,3-5,3	2,8-5,6
Льон олійний	46-48	21-23	4,2-4,6	3,8-4,1
Рицина	54-56	19-20	20-21	3,0-3,2
Гірчиця сиза	32-46	20,5-29,7	8,2-11,1	4,8-5,5
Ріпак	40,3-46,2	25-26,2	4,6-6,2	3,7-5,4
Арахіс	40,2-60,7	20-27,2	1,2-4,9	1,8-4,6
Коноплі	30,2-38,3	17,6-25,1	13,8-26,9	2,5-6,8
Бавовник	22-24	25-29	18-19	4,1-4,2
Копра*	62-72	7,5-8	5-6	3-5
Пальмістра**	45,4-53,8	7,8-8,8	5,4-6,5	1,5-1,9

* копра – висушений ендосперм горіха, кокосової пальми;

** пальмістра – ядро горіха олійної пальми.

Властивості жирів:

- при нагріванні з їдкими лугами (KOH, NaOH) розщеплюються (гідролізуються) на гліцерин і жирні кислоти (реакція омилення);
- не розчиняються у воді, але легко розчиняються в органічних розчинниках (петролейний ефір, сірковуглець, дихлоретан, спирт, гексан, бензин, ацетон та ін.);
- чорніють від осмієвої кислоти;
- червоніють від тинктури (настойки) алканів, розбавленої водою (алкани, або парафіни — насичені вуглеводні, загальної формули C_nH_{2n+2});
- на папері залишають масляні плями.

Жири характеризуються хімічними константами: числом омилення, йодним та кислотним числами (табл. 6).

Число омилення — це кількість міліграмів їдкого калію (KOH), необхідна для нейтралізації всіх жирних кислот (вільних і зв'язаних) в 1 г жиру. За числом омилення може бути обчислена середня молекулярна вага жирних кислот.

Йодне число — кількість грамів йоду, що зв'язується 100 г жиру. Свідчить про кількість ненасичених кислот в олії та про здатність до висихання.

6. Фізичні властивості жирів олійних культур

Культура	Число омилення	Йодне число	Кислотне число	Температура затвердіння *	Здатність до висихання
Соняшник	183-186	109-144	0,1-2,4	16-19,5	Слабо висихає
Рицина	182-187	81-86	1,0-6,8	10-18	Не висихає
Льон	186-195	165-192	0,6-3,5	8-27	Добре висихає
Соя	190-212	107-137	0-5,7		Слабо висихає
Арахіс	182-207	90-103	0,3-2,24	0-3	Не висихає
Кунжут	186-195	103-112	0,2-2,3	3-6	Напіввисихаюча
Перила	189-197	181-206	0,6-3,9	0-3	Добре висихає
Лялеманція	181-185	162-203	0,8-4,4	34-35	Те ж саме
Гірчиця сиза	182-184	92-120	0-3,0	11-14	Слабо висихає
Ріпак озимий	168-185	94-112	0,13-11,0	5-12	Те ж саме
Рижій	181-188	132-153	0,25-13,2	15-19	Напіввисихаюча
Мак	192-198	132-143	2,2-11,0	15-17	Те ж саме
Сафлор	194-203	115-155	0,8-5,8	13-20	«

* нижче 0°C.

Ненасичені жирні кислоти на повітрі окислюються, кисень приєднується на місці кратних зв'язків між атомами вуглецю, у наслідок чого олія «висихає» – перетворюється на так званий **ліноксин**, – речовину, що утворює на поверхні предметів і тверду еластичну плівку, нерозчинну у воді й деяких органічних розчинниках. На цій властивості жирів базується виробництво оліфи, фарб і лаків. З метою прискорити висихання оліфи до неї додають каталізатор, або **сикатив** (окисли або солі марганцю, свинцю, кобальту). Чим вищий ступінь ненасиченості кислот, що входять до складу олії, тим більше йодне число, тим вища здатність до висихання і якість оліфи, тим менше придатна олія для вживання в їжу.

За величиною йодного числа олії поділяються на 4 групи:

- 1) олії, що добре висихають (подібні до лляної) – йодне число більше 140 (лляна, перилова, тунгова, шавлієва, волоських горіхів);
- 2) слабовисихаючі олії (подібні до макової) – йодне число 140–135 (маку, соняшнику, сої, винограду);
- 3) напіввисихаючі олії (подібні до маслинової) – йодне число 134–90 (маслини, кунжуту, рижію, гірчиці, ріпаку, мигдалю, абрикосу, персику, бавовнику, кукурудзи);
- 4) невисихаючі олії (подібні до рицинової) – йодне число менше 90 (рицинова, або касторова, арахісова, сливових кісточок).

Кислотне число – кількість міліграмів їдкого калію (KOH), необхідна для нейтралізації вільних жирних кислот в 1 г жиру.

Кислотне число враховується як показник якості перш за все харчових жирів. Наприклад, харчовою вважається олія соняшнику, кислотне число якої менше 2,2. Стандартне кислотне число становить 1,5. Підвищена кислотність є однією з причин прогіркання олії. При цьому відбувається окислення, унаслідок чого утворюються кетони, альдегіди та інші сполуки з

неприємними запахом, смаком і шкідливі для здоров'я людини. Для запобігання прогірканню олію слід зберігати у світлонепроникному посуді, наповненому вщерть.

За необхідністю визначають: **ефірне число** – кількість міліграмів КОН, необхідна для нейтралізації зв'язаних кислот; **роданове число** – кількість міліграмів родану ($C_2N_2S_2$), що взаємодіє зі 100 г жиру. Цей показник дозволяє визначити вміст в олії кожної ненасиченої кислоти.

Фізичні властивості жирів характеризуються також температурою затвердіння, або виморожування (див. табл. 2). Під дією низьких температур (нижче $0^{\circ}C$) олія розділяється на тверду й рідку фракції, останню використовують як мастило.

Промислове виробництво олії здійснюється за двома етапами: перший – пресування (одержують олію та макуху), другий – екстракція (олія + шрот).

Насіння соняшнику, наприклад, переробляють у такій послідовності: 1) підсушування, очищення, шеретування, подрібнення; 2) підсмажування при температурі $90-95^{\circ}$ протягом 60 хв.; 3) попереднє пресування (форпрес) – видаляється 70–80% олії; 4) повторне підігрівання при температурі $110-130^{\circ}C$ протягом 45–60 хв. і пресування 3–5 хв.: одержують **макуху**, що містить 5–10% олії; 5) подрібнення макухи – одержують **крупку**, або **пелюстку**; 6) нагрівання, зволоження крупки парою; 7) екстракція бензином, гексаном або дихлоретаном: одержують **шрот**, що містить 1–1,5% жиру, 25–40 % вологи, 0,1–0,2 % розчинника; 8) випарування розчинника (за допомогою шнекових випарувальників); 9) кондиціонування; 10) затарювання.

Жири використовуються надзвичайно широко й різнобічно, найперше – як високоенергетичні продукти харчування. Рослинні жири засвоюються організмом людини по-різному: маслини – 100 %, соняшнику – 83 %, арахісу – 81 %, кукурудзи – 36 %. Споживання рослинних жирів за рік у розрахунку на 1 людину становить (кг): у Канаді – 33,4; у країнах ЄС – 23,2; Латинської Америки – 16,2; в азійських країнах – 9–12; в Україні – 12,3; середнє у світі – 14,3; біологічна норма – 13,6 кг.

Використовують жири як у нативному (природному) вигляді, такі модифіковані для виготовлення маргарину, кулінарних, кондитерських, косметичних виробів, харчових концентратів, морозива, а також гумотехнічних виробів тощо.

1.3. СОНЯШНИК – рід *Helianthus L.*, родина *Asteraceae*



Систематика роду

Рід *Helianthus L.* об'єднує 49 видів – 12 однорічних і 37 багаторічних. За кількістю хромосом у соматичних клітинах ($2n$) та рівнем плоідності (x) види поділяються на три групи: диплоїдні ($2n=2x=34$), тетраплоїдні ($2n=4x=68$) і гексаплоїдні ($2n=6x=102$). Види об'єднуються в серії, серії належать до певних секцій (табл. 3). Переважають диплоїдні види (38), тетраплоїдний набір хромосом мають п'ять видів, гексаплоїдний – шість.

Види *H. ciliaris*, *H. decapetalus* та *H. strumosus* бувають двох рівнів плоідності.

Світова колекція Всеросійського інституту рослинництва (ВІР) нараховує 2230 зразків культурного соняшнику та 630 різновидів дикорослих видів, серед яких 125 – багаторічні. В Австрії, поблизу Відня, створено парк соняшнику, де представлені його найрізноманітніші мутації за формою та кольором суцвіть.

В Україні й у світі вирощують 2 види соняшнику: однорічний *H. annuus* та багаторічний – *H. tuberosum* (соняшник бульбоносний, або топінамбур, земляна груша). Інші види представляють інтерес як донори імунітету до деяких хвороб, серед яких найвидатнішим є *H. rigidus*, що має імунітет до п'яти хвороб; до чотирьох хвороб стійкі *H. giganteus* та *H. mollis*.

Види *H. petiolaris* та *H. rigidus* використовуються як джерело цитоплазматичної чоловічої стерильності (ЦЧС). У Франції від схрещування культурного соняшнику з диким видом *H. agrophyllus* одержали лінію, стійку до фомопсису.

H. annuus об'єднує чотири групи різновидів (*convar.*): *convar. annuus* – декоративна, *convar. pustovojtii* – олійна, *convar. armeniaca* – вірменська, *convar. australis* – південна (Анащенко, 1974).

Різновиди *convar. annuus* є найдавнішими, що сформувались у центрі Західної Європи й зіграли вирішальну роль у становленні молодших олійних форм. До *convar. pustovojtii* належать усі сорти й гібриди олійного соняшнику. Ці різновиди утворилися в середині XVIII століття.

Різновиди *convar. armeniaca* виникли у Вірменії в умовах тривалої ізоляції. Мають широкий спектр рецесивних мутацій, відомі як донори автогамності. Вирізняються дуже крупними сім'янками (25–28 мм).

7. Система роду *Helianthus* L.

Секція	Серія	Види		
		диплоїдні ($2n=2x=34$)	тетраплоїдні ($2n=4x=68$)	гексаплоїдні ($2n=6x=102$)
1	2	3	4	5
1. Однорічні – annual				
<i>Helianthus</i>	-	<i>H. annuus</i> <i>H. anomalus</i> <i>H. agrophyllus</i> <i>H. bolanderi</i> <i>H. debilis</i> <i>H. deserticola</i> <i>H. neglectus</i> <i>H. niveus</i> <i>H. paradoxus</i> <i>H. petiolaris</i> <i>H. praecox</i>		
<i>Agi estes</i>	-	<i>H. agrestis</i>		

1	2	3	4	5
2. Багаторічні – <i>perennial</i>				
<i>Ciliares</i>	<i>Ciliares</i> <i>Pumili</i>	<i>H. arizonensis</i> <i>H. laciniatus</i> <i>H. cusickii</i> <i>H. gracilentus</i> <i>N. pumilus</i>	<i>H. ciliaris</i> *	<i>H. ciliaris</i> *
<i>Divaricati</i>	<i>Corona – solis</i>	<i>H. decapetalus</i> * <i>H. divaricatus</i> <i>H. giganteas</i> <i>H. grosseserratus</i> <i>H. maximiliani</i> <i>H. mollis</i> <i>H. nuttallii</i> <i>H. salicifolius</i>	<i>H. decapetalus</i> * <i>H. hirsutas</i> <i>H. strumosus</i> *	<i>H. californiens</i> <i>H. eggertii</i> <i>H. resinosus</i> <i>H. schweinitzii</i> <i>H. tuberosus</i> <i>H. strumosus</i>
	<i>Microcephali</i>	<i>H. glaucophyllus</i> <i>H. microcephalus</i> <i>H. porteri</i> **	<i>H. laevigatus</i> <i>H. smithii</i>	-
	<i>Atrorubentes</i>	<i>H. atrorubens</i> <i>H. occidentalis</i> <i>H. silphioides</i>		<i>H. rigidus</i>
	<i>Angustifolii</i>	<i>H. angustifolius</i> <i>H. carnosus</i> <i>H. floridanus</i> <i>H. heterophyllus</i> <i>H. longifolius</i> <i>H. radula</i> <i>H. simulans</i>		

* можливі обидва рівні плоідності; ** однорічний.

Різновиди *convar. australis* походять із Центральної Америки (Перу, Мексика). Це могутні пізньостиглі рослини – гіганти силосного типу. Використовуються як матеріал для створення силосних сортів та як донори польової стійкості до іржі.

Загальна характеристика соняшнику культурного *H. annuus L.*

Соняшник – провідна олійна культура України. Рентабельність його виробництва значно вища, ніж інших польових культур, що обумовило значне збільшення площі посіву – з 1,6 до 4 млн. га, а валового збору – з двох до чотирьох млн.т. Однак урожайність соняшнику за останні роки не перевищує 1,5–1,8 т/га.

Прогнозують, що найближчим часом Україна може виробити понад 5 млн. т насіння соняшнику й посісти місце світового лідера, обігнавши

Аргентину й Росію. 2004 р. в усьому світі було вироблено понад 27 млн. т насіння соняшнику за середньої врожайності близько 1,4 т/га.

Соняшникова олія, особливо високоякісна нерафінована, корисна як продукт харчування. Вона містить фізіологічно активні ненасичені кислоти: олеїнової – 16,8–37,5 %, лінольової – 56,6–71 % (табл. 8), однак засвоюваність її менша, ніж оливкової (83 проти 100 %). Поліпшити смакові якості та підвищити засвоюваність соняшникової олії можна шляхом збільшення вмісту олеїнової кислоти. В Інституті рослинництва ім. В. Я. Юр'єва УААН (м. Харків) створено гібриди Еней, Дарій, Ант та ін. з вмістом *олеїнової кислоти* в олії понад 80 %.

8. Вміст основних жирних кислот в олії соняшнику

Насичена кислота	%	Ненасичена кислота	%
Пальмітинова	5,4-6,8	Лінольова	56,6-71,1
стеаринова	3,4-6,5	Олеїнова*	16,8-37,5
Бегенова	0,6-0,9	Пальміто-лінольова	0,1-0,3
Арахідова	0,2-0,4	Ейкозенова	0,1-0,2
		Ліноленова	0,1-0,8

Останнім часом селекціонери працюють над створенням гібридів з підвищеним вмістом в олії *пальмітинової кислоти*. Така олія може замінити імпортовану пальмову, що застосовується у виробництві листової сталі тощо.

З 2000 р. на світовому ринку особливим попитом користується соняшникова олія сорту Nusun з найбільш збалансованим вмістом жирних кислот.

Соняшникова олія висихає слабо, її йодне число коливається в межах 109–144 залежно від умов вирощування: на півдні – менше, на півночі – більше. Число омилення становить 183–194, роданове число – 79,5–82,9; питома вага при температурі 15° становить 0,920–0,927 г/см, температура застигання (виморожування) – 16... –20°С.

Соняшникову олію використовують також для виробництва маргарину, консервів, оліфи тощо. Після видалення олії із насіння методом пресування залишається *макуха* (35–38 % від маси насіння), методом екстрагування – *шрот* (35–39 %), які використовуються як високобілкові корми та для виготовлення деяких продуктів харчування.

У шроті міститься 1–1,5 % жиру, у макусі – 5–7 % жиру, 32–35 % протеїну, близько 20 % вуглеводів, 3–3,5 % фітину (фізіологічно активна речовина), 13–14 % пектину, вітаміни групи В, кальцій, фосфор та ін.; в 1 кг – 1,02 к. о. і 0,363 г перетравного протеїну.

Кошки соняшнику, маса яких становить 18–20 % від загальної маси сухої речовини рослин, використовуються для годівлі великої рогатої худоби та овець. За вологості 30–35 % їх рекомендують зберігати разом з соломом зернових хлібів пошарово (шар кошків + шар соломи + шар кошків і т.д.)

додаючи 2–3 кг солі в розрахунку на 1 т кошиків. У 100 кг сухих кошиків міститься 4–5 кг протеїну, 0,5–0,7 кг кальцію, 0,3 кг фосфору, 40–50 к. о.

Зелену масу соняшнику, скошену на початку цвітіння, можна силосувати або згодовувати тваринам свіжою. З цією метою соняшник краще вирощувати з кукурудзою у співвідношенні 1:3.

Лушпиння (оплодні), що складає 20–25 % урожаю сухої речовини сім'янок, є доброю сировиною для гідролісної промисловості. У результаті переробки отримують етиловий спирт, кормові дріжджі та фурфурол, який використовується для виготовлення пластмас, штучного волокна та ін. Його можна також використовувати для виготовлення облицювальних плит, як субстрат при вирощуванні грибів тощо.

Соняшник – добрий медонос: за наявності на 1 га двох-трьох бджолосімей збір меду становить у середньому 20–30 кг.

Наукова селекція соняшнику завжди була спрямована на підвищення олійності й зменшення лушпинності сім'янок. За роки народної селекції олійність сім'янок збільшилась з 15 до 28 %, наукової – з 28 до 55 % (табл. 9). Біологічна межа олійності – 60 %.

9. Динаміка олійності та лушпинності сім'янок сортів* та гібридів соняшнику, %

Роки	Олійність	Лушпинність	Роки	Олійність	Лушпинність
1910-1913	28-33	40-42	1970-1980	53-55	22-23
1927-1937	39-44	38-40	1990-1995	46-48	23-25
1940-1945	46-48	30-35	1995-2000	49-52	22-24
1950-1960	49-52	28-25	2000-2005	52-54	20-24

* до 1990 р. – сортів; з 1990 і до сьогодні – гібридів.

Лушпинність – виражене в процентах співвідношення маси сухої речовини лушпиння та маси всієї сім'янки.

Олійність – процентний вміст олії в сім'янках. Обчислюється за формулою:

$$A = a(100 - b) / 100,$$

де А – олійність сім'янок, %; а – олійність ядра, %; в – лушпинність, %.

Олійність ядра визначають *методом сухого залишку* в апараті Сокслета (Рушковський, 1957). Для цього абсолютно суху наважку заливають розчинником (петролейний ефір, дихлоретан, бензин та ін), і після видалення олії та випарування розчинника залишок зважують, за різницею обчислюють масу олії та олійність (%): (маса олії х 100/маса наважки).

Аналіз досить трудомісткий, тому що попередньо необхідно розлушити кожну сем'янку й відокремити лушпиння від ядра. При цьому визначають лушпинність, а після завершення аналізу обчислюють олійність сім'янок.

Останнім часом олійність сім'янок визначають *методом ядерно-магнітного резонансу* (експресе-метод) без попереднього видалення лушпиння.

Історія культури

1494 р. Х. Колумбом із Мексики до Європи завезено три одностеблові *окультурені* індіанцями типи соняшнику – лузальний, гігантський і дрібнонасінний (Литовченко, 1974).

1510 р. Уперше в Європі соняшник вирощено в Мадридському ботанічному саду.

1613 р. Перші відомості (Д. С. Сирення) про вирощування соняшнику в Україні.

1716 р. Англієць А. Бенуа винайшов спосіб виготовлення олії з насіння соняшнику, яку пропонував використовувати в шкіряній промисловості, для виготовлення фарб тощо.

1829 р. Д. С. Бокарев, селянин слободи Олексіївка, уперше одержав олію з насіння соняшнику.

1833 р. У слободі Олексіївка запрацювала перша олійня на кінному приводі.

1849 р. На виставці в Кропивницькому (Кіровоград) уперше експонується лузальний соняшник, вирощений на площі понад 1 тис. га в селі Покровське Тираспольського повіту, Херсонської губернії.

1909 р. Перші товарні посіви соняшнику в Харківській губернії.

1910 р. Селекціонер Карзин відкрив явище панцирності – наявність панцирного шару в оплодні сім'янок, стійких до молі *Homeosoma nebulella*.

1910–1913 рр. Початок наукової селекції соняшнику в різних регіонах: 1910 р. – у Харківській дослідній станції.

1927 р. Створено сорт Круглик А-41 з олійністю сім'янок 36 %. Олійність сортів народної й наукової селекції в 1910–1920 рр. становила 28–33 %.

1930 р. Створено сорти Круглик 1975, Круглик 1846 з олійністю 38–39 %.

1931 р. Засновано Всесоюзний науково-дослідний інститут олійних культур – ВНДІОК.

1934 р. Створено ряд сортів (Жданівський 8281, Вейделевський 61, Армавірський 762 та ін.), стійких до вовчка раси А і раси Б.

1937 р. Створено сорт ВНИИМК 3519 з олійністю сім'янок 44 %.

1947 р. Початок запровадження системи поліпшуючого насінництва зі щорічним сортооновленням.

1950–1980 рр. Створено ряд сортів з олійністю 48–55 % (ВНИИМК 1646, ВНИИМК 8883, ВНИИМК 6540, Армавірський 3497, Передовик, Харківський 50, Кіровоградський 11 та ін).

1981–1984 рр. Запроваджено у виробництво перші вітчизняні гібриди з олійністю 46–48 % (Рассвет, Почин, Одеський 91 та ін.).

З 1985 р. і до сьогодні триває створення й запровадження у виробництво гібридів скоростиглих, з високою олійністю сім'янок (48–54 %), стійких до вовчка та деяких хвороб, низькорослих (Харківський 49, Красень), високоолеїнових (Дарій, Еней), схильних до самозапилення (Кий, Еней, Світоч, Погляд, Дарій), високоврожайних – понад 4,0 т/га (Псьол, Ясон та ін.).

Морфологія

Коренева система соняшнику складається з первинних (зародковий корінь з розгалуженнями) та вторинних (гіпокотильних) коренів (рис. 1).

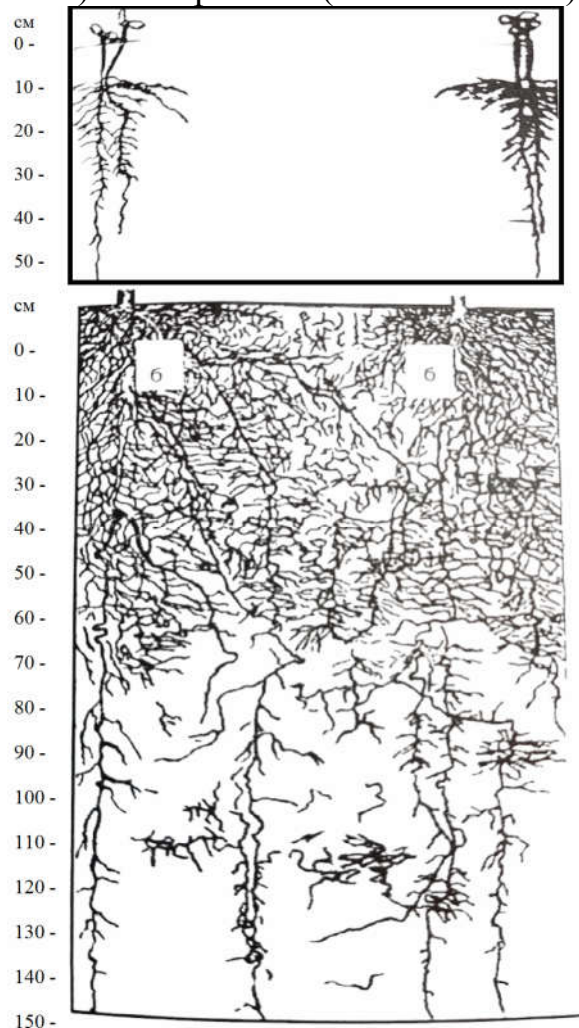


Рис 1. Коренева система соняшнику: уверху – у фазу сходів, унизу – наприкінці вегетації; *а* – стрижневий корінь; *б* – гіпокотильні корені та їхні розгалуження (за Марченком і Фурсовою, 1970).

Зародковий корінь, занурюючись у ґрунт, галузиться, стовщується, дерев'яніє, перетворюється на стрижневий (головний). Галуження зародкового кореня починається зразу після проростання насіння, так що у фазу сходів на ньому налічується до 10 бічних корінців. На початку життя рослини головний корінь за швидкістю росту обганяє стебло: у фазу першої пари справжніх листків його довжина в декілька разів більша, ніж висота стебла.

Вторинні корені утворюються на підземній частині гіпокотили приблизно через два тижні після сходів. За умов достатнього зволоження вони дуже галузяться й густо переплітають шар ґрунту 0–25 см, виходячи інколи на його поверхню, унаслідок чого ґрунт «сивіє». Найбільше коренів утворюється в шарі ґрунту 0–70 см, окремі корені проникають на глибину 150–200 см.

У посівах з шириною міжрядь 70 см і нормальною густотою корені віддаляються від рослин переважно на 40–50 см, за вільного (поодинокого) розташування рослин – до 2 м.

Характер розповсюдження коренів у ґрунті слід урахувати під час догляду за посівами. На початку розвитку рослин, поки не з'явилися гіпокотильні корені, можна проводити глибоке розпушування міжрядь, не пошкоджуючи кореневу систему, тому що в цей час верхній 10–сантиметровий шар ґрунту на відстані 10–15 см від рослин вільний від коріння. Глибокий обробіток ґрунту, пов'язаний, наприклад, з підживленням рослин, слід припиняти у фазу восьми-десяти листків, коли гіпокотильні корені зникаються посередині міжрядь на глибині 10–14 см.

Стебло трав'янисте, унизу нерідко здерев'яніле, поверхня шорстка, укрита шпичакуватими волосками. Вузли (місце прикріплення листка) нечітко виражені, однак у деяких випадках спостерігається характерна вузлуватість, зумовлена розростанням основи черешка листка. Довжина верхніх міжвузлів стебла в середньому більша, ніж нижніх, хоч короткі, як і довгі, а також «нульові» (між супротивними листками) міжвузля трапляються в різних місцях стебла. При недостатньому освітленні (затінненні) нижні міжвузля стебла видовжуються, а верхні – укорочуються, унаслідок чого у верхній частині стебла листки скупчуються у вигляді «букета».

Стебло складається з первинної та вторинної кори з пучками провідних судин, які утворюють майже суцільне кільце, і серцевини. За діяльності пучкового та міжпучкового камбію воно здатне дуже стовщуватись – діаметр його основи інколи сягає 8 см. Серцевина стебла представлена паренхімою з тонкостінними клітинами. У молодому стеблі вони живі, вакуолізовані, у старому (стиглому) – порожні, заповнені повітрям, у зв'язку з чим серцевина має вигляд вати. Стебло містить ендодерму, клітини якої нагромаджують крохмаль, утворюючи крохмальну піхву. У стеблі накопичується багато води, яка зберігається в ньому до кінця вегетації рослини й сприяє наливанню насіння. Навіть після завершення наливу насіння вологість стебла становить 60–80%.

Стебло здатне галузитись (рис. 2), утворюючи гілки різної довжини першого, другого, третього, інколи й вищих порядків. Буває галуження *апикальне* (верхньої частини стебла), *базальне* (нижньої частини) та *рівномірне* – на всьому протязі стебла. Розрізняють два типи розгалужених рослин:

- 1) з центральним кошиком – кошик головного пагона значно більший, ніж бічних;

2) без центрального кошика – кошик головного пагона за розмірами не відрізняються або менший від кошиків бічних пагонів.



Рис. 2. Одностеблова й гілляста рослини соняшника.

Галузисті форми використовуються за гібридизації як батьківські, тому що вони тривалий час цвітуть й утворюють велику кількість пилку, що сприяє кращому запиленню материнських рослин. Стебла сучасних гібридів і сортів соняшнику не галузяться, у пазухах листків деяких із них навіть не закладаються бруньки, однак за видалення або пошкодження верхівки стебло може утворювати бічні пагони.

Стебло росте верхівкою, однак його ріст детермінантний (обмежений). Спочатку воно росте повільно, але з часу появи кошика (фаза «зірочка») ріст різко прискорюється й триває до початку цвітіння, після чого починає згасати аж до повного припинення після завершення цвітіння рослин.

Висота стебла залежить від сорту й умов вирощування. В олійного соняшнику вона становить 0,8–2,6 м, у кормових сортів сягає 4–5 м.

Найвищий соняшник (7,76 м!), що виріс у Нідерландах, занесений до Книги рекордів Гіннеса (2006 р.).

Листки соняшнику прості, черешкові, без прилистків, розміщуються на стеблі спіралеподібно, рідше – мутовчасто або як черепиця. Нижні дві-три пари листків супротивні, інші – чергові. Кожний листок по відношенню до попереднього дещо зміщений у той чи інший бік, що сприяє їх рівномірному освітленню.

Пластинки листків цілісні, перших (нижніх) – цілокраї, інших – з зазубленими (пилчастими) краями. Залежно від розмірів зубців зазубленість буває дрібнопилчаста, середньо-пилчаста, крупнопилчаста; рівномірна або нерівномірна.

Розміри та форма листків залежать від їхнього розташування на стеблі: нижні листки овальні, видовженоовальні або трикутні; листки середнього ярусу серцеподібні, верхнього – довгасті або списоподібні.

Залежно від того, який кут утворюють між собою половинки, пластинка листка буває: увігнута (кут менше 180°), плоска (180°), опукла (понад 180°). Поверхня листової пластинки шорстка, матова.

Жилкування листка пірчастопетлеподібне. У пластинку входять три жилки, із них тільки середня (центральна) є прохідною, що сягає краю листка. Усі бічні жилки, не доходячи до краю, завертаються вгору й приєднуються до вище розташованої, утворюючи петлю. Цими петлями вся сітка жилок з'єднується в єдину систему, тому при пошкодженні будь-якої, навіть крупної, жилки відповідна ділянка листка не відмирає, бо її обслуговують сусідні жилки.

Жилки першого та другого порядків значно товстіші за листову пластинку, різко видаються з її нижньої сторони. Дві бічні жилки першого порядку утворюють кут різної величини, який є сортовою ознакою. Сортовою ознакою є також наявність чи відсутність так званих «вушок» біля основи бічних жилок листової пластинки.

Черешки листків міцні, жолобчасті, біля основи інколи сильно стовщуються. Довжина черешків залежить від сорту, умов вирощування та місця розташування листка на стеблі: чим ближче до кошика, тим коротший черешок. Найдовші черешки листків середнього ярусу, найкоротші листків, розташованих на кошику.

Від довжини та міцності черешка залежить положення листової пластинки в просторі, яке визначається за висотою розташування її кінчика по відношенню до місця прикріплення черешка на стеблі. Низьке та дуже низьке положення не бажане, тому що листки недостатньо освітлюються, а нижні, крім того, контактуючи з ґрунтом, легко травмуються, стають провідником інфекції. Високе (еректоїдне) положення листка сприяє кращому освітленню й інтенсивному фотосинтезу. Таке листя менше травмується, менше уражується хворобами, і з господарського погляду найбільш бажане.

Кількість листків та площа їхньої фотосинтезуючої поверхні є показником продуктивності рослин. Сучасні гібриди соняшнику за звичайної технології утворюють у середньому 28–30 листків з коливанням від 23 до 45: чим скоростигліший гібрид, тим менше листків, і навпаки: чим триваліший період вегетації, тим більше листків утворюється на рослинах. За наявності 45–50 тис. рослин на 1 га площа листової поверхні сягає 1,5–2,5 га, в загущених посівах (100–150 тис.) – 3–10 га. Площа листової поверхні усіх рослин одного гектара називається **листовим індексом**.

Суцвіття соняшнику називається кошиком. *Кошик* складається з дископодібного квітколожа й квіток. Квітколоже заповнене паренхімою, пронизаною сіткою пучків провідних судин (рис. 3). Пучки галузяться так, що кожному квітку живлять декілька судин. Найкрупніші судини зв'язані з периферійними квітками кошика. При наближенні до його центру діаметр

судин зменшується, тому при нестачі вологи порушується живлення в першу чергу квіток та сім'янок центральної частини кошика, що призводить до загибелі зав'язей та Утворення дефектних плодів.

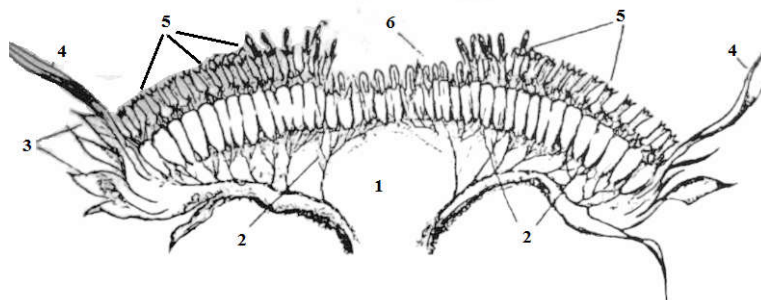


Рис. 3. Кошик соняшнику в розрізі: 1 – паренхіма; 2 – провідні судини; 3 – листки обгортки; 4 – пелюстки язичкових квіток; 5 – трубчасті квітки; 6 – пуп'янки.

На поверхні квітколожа ряди квіток і сім'янок утворюють спіралі, частина яких направлена за годинниковою стрілкою, частина – проти руху стрілки. Таке розташування найдосконаліше – дозволяє розмістити на одиниці площі найбільшу кількість квіток (плодів).

Кошик оточений зеленою обгорткою з трьох-чотирьох рядів видозмінених листків, кількість яких коливається межах 40-120 шт. Листки обгортки захищають зачатки квіток, а пізніше – бутони від температурних та механічних ушкоджень, створюють мікроклімат, здійснюють фотосинтез.

Соняшник за несприятливих умов здатний до *мініатюризації* – багаторазового зменшення розмірів усіх органів рослини при збереженні насіннєвої продуктивності. У поодиноких рослин діаметр кошика сягає 35-40 см, при сильному загущенні – 0,5 см, у посівах з нормальною густотою (45-50 тис. шт./га) – 15-20 см.

Форма кошика варіює в широких межах (рис. 4). Найчастіше трапляються кошики плоскі, увігнуті, опуклі.

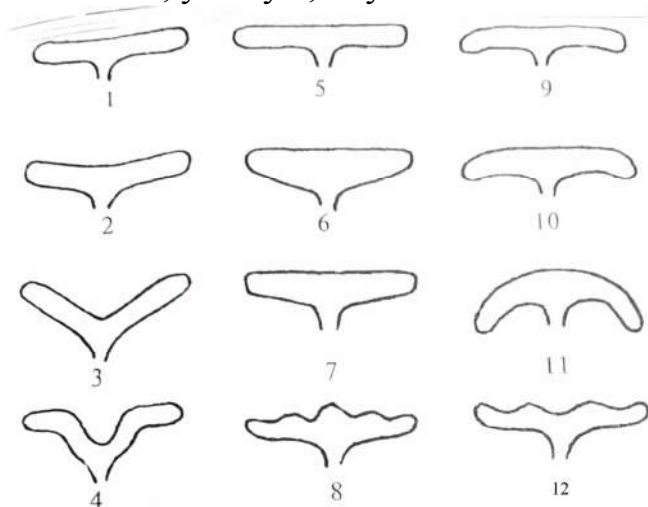


Рис. 4. Форма кошика (схема): 1 – слабоувігнута; 2 – блюдцеподібна; 3 – лійкоподібна; 4 – дзвоникоподібна; 5 – плоска; 6 – плоска, зісподу

дископодібна; 7 – плоска, зісподу конусоподібна; 8 – горбчучовато-опукла; 9 – слабоопукла; 10 – опукла; 11 – шапкоподібна; 12 – сідлоподібна.

Від форми кошика залежать щільність розташування та міцність утримування сім'янок, а також ступінь обсіпання, ураження хворобами тощо. В опуклому кошику сім'янки розміщуються вільно, що сприяє нормальному розвитку їх навіть у центрі. Однак приквітники не щільно облягають сім'янки, тому вони легко обсіпаються. Крім того, краї кошика при висиханні загинаються назовні, утворюючи своєрідну чашу, в якій накопичується волога, розвиваються хвороби.

В увігнутому кошику дуже стискаються квітки й сім'янки в центрі, унаслідок чого порушуються їхнє живлення й розвиток – зав'язі гинуть, сім'янки залишаються недорозвиненими. Плоскі й дещо опуклі кошики найбільш бажані з господарського погляду.

Певну роль відіграє й *товщина кошика*. Тонкі кошики висихають швидко, що за посухи призводить до зменшення тривалості наливу та маси сім'янок. Товстий, «м'ясистий» кошик висихає повільніше, ніж тонкий, пізніше досягає, у вологі роки сильніше вражається хворобами. Однак за посухи його роль позитивна: у ньому більше нагромаджується вологи, яка утримується триваліший час, у зв'язку з чим збільшуються тривалість наливу та маса насіння.

Велике значення має *кут нахилу* кошика по відношенню до стебла (рис. 5). Від нього залежать освітленість та температурний режим квіток, швидкість висихання кошика та ураженість хворобами, втрати при збиранні врожаю тощо. За горизонтального та скісного положень кошик не торкається листя, не затінюється, але в спеку квітки перегріваються й пересихають, у дощ (град) – травмуються.

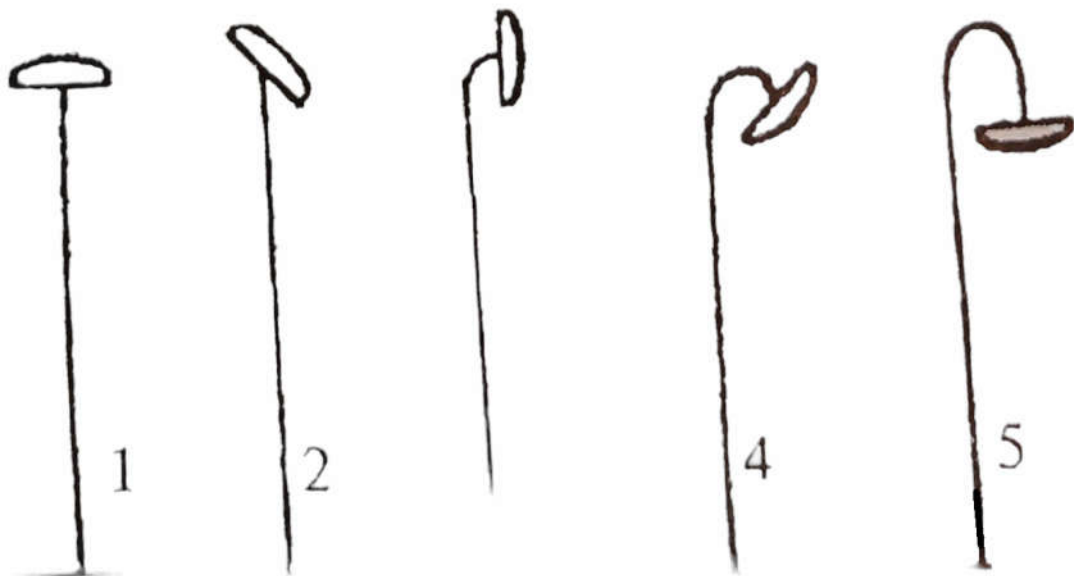


Рис. 5. Положення кошика соняшнику: 1 – горизонтальне; 2 – скісне; 3 – вертикальне; 4 – напівобернене; 5 – обернене.

За напівоберненого положення кошики добре освітлюються, майже не затінюються листям, що сприяє дружному цвітінню, рівномірному досягненню насіння, зменшенню втрат при збиранні; на кошиках затримується менше вологи, що зменшує вірогідність ураження гнилями. При пониканні кошик травмує листя й сам травмується, утрачаючи деяку кількість насіння, на ньому накопичується волога, що уповільнює його висихання, сприяє розвитку хвороб.

«Ідеальні» рослини соняшнику повинні мати:

- коротке товсте стебло;
- листя еректоїдне, з сріблястим опушенням або товстим шаром воску;
- кошик злегка опуклий, з нахилом 45° , що високо здійснюється над листям;
- потужну, глибоко проникаючу кореневу систему;
- два добре розвинені кошики.

Отже, найбільш доцільним, з господарського погляду, є напівобернене положення площини кошика під кутом 45° .

Соняшнику властивий **фототропізм** – зміна напрямку росту стебла у відповідь на однобічну дію світла. Верхівки рослин, а з появою кошиків (до початку цвітіння) – і кошики «слідкують» за Сонцем на шляху Схід – Zenit – Захід й у зворотному напрямку. Фототропізм проявляється тільки в період росту стебла. Після припинення росту (фаза цвітіння) рослини «завмирають», «дивлячись» на схід.

Фототропізм спричинюється різною швидкістю росту освітлених і неосвітлених (менш освітлених) тканин верхньої частини стебла (зони росту) за різної концентрації в них гормонів. В освітлених тканинах нагромаджується менше гормонів, ніж у неосвітлених, тому ріст освітлених тканин гальмується, а неосвітлених – посилюється, що призводить до скривлення стебла в бік світла. Фототропізм слід відрізнити від геліотропізму, коли на Сонце орієнтуються тільки листки (наприклад, у люпину).

Фототропізм соняшнику слід ураховувати при виборі напрямку сівби. Вважається, що кращі наслідки дає розміщення *рядків* у напрямку «північ-південь». При цьому кошики спрямовуються в міжряддя, краще опромінюються, швидше висихають, а при збиранні менше втрачаються.

Квітки соняшнику двох типів: язичкові й трубчасті (рис. 6). Язичкові квітки розміщуються в три-чотири ряди по периметру квітколожа, трубчасті – покривають усю його поверхню.

Язичкові квітки неплідні, складаються із зав'язі та однопелюсткового віночка жовтого, жовтогарячого, лимонного кольору в олійних сортів, малинового, фіолетового, червоного та інших кольорів – у декоративних. Пиляки й маточка відсутні. Кількість язичкових квіток сягає 50–80 шт.

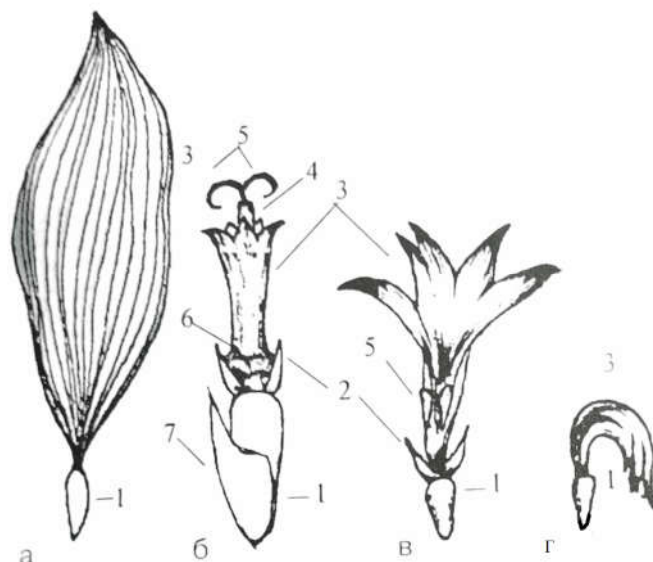


Рис. 6. Типи квіток соняшнику; а – язичкова; б – трубчаста звичайна; в – трубчаста з повним (рос: махровим) віночком; г – перехідна; 1 – зав'язь; 2 – чашолистки; 3 – віночок; 4 – пилякова трубка; 5 – приймочка маточки; 6 – нектароносне кільце; 7 – приквітник.

Трубчасті квітки двостатеві, з подвійною оцвітиною й приквітниками. Чашечку утворюють два прозорі човникоподібні загострені чашолистки, які легко опадають. Віночок складається з п'яти пелюсток, що зрослися у вигляді трубки. Трубка гладенька, блискуча, унизу дещо звужується й переходить в опушене роздуття – нектароносне кільце, клітини якого виділяють нектар. Нектар містить поживні речовини та гормони, живить зародок на початку формування й стимулює його розвиток. Забарвлення віночка жовте, жовтогаряче, у декоративних форм, – о крім того, оранжеве, вишневе, лимонно-жовте та ін. У деяких декоративних різновидів пелюстки віночка трубчастих квіток різною мірою розростаються (рис. 7). Такі квітки називаються *повними*.



Рис. 7. Кошики соняшнику з повними та звичайними квітками.

Тичинок п'ять, пиляки зрощені в трубку, нитки вільні. Пиляки за звичай чорні, у рослин з ЦЧС – недорозвинені. Зав'язь нижня, одногніздна, з одним сім'язачатком, який сидить на короткій ніжці на нижньому кінці плодолистика.

Приймочка дволопатева, на довгому стовпчику, під час цвітіння виходить із трубчастого віночка, лопаті широко розходяться.

Приквітники одно-тризубцеві. Зростаючись, вони утворюють чарунки, в яких утримуються квітки та сім'янки. Від щільності прилягання приквітників залежать міцність утримування сім'янок та рівень утрат від обсіпання й при збиранні врожаю: чим щільніше приквітники прилягають до сім'янок, тим менші втрати.

Максимальна кількість трубчастих квіток у кошику олійного соняшнику при ширині міжрядь 70 см і густоті рослин 45–50 тис. шт./га сягає 3–3,5 тис. шт., середня – 1,0–1,5 тис. шт.

Плід соняшнику – сім'янка (*achenium*) – одногніздний, однонасінний, зі шкірястим оплоднем, який не зростається з насіниною (рис. 8); забарвлення буває біле, сріблясте, чорне, фіолетове, сіре однотонне або з білими чи сірими (грифельними) смугами.

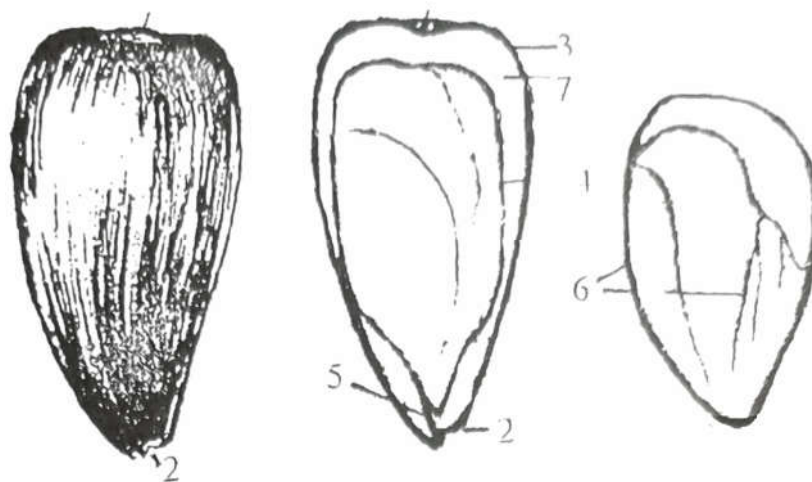


Рис. 8. Сім'янки (ціла й розлуцена) та насіння соняшнику: 1 – місце прикріплення оцвітини; 2 – місце прикріплення плодоніжки; 3 – оплодень; 4 – насінина; 5 – сім'яніжка; 6 – провідні судини; 7 – повітряна камера.

Товщина панцирного шару залежить від сорту, умов вирощування, лушпинності, крупності та положення сім'янок у кошику: у напрямку від периферії до центру кошика вона зменшується, так що сім'янки в центрі кошика часто бувають безпанцирні, і стають легкою «здобичкою» соняшникової молі.

Оплодень, або перикарпій складається з епідермісу, гіподерми, панцирного шару та склеренхіми (рис. 9). *Панцирний* шар утворюється внаслідок деструкції клітин гіподерми й представлений *фітомеланом* – аморфною речовиною, що містить 70 % вуглецю. Перикарпій з панцирним шаром володіє однією з форм імунітету структурним *інтегритетом* (недоторканістю). Він непроникний для гусіні соняшникової молі

(*Homeosoma nebulella*), надійно захищає сім'янку від пошкоджень. Панцирний шар утворюється через 7–10 днів після запліднення зав'язі, максимальної Товщини досягає на 25–30-й день. Сім'янки, що утворилися із незапліднених зав'язей, завжди безпанцирні. Оплідень розвивається незалежно від наявності чи відсутності запліднення.

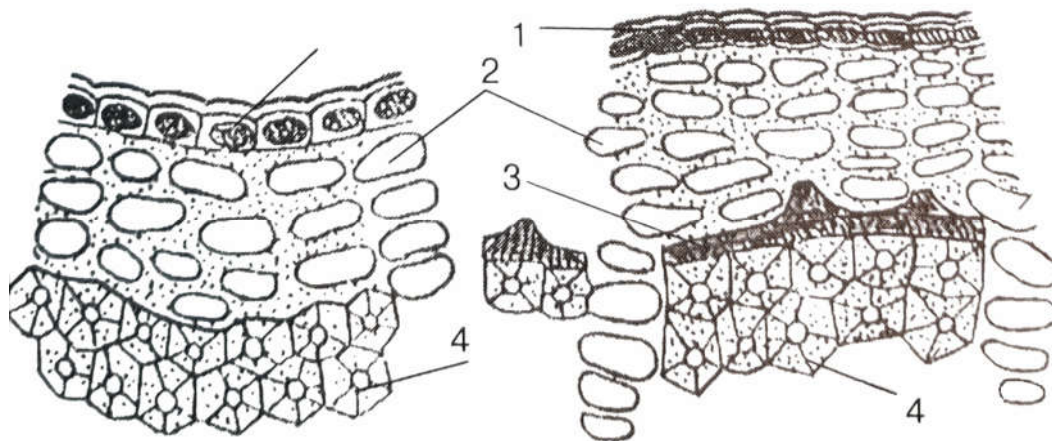


Рис. 9. Будова безпанцирного (зліва) та панцирного оплодня сім'янки соняшнику: 1 – епідерміс; 2 – гіподерма; 3 – панцирний шар; 4 – склеренхіма.

Зменшення лущинності сім'янок супроводжується зменшенням товщини панцирного шару, нижня межа лущинності – 19 %.

Панцирність (процентний вміст у насіннєвому матеріалі панцирних сім'янок) нормується Державним стандартом не менше 96 %.

Відомі три методи визначення панцирності: 1) *Механічний*, або метод нашкрябування, придатний для визначення панцирності біло-смугастих сім'янок. На білій смужці оплодня легкими рухами ножа зішкрябують епідерміс і гіподерму. У панцирних сім'янок відкривається чорна смужка – панцирний шар, у безпанцирних – колір тканин незмінно білий; *Термічний*, або метод запарювання. Сіро-смугасті сім'янки заливають окропом на 15–20 хв., і після охолодження переглядають: панцирні сім'янки темніші, ніж безпанцирні; *Хімічний* метод. Сім'янки чорного кольору заливають на 30 хв. сумішшю двохромовокислого калію ($K_2Cr_2O_7$) 85 частин за об'ємом та 15 частин сірчаної кислоти. Через 20–30 хв. після обробки безпанцирні сім'янки стають майже білими, панцирні — залишаються чорними.

Кількість нормальних сім'янок у кошику завжди менша від кількості квіток. Поряд з нормальними трапляються ненормальні (дефектні) плоди двох типів: недорозвинені й порожні (беззародкові). Вони утворюють так звану **пустозерність**, яка обчислюється у відсотках як відношення кількості дефектних плодів до загальної кількості плодів у кошику. Пустозерність спричинюється недостатнім водопостачанням квіток і плодів, відсутністю запліднення, порушенням ембріогенезу тощо.

Насінина складається з насіннєвої оболонки та зародка. Зародок має дві сім'ядолі й зародкову вісь. Сім'ядолі крупні, товсті, пристосовані для накопичення продуктів фотосинтезу, перш за все жиру. Зародкова вісь

(гемула) має вигляд перевернутого конуса, посередині снови якого здійснюються два щільно зімкнуті брунькові листочки, що прикривають точку росту зародкового стебельця. Під сім'ядолями розміщуються гіпокотиль та зародковий корінець.

Фенофази, етапи органогенезу

У період від сівби до збирання відмічають такі фенофази, як проростання, сходи, поява кошика, або «зірочка», цвітіння, водяниста фаза, фази жовтої, технічної, збиральної та повної стиглості. Останні дві фази виходять за межі періоду вегетації. Початок фази відмічають у той день, коли вона настала не менш ніж у 10–15 % рослин, повну фазу – не менше ніж у 75 %.

Визначення фаз проростання та сходи. Проростання – це процес перетворений зародка на проросток. У лабораторних умовах сім'янки починають проростати через 12–14 годин, у полі (залежно від температури фунту) – через 8–10 (15) діб. Під час проростання видовжуються корінець та гіпокотиль, який виносить із фунту сім'ядолі й бруньку з двома листочками. Листочки розкриваються, досягають певних розмірів, і проросток перетворюється на сходи. Отже, *сходи* соняшнику – це проростки з сім'ядолями та двома розгорнутими листочками. Спостереження розпочинають з появи перших проростків і повторюють щоденно або щотри дні, поки з'являються сходи.

Проростки та сходи підраховують у п'яти довільних місцях ділянки (поля) на рядку завдовжки 14,3 м, що при ширині міжрядь 0,7 м становить 10 м², обчислюють середнє із п'яти підрахунків, за кінцевим результатом обчислюють процент проростків і сходів станом на кожну дату спостережень, визначають дати початку та повної фази. Обчислюють густоту *сходів* (шт./м² або тис. шт./га), а також польову схожість у процентах як відношення кількості сходів до кількості висіяного схожого насіння.

Визначення фази «поява кошика», або «зірочка». Спостереження починають з часу появи стовщення на верхівках поодиноких рослин і повторюють щодня або через день. Переглядають підряд верхівки двадцяти рослин у п'яти довільних місцях по діагоналі поля (усього 100 рослин). Підраховують рослини з потовщенням на верхівці стебла діаметром не менше 0,5–1 см. У цей час верхівка має вигляд «зірочки», утвореної скупченими, радіально розташованими, недорозвиненими листками, що прикривають мініатюрний кошик. Щоразу обчислюють відсоток рослин з кошиком, за остаточним результатом визначають дати початку й повної фази.

Визначення фази цвітіння. Цвітіння кошика починається з розкриття язичкових квіток і триває 7–10 днів – поки відцвіте остання трубчаста квітка.

Трубчасті квітки розкриваються наступного дня або одночасно з язичковими. Вони цвітуть за типом *протерандрії*, тобто пиляки (чоловічі органи квітки) у своєму розвитку випереджають маточку (жіночий орган).

Розрізняють дві фази цвітіння трубчастої квітки: пилякову й приймочкову (рис. 10). *Пилякова фаза* починається з розкриття бутонів, що

відбувається зранку. У цей момент пилякова трубка та приймочка знаходяться на рівні верхнього краю віночка. У подальшому нитки пиляків посилено ростуть, і через півтори-дві години пилякова трубка повністю виходить із віночка. Стовпчик маточки під час виходу пиляків майже не росте, тому приймочка залишається на попередньому рівні.

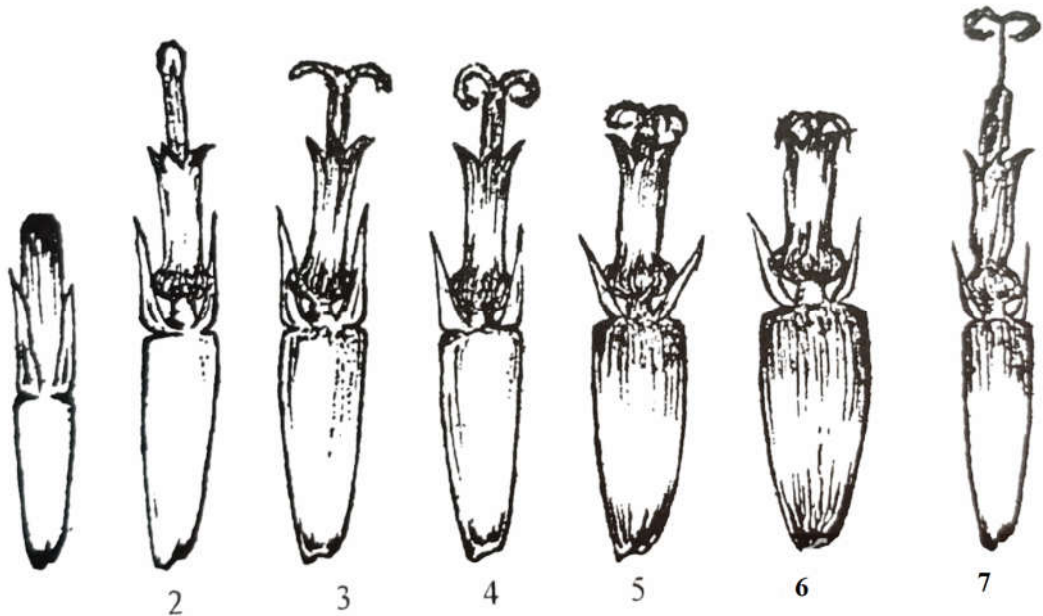


Рис. 10. Фази розвитку трубчастої квітки: 1 – пуп'янок; 2 – пилякова фаза; 3, 4 – приймочкова фаза; 5, 6 – квітки після запліднення; 7 – незапліднена квітка.

Незабаром після виходу пиляків з'являється пилок на верхівці пилякової трубки, потім уздовж пиляків утворюються щілини, пилок вільно висипається й розноситься комахами та вітром. Залишки пилку виштовхуються із пилякової трубки приймочкою, яка виходить у другій половині дня.

Початок *приймочкової фази* спостерігається близько 21-ї години. У цей час приймочка повністю виходить із віночка, її лопаті розходяться, і до моменту запліднення перебувають у горизонтальному положенні.

Плодоутворення соняшнику відбувається протягом двох періодів: формування та досягання (табл. 10). Під час *формування* продукти фотосинтезу витрачаються на побудову оплодня, насінневої оболонки, ендосперма та зачатків зародка. У цей час оплодень і насіннева оболонка дуже соковиті (водяниста фаза), при натискуванні із насінини виділяється драглиста маса (ендосперм). Ріст оплодня в довжину завершується в середньому через 13 днів, насінини (насінневої оболонки) – 13–16 днів.

Під час *досягання* сім'янок виділяють підперіоди власне досягання, дозбиральне та післязбиральне досягання.

Власне досягання характеризується інтенсивним наливом, тобто накопиченням продуктів фотосинтезу, перш за все в сім'ядолях зародка, унаслідок чого маса сухої речовини сім'янок збільшується, а вологість

зменшується. Цей процес проявляється у вигляді двох фаз стиглості – жовтої та технічної.

Фазу жовтої стиглості визначають за кольором зворотної сторони кошиків. Спостереження починають з часу появи поодиноких білувато-жовтих кошиків і повторюють щоп'ять. Щоразу аналізують підряд 20 рослин у п'яти довільних місцях по діагоналі поля (ділянки), підраховуючи зелені, жовті бурі (гнучкі) та сухі кошики, обчислюють відсоток кошиків різної стиглості.

Жовта стиглість настає за наявності в посівах не менше 85 % жовтих кошиків (решта – зелені).

Технічну стиглість визначають двома методами: *ваговим* (метод висушування) та *механічним* (експрес-метод).

За визначення технічної стиглості *ваговим* методом, щоденно або щотридні, починаючи з фази жовтої стиглості, беруть проби сім'янок із десяти кошиків у п'яти довільних місцях по діагоналі поля. Із кожного кошика виймають три сім'янки – по одній із периферійної, середньої та центральної зон, складають три проби по 50 шт. Проби зважують, висушують у сушильній шафі при температурі 130°C до абсолютно сухого стану, знову зважують, обчислюють вологість. Дату настання технічної стиглості (завершення наливу) відмічають тоді, коли маса сухої речовини сім'янок досягла максимального рівня.

Отже, *технічна стиглість* – це стан сім'янок на час завершення наливу. Основною ознакою технічної стиглості є максимальна маса сухої речовини сім'янок, побічною – їхня вологість, яка на цей час становить 25–30 % (Фурсова, 1997).

Цей метод дозволяє з точністю до одного дня визначати тривалість періоду наливу сім'янок, але надто трудомісткий, потребує спеціального лабораторного обладнання, значних витрат часу, насіння та електроенергії.

Механічний (експрес-метод) розроблено (Фурсова, 1991) на підставі виявленої залежності між наливом і зішкрябуваністю епідерміса оплодня сім'янки: під час наливу епідерміс зішкрябується одноразовим поздовжнім рухом ножа, після завершення його – не зішкрябується.

Для визначення технічної стиглості *механічним* методом проби сім'янок відбирають так само, як і для вагового метода, з тією різницею, що сім'янки перевіряють на зішкрябуваність епідерміса й розділяють на дві групи: 1) епідерміс зішкрябується; 2) епідерміс не зішкрябується. Підраховують сім'янки обох груп і обчислюють процент сім'янок другої групи по відношенню до загальної кількості сім'янок у пробі. Дату настання технічної стиглості відмічають у той день, коли вміст у пробі сім'янок, епідерміс яких не зішкрябується, становить не менше 75 %.

Механічний метод за точністю не поступається ваговому, але дозволяє визначити стиглість соняшнику безпосередньо в полі з мінімальними витратами часу.

В умовах східного Лісостепу України технічна стиглість середньоранніх сортів (гібридів) соняшнику настає через 40(±3) днів після масового цвітіння рослин.

Після завершення наливу вегетація рослин припиняється, тому дату настання технічної стиглості використовують для визначення тривалості періоду вегетації соняшнику (сходи – технічна стиглість).

У фазу збиральної стиглості в посівах не менше 85 % бурих і сухих кошиків (решта – жовті, зелені), вологість сім'янок становить 12–14 %, листки й стебла більшості рослин сухі, коричневі.

Під час до- та післязбирального досягання продовжується зневоднення насіння та вихід зародка зі стану спокою, унаслідок чого настає *повна стиглість*.

Спостереження показали, що стиглість сім'янок можна визначити й за станом насінневої оболонки: під час наливу вона легко відокремлюється від сім'ядоль, а після його завершення майже повністю зростається з ними (не відокремлюється). За зовнішнім виглядом сім'янок можна визначити також їхній вік.

Етапи органогенезу

Поширені в Україні сорти й гібриди належать переважно до сьомого та дев'ятого типів. Сім'янки інших типів, крім восьмого та десятого, вважаються домішками.

За господарськими ознаками сім'янок (розміри, виповненість, олійність тощо) усі форми соняшнику поділяються на три групи: олійна, проміжна, або межеумки та лузальна.

10. Міжфазні періоди вегетації та етапи органогенезу соняшнику (Ф. М. Куперман, 1989, Г. К. Фурсова, 2004)

Міжфазний період		Етапи органогенезу	
Назва та меж	Тривалість, дні	№	Характерні процеси
Досходовий: сівба–сходи	12 (8–19)	I	Перетворення зародка на проросток: ріст корінця, гіпокотилля, зародкових листків. Початок диференціації основи конуса наростання. Перехід до автотрофного живлення.
Листкоутворення сходи—поява кошика	38 (31–42)	II	Утворення зачатків листків, елементів стебла та квітколожа кошика (поява стовщення на верхівці стебла).
Активний ріст: поява кошика – цвітіння	30 (20–40)	III	Утворення та ріст елементів кошика - квітколожа, обгортки, приквітників
		IV	Утворення квіткових горбочків (зачатків квітки)
		V	Утворення елементів квітки (оцвітини, маточки, пиляків)

		VI	Мікро- та макроспорогенез: формування пилкових зерен та зародкового мішка, ріст усіх органів квітки
Цвітіння	10 (7-13)	VII	Розкривання язичкових квіток, активний ріст бутонів трубчастих квіток, диференціація клітин пилкових зерен (<i>мікрогаметогенез</i>)
		VII I	Розкривання трубчастих квіток, поява пиляків і пилку, диференціація клітин зародкового мішка (<i>макрогаметогенез</i>)
		IX	Поява приймочок, запилення, запліднення, <i>зиготогенез</i>
Плодо- та насінняутворення: цвітіння - технічна стиглість	40 (37–43)	X	Формування плодової та насіннєвої оболонки, клітин ендосперма; органогенез зародка, виникнення спокою
		XI	Налив та дозрівання зародка: ріст його органів, накопичення в сім'ядолях продуктів фотосинтезу, початок виходу із стану спокою.
		XII	Завершення наливу й росту зародка; інтенсивне зневоднення насіння, вихід із стану спокою.

Гібриди, сорти

Вирощують переважно гібриди соняшнику, тому що вони, у порівнянні з сортами, урожайніші, рослини більш вирівняні за висотою та розмірами кошиків, дружніше цвітуть і досягають, стійкіші до хвороб тощо.

В Україні «ера гібридів» розпочалася наприкінці 70-х років минулого століття, однак тривалий час гібриди поступалися сортам за олійністю сім'янок (44–46 % проти 52–55 % у сортів), мали більшу лушпинність, дрібніше насіння. Сучасні гібриди за цими показниками (крім крупності насіння) не відрізняються від сортів, їхнім «недоліком» залишається складніше, ніж сортів, насінництво та дорожче насіння.

При визначенні сортів і гібридів ураховуються морфологічні ознаки: *гіпокотиль проростка* – з антоціановим забарвленням чи без антоціану; *стебла* – висота, опушеність; *листя* – форма (серцеподібна, видовжена), колір (зелений або зелений з антоціановим відтінком), форма поперечного перерізу листової пластинки (плоска, опукла, увігнута), характер її поверхні (гладенька, горбкувата, блискуча, без блиску) та зазубленості краю; наявність (відсутність) вушок та крил біля бічних жилок, кут розходження жилок; *кошика* – форма, кут нахилу, кількість, розміри та форма листочків обгортки;

язичкових квіток – колір, форма віночка; *трубчастих квіток* – колір, наявність чи відсутність антоціанового забарвлення; *сім'янок* – колір, наявність та колір смуг, маса 1000 шт.

Ураховуються також тривалість періоду вегетації (сходи – технічна стиглість), олійність та лушпинність сім'янок, урожайність, стійкість до хвороб, вилягання, загущення, обсіпання, посухи, ураження вовчком.

За тривалістю періоду вегетації сорти та гібриди поділяються на чотири групи:

1) *скоростиглі* – тривалість періоду становить не більше 100 днів (Алієнор, Байда, Еней, Злива, Кий, Красень, Прометей, Ранок, Харківський 49, Сівер, Чумак та ін.);

2) *ранньостиглі* (100–110 днів) – Альянс, Айтана, Балкан, Ной, Віталія, Знахідка, Захист, Красотка, Ковчег, Світоч та ін.;

3) *середньоранні* (110–120 днів) – Аламо, Гена, Згода, Медальйон, Погляд та ін.;

4) *середньостиглі* (понад 120 днів) – Дністр, Донський крупнонасінний, Оксана, Ригасол, Трегор та ін.

2006 р. виробництву було запропоновано 7 сортів (Донський крупнонасінний, Прометей, Ранок, Чумак, Постолянський, Еврика МЛ, Запорізький кондитерський) та 136 гібридів, у тому числі скоростиглих – 26 (19,4 %), ранньостиглих – 66 (48,5 %), середньоранніх – 27 (19,5 %), середньостиглих – 17 (12,5 %).

Усі гібриди високоолійні, серед них найцінніші – високоолеїнові (Слав'янин, Теїде, Краснодарський 885, СПК, Еней, Ант): вміст олеїнової кислоти в олії становить 70–89 % проти 35–40 % у звичайних.

Із семи сортів чотири – кондитерського напрямку використання (Еврика МЛ, Запорізький кондитерський, Донський крупнонасінний, Харківський кондитерський (Ранок)), решта – олійного.

Соняшник вирощують у Степу й Лісостепу України. Для Степу рекомендуються гібриди Кий, Красень, Сівер, Ной та ін., а також сорт Прометей. У Лісостепу найбільшу врожайність забезпечують гібриди Флорес, Драган, Фантасол, Ригасол, Медальйон та ін., та два сорти – Прометей і Запорізький кондитерський.

Переважну більшість гібридів (57) та сорти Еврика МЛ, СПК і Донський крупнонасінний вирощують як у Степу, так і в Лісостепу.

Серед вітчизняних гібридів 11 належать Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва (м. Харків), у тому числі Еней, Кий Красень, Ант, Ковчег, Ной, Світоч.

В Інституті олійних культур (м. Запоріжжя) створено 10 гібридів (Байда, Запорізький 14, Запорізький 28, Надійний, Слов'янин, Зустріч та ін.) та два сорти – Прометей і Запорізький кондитерський.

Селекційно-генетичному інституту (м. Одеса) належать 14 гібридів – Зубр, Залік, Сяйво, Згода, Медальйон, Одеський 249 та ін.

Гібриди Драган, Титанік та Белград створені в агрофірмі «Сади України» (Харківська обл.) сумісно з інститутом Нові-Сад (Сербія);

Українське сонечко, Український скоростиглий та Український F1 – у Всеукраїнському національному інституті селекції (ВНІС), м. Київ.

Багато гібридів належать іноземним фірмам, серед них найбільше (15) – французькій фірмі «Євраліс Семанс» (Альєнор, Альянс, Ягуар, Єврофлор та ін.).

11. Гібриди соняшнику рекомендовані в агроекологічних зонах України

Гібриди	Урожайність, т/га	
	Лісостеп	Полісся
Український F1 (ранній)	2,35	3,25
Українське сонечко (ультраранній)	2,59	3,61
Заграва (скоростиглий)	2,67	3,27
Атілла (ультраранній)	2,71	3,66

Сучасні та перспективні гібриди соняшника

Гібрид Кайсері

Гібрид соняшника під Євролайтинг з високими показниками олійності насіння. Характеризується стабільно високим показником урожайності. Демонструє швидке стартове зростання на початку вегетації. Високостійкий до посухи. Стійкий до стресогенних впливів. Адаптовано для технології No-till.

12. Рекомендований для зон вирощування: Полісся, Лісостеп, Степ України

№ з/п	Характеристика	№ з/п	Стійкість до хвороб і стресу
1	Група стиглості – середньоранній.	1	Високостійкий до посухи.
2	Період вегетації – 112–116 днів.	2	Стійкий до вилягання, обсіпання.
3	Потенціал урожайності – 5,0–5,5 т/га.	3	Високостійкий до фомопсису, білої гнилі.
4	Олійність – до 50 %.	4	Стійкість до вовчка – 5 рас (А–Е).

Рекомендована густина під час збирання:

- зона недостатнього зволоження: 55–65 тис. рослин/га;
- зона достатнього зволоження: 65–75 тис. рослин/га.

Гібрид Денвер

Новий гібрид соняшнику під Євролайтинг. Має високі показники врожайності. Демонструє швидке стартове зростання на початку вегетації. Характеризується високим рівнем стресостійкості. Придатний до посушливих умов вирощування. Адаптовано для технології No-till.

13. Рекомендовані зони вирощування: Лісостеп, Степ України

№ з/п	Характеристика	№ з/п	Стійкість до хвороб і стресу
1	Група стиглості – середньоранній	1	Стійкий до посухи
2	Період вегетації – 108–112 днів	2	Стійкий до вилягання, обсіпання
3	Потенціал урожайності – 4,8–5,3 т/га	3	Високостійкий до білої, вугільної і сухої гнилі, фомопсису і фомозу
4	Олійність – до 50 %	4	Стійкість до вовчка – 6 рас (А–F)

Рекомендована густина під час збирання:

- зона недостатнього зволоження: 45–55 тис. рослин/га;
- зона достатнього зволоження: 55–65 тис. рослин/га.

Гібрид Ремі

Лінолевий гібрид соняшнику під Євролайтинг. Має високі показники врожайності. Дуже високий рівень стійкості до посухи. Інтенсивний гібрид.

14. Гібриди для вирощування на всій території України

№ з/п	Характеристика	№ з/п	Стійкість до хвороб і стресу
1	Тип гібрида – лінолевий, середньоранній	1	Стійкий до посухи
2	Період вегетації – 100–105 днів	2	Стійкий до вилягання, обсіпання
3	Потенціал урожайності – 5,3–5,6 т/га	3	Стійкий до фомозу та вугільної гнилі
4	Олійність – 51%	4	Стійкість до вовчка – 7 рас (А–G)

Рекомендована густина під час збирання:

- зона недостатнього зволоження: 55–65 тис. рослин/га;
- зона достатнього зволоження: 65–75 тис. рослин/га.

Гібрид Бекер

Високоолеїновий гібрид соняшнику під Євролайтинг. Має високі показники врожайності. Демонструє швидке стартове зростання. Придатний до мінімальної та нульової обробки ґрунту.

15. Рекомендований для вирощування в Україні

№ з/п	Характеристика	№ з/п	Стійкість до хвороб і стресу
1	Тип гібрида – високоолеїновий, середньоранній, олеїнової кислоти – до 90 %	1	Стійкий до посухи
2	Період вегетації – 108–112 днів	2	Стійкий до вилягання, обсіпання
3	Потенціал урожайності – 50–5,5 т/га	3	Стійкий до нових рас хибної борошнистої роси
4	Олійність – до 48 %	4	Стійкість до вовчка – 5 рас (А–Е)

Рекомендована густота під час збирання:

- зона недостатнього зволоження: 55–65 тис. рослин/га;
- зона достатнього зволоження: 65–75 тис. рослин/га.

Гібрид Люміо КЛП

Високоврожайний гібрид соняшнику під Євролайтинг Плюс. Стійкий до вовчка соняшника. Дуже пластичний до умов вирощування. Має дуже високі показники стійкості до посухи, адаптований для вирощування на півдні України.

16. Рекомендовані зони вирощування: Лісостеп, Степ України

№ з/п	Характеристика	№ з/п	Стійкість до хвороб і стресу
1	Група стиглості – середньоранній	1	Дуже стійкий до посухи
2	Період вегетації – 108–112 днів	2	Стійкий до вилягання, обсіпання
3	Потенціал урожайності – 5,0–5,5 т/га	3	Стійкий до фомопсису та вугільної гнилі
4	Олійність – до 50 %	4	Стійкість до вовчка – 7 рас (А–G)

Рекомендована густота під час збирання:

- зона недостатнього зволоження: 55 тис. рослин/га;
- зона достатнього зволоження: 60 тис. рослин/га.

Гібрид Астун

Високоврожайний гібрид соняшнику під Євролайтинг. Демонструє стійкість до вовчка і несправжньої борошнистої роси. Вдало поєднує високий потенціал врожайності та високий вміст олії з гарною стійкістю до хвороб стебла та кошика.

17. Рекомендовані зони вирощування: Полісся, Лісостеп, Степ України

№ з/п	Характеристика	№ з/п	Стійкість до хвороб і стресу
1	Тип гібрида – простий	1	Дуже стійкий до посухи
2	Група стиглості – середньоранній	2	Стійкий до вилягання, обсіпання
3	Період вегетації – 108–112 днів	3	Високостійкий до фомопсису, склеротинозу, білої гнилі
4	Потенціал урожайності – 5,5 т/га	4	Суперстійкий до пероноспорозу та фомозу, хибної борошнистої роси
5	Олійність – до 52 %	5	Стійкість до вовчка – 8 рас (А–Н)!

Рекомендована густина під час збирання – 55–65 тис. рослин/га.

Гібрид Пронто

Ранній гібрид соняшнику під Євролайтинг. характеризується підвищеною стійкістю до вовчка соняшника. Висока стійкість до стресових умов при вирощуванні. Пластичний до методів обробітку ґрунту. Демонструє швидке стартове зростання на початку вегетації.

18. Рекомендовані зони вирощування: Полісся, Лісостеп, Степ України

№ з/п	Характеристика	№ з/п	Стійкість до хвороб і стресу
1	Тип гібрида – простий, ранньостиглий	1	Дуже стійкий до посухи
2	Період вегетації – 100–108 днів	2	Стійкий до вилягання, обсіпання
3	Рослини середньорослі	3	Високостійкий до несправжньої борошнистої роси
4	Потенціал урожайності – 5,5 т/га	4	Стійкий до фомозу, фомопсису
5	Олійність – до 52 %	5	Стійкість до вовчка – 8 рас (А–Н)!

Рекомендована густина під час збирання:

- зона недостатнього зволоження: 55-65 тис. рослин/га;
- зона достатнього зволоження: 65-75 тис. рослин/га.

Насіння соняшника під гранстар**Гібрид Бонд**

Простий гібрид соняшнику під Гранстар. Ранньостиглий гібрид, має високі показники врожайності в своїй групі стиглості. Характеризується високими показниками олійності насіння. Має хорошу стійкість до вилягання і осипання. Генетично стійкий до поширених захворювань соняшнику. Демонструє хороші результати при вирощуванні в стресових умовах.

19. Рекомендовані зони для вирощування – Лісостеп, Степ України

№ з/п	Характеристика	№ з/п	Стійкість до хвороб і стресу
1	Група стиглості – ранньостиглий	1	Стійкість до посухи – 8
2	Вегетаційний період – 105–108 днів	2	Стійкість до вилягання – 9
3	Потенціал врожайності – 4,7 т/га	3	Стійкість до осипання – 9
4	Висота рослин – 140–157 см	4	Стійкість до вовчка – 6 рас (А–F)
5	Вміст олії – 49–52 %	5	Стійкість до іржі – 9
6	Маса 1000 насінин – 62–65 гр.	6	Стійкість до фомопсису, переноспорозу, гнилей

Рекомендована щільність перед збором:

- Лісостеп: 50–55 тис. рослин / га;
- Степ: 45–50 тис. рослин / га.

Гібрид НС Сумо 007 (НС 6059)

Оригіатор: Institute of Field and Vegetable Crops Novi Sad (Serbia).

Високоврожайний гібрид соняшнику, який придатний для вирощування за технологією Сумо. Лідер за показниками врожайності серед Сумо гібридів. Має відмінні показники посухостійкості, що дає можливість вирощувати його в умовах півдня України.

20. Рекомендовані зони вирощування – Лісостеп, Степ України

№ з/п	Характеристика	№ з/п	Стійкість до хвороб і стресу
1	Період вегетації – 109–114 днів	1	Стійкість до посухи – 9, до осипання – 9, до вилягання, холодостійкість – 8
2	Потенціал врожайності – 5,8 т/га	2	Стійкість до вовчка – 6 рас (А–F)
3	Висота рослин – 150–160 см	3	Стійкість до іржі, альтернаріозу, сірої гнилі – 9 балів
4	Вміст олії – 50–52 %	4	Стійкість до фомопсису, фомозу, пероноспороз, білої гнилі – 8 балів, до септоріозу – 7 балів

Рекомендована густина перед збором:

- зона достатнього зволоження: 55–60 тис. рослин/га;
- зона недостатнього зволоження: 45–50 тис. рослин/га.

Гібрид Матриця

Ранньостиглий олійний гібрид соняшнику під Гранстар. Прекрасно підходить для вирощування в різних ґрунтово-кліматичних умовах. Має високі показники потенціалу врожайності.

21. Рекомендовані зони для вирощування-Лісостеп, Степ України

№ з/п	Характеристика	№ з/п	Стійкість до хвороб і стресу
1	Група стиглості – ранньостиглий	1.	Стійкість до посухи, вилягання, осипання
2	Вегетаційний період – 105–107 днів	2.	Стійкість до вовчка – 6 рас (А–F)
3	Потенціал врожайності – 4,2 т/га	3.	Стійкість до іржі – 9
4	Висота рослин – 150–175 см	4.	Стійкість до фомопсису – 8
5	Кошик великого розміру	5.	Стійкість до пероноспорозу – 8
6	Вміст олії – 49–51%	6.	Стійкість до гнилей – 8

Рекомендована щільність перед збором:

- Лісостеп: 50–55 тис. рослин / га;
- Степ: 40–50 тис. рослин / га.

Гібрид Сумо 2017

СУМО 2017 – це унікальний, простий міжлінійний затребуваний гібрид соняшнику, який відрізняється високою врожайністю. Він зарекомендував себе, насамперед, як рентабельний гібрид в Україні.

22. Рекомендовані для вирощування в Україні

№ з/п	Характеристика	№ з/п	Стійкість до хвороб і стресу
1	Група стиглості, 100–105 днів	1	Борошниста роса (несправжня) 9 балів
2	Потенціал врожайності – 5,5 т /га	2	Іржа, пероноспороз, фомопсис – 9 балів
3	Висота 150–160 см	3	Фомоз, септоріоз 7 балів
4	Коренева система – потужна	4	Вовчок А,В,С,Д,Е,Ф – 6 рас
5	Олійність, 51–53 %	5	Біла і сіра гниль, альтернаріоз – 8 балів

Ще один важливий показник, на який варто звернути особливу увагу – **це олійність вирощуваної культури. Вона складе 51–53 %**, такий показник вразить і початківців аграріїв, і клієнтів з великим досвідом роботи в даному напрямку. Стебло має товщину вище середньої.

Даний гібрид активно вирощується практично на будь-якій території країни. Це пов'язано з його стійкістю до багатьох негативних факторів навколишнього середовища: легко переносить відсутність необхідної

кількості вологи. Не боїться багатьох хвороб і небезпечних шкідників. Тим не менш, гібрид широко поширений в Лісостепу і Степу.

Гібрид Котор (селекція України)

Ранньостиглий гібрид соняшнику під Гранстар. Характеризується високими показниками посухостійкості. Має хорошу генетичну стійкість до поширених захворювань соняшнику.

23. Рекомендований для вирощування на всій території України

№ з/п	Характеристика	№ з/п	Стійкість до хвороб і стресу
1	Група стиглості – ранньостиглий, 110–115 днів	1	Стійкість до посухи – 9
2.	Висота рослин – 170–180 см, кошик – середньовеликий	2	Стійкість до вовчка – А–G
3	Насіння-середнього розміру, темно-сірого кольору	3	Високостійкий до іржі, фомопсису, пероноспорозу
4	Олійність – 50–55 %	4	Високостійкий до ураження соняшnikовою міллю, соняшниковим вусачем
5	Потенціал врожайності – 5,0 т /га	5	Стійкий до білої та сірої гнилі

Рекомендована густота під час збирання: 45–50 тис. рослин/га.

Гібрид Гранд Адмірал (селекція України)

Гібрид соняшнику під Гранстар. Має дуже високі показники врожайності. Добре адаптується до зовнішніх ґрунтово-кліматичних умов. Характеризується генетичною стійкістю до захворювань соняшнику.

24. Рекомендовані зони для вирощування-Лісостеп, Степ України

№ з/п	Характеристика	№ з/п	Стійкість до хвороб і стресу
1	Група стиглості – середньоранній, 105–110 днів	1	Стійкість до переноспорозу, сірої і білої гнилі
2	Тип гібрида-простий	2	Стійкість до фомопсису – 8
3	Олійність - 47-49 %	3	Стійкість до іржі – 9
4	Висота рослин – 160-180 см	4	Стійкість до вовчка – А–G
5	Лузжистість – 21-24 %	5	Посухостійкість – висока
6	Потенціал врожайності – 5,5 т /га, середня врожайність – 4,2 т /га	6	Зимостійкість – висока

Рекомендована щільність рослин перед збором врожаю:

- Лісостеп – 55–60 тис. рослин / га;
- Степ – 50–55 тис. рослин / га.

Гібрид НС Тор (НС 7749)

Гібрид соняшника НС Тор (НС 7749) сербської селекції відноситься до високопродуктивних гібридів з відмінними показниками стійкості до стресових факторів при вирощуванні. Ультраранній гібрид. Характеризується стійкістю до 7 + рас вовчка і до всіх рас несправжньої борошнистої роси.

Оригінатор: Institute of Field and Vegetable Crops; Novi Sad (Serbia).

25. Рекомендований для вирощування на всій території України

№ з/п	Характеристика	№ з/п	Стійкість до хвороб і стресу
1	Період вегетації, 90–95 днів	1	Стійкість до посухи, вилягання, осипання – 9
2	Висота рослин, 140–150 см	2	Холодостійкість – 8
3	Вміст олії, 50–52 %	3	Стійкість до пероноспорозу, білої та сірої гнилі, іржі, фомопсису – 9
4	Потенціал врожайності – 5,0 т /га	4	Стійкість до альтернаріозу, септоріозу, вугільної гнилей, фомозу – 8
		5	Стійкість до вовчка соняшнику – А–G+

Рекомендована густина рослин на момент збирання:

- 55–60 тис. рослин/га;
- посушливих умовах – 45–50 тис. рослин/га.

Гібрид Реал

Ранньостиглий гібрид соняшнику під Гранстар. Характеризується високими показниками посухостійкості. Має хорошу генетичну стійкість до поширених захворювань соняшнику.

26. Рекомендований для вирощування на всій території України

№ з/п	Характеристика	№ з/п	Стійкість до хвороб і стресу
1	Група стиглості – ранньостиглий, 115–118 днів	1	Стійкість до посухи – 9
2	Висота рослин – 170–180 см	2	Стійкість до вовчка – А–G+
3	Насіння-середнього розміру, темно-сірого кольору	3	Високостійкий до іржі, фомопсису, пероноспорозу
4	Олійність – 50–55 %	4	Високостійкий до ураження соняшnikовою міллю, соняшниковим вусачем
5	Потенціал врожайності – 5,5 т /га	5	Стійкий до білої та сірої гнилі

Рекомендована густина під час збирання: 45–50 тис. рослин/га.

Гібрид Шенон (селекція ВНІС)

Новий ранньостиглий високоврожайний гібрид під Гранстар (50 г/га). Гібрид інтенсивного типу, який показує стабільно високі результати врожайності в різних умовах вирощування. Демонструє унікальну стійкість до різних захворювань, посухи і нових рас вовчка! Характеризується максимальною наповненістю кошики і відмінною олійністю насіння.

27. Рекомендовані зони вирощування – Лісостеп, Степ України

№ з/п	Характеристика	№ з/п	Стійкість до хвороб і стресу
1	Тип гібрида – простий	1	Відмінна стійкість до посухи
2	Група стиглості – ранньостиглий (110 днів)	2	Висока стійкість до осипання
3	Потенціал врожайності – 5,8 т/га, середня врожайність – 4,0 т/га	3	Хороша стійкість до вилягання
4	Висота рослин – 165-170 см	4	Стійкість до вовчка – 7 рас (А–G)
5	Кошик напівнахилений, діаметр 18-20 см, злегка випуклої форми	5	Стійкість до іржі, несправжньої борошнистої роси, сірої та білої гнилі
6	Вміст олії – 52 %	6	Толерантність до фомозу та фомопсису

Рекомендована густина перед збором:

- зона достатнього зволоження: 50–55 тис. рослин/га;
- зона недостатнього зволоження: 45–50 тис. рослин/га.

Гібрид Альдазор (селекція – Франція)

Високопродуктивний гібрид соняшнику під Гранстар. Відноситься до високопродуктивних гібридів. Прекрасно реагує на посуху, толерантний до осипання. Можливе разове внесення гербіциду в розмірі 50 г / га.

Характеристика: група стиглості-середньоранній; період вегетації – 112–115 днів; потенціал врожайності – 5,5–6,0 т/га; стійкість до вовчка – А–G; генетично стійкий до фомопсису і альтернаріоз; хороша стійкість до несправжньої борошнистої роси

Гібрид Прайм

Гібрид соняшнику під Гранстар олійного напрямку. Оригігатор-науковий інститут селекції (НІС). Характеризується високим рівнем посухостійкості. Відмінний рівень стресостійкості дозволяє отримати хороший урожай навіть при вирощуванні в екстремальних умовах. Виробник рекомендує застосовувати комплексні добрива для підвищення потенціалу врожайності.

28. Рекомендований для вирощування на території Лісостепу та Степу України

№ з/п	Характеристика	№ з/п	Стійкість до хвороб і стресу
1	Група стиглості – середньоранній, 108–110 днів	1	Стійкість до посухи – 9
2	Висота рослин – 170–180 см	2	Стійкість до вовчка – А–G
3	Олійність – 50–52 %	3	Високостійкий до вилягання, осипання
4	Потенціал врожайності – 5,1 т /га	4	Високостійкий до фомопсису, іржі, борошнистої роси, сірої та білої гнилі

Рекомендована густина під час прибирання:

- Лісостеп: 60–65 тис. рослин / га;
- Степ: 55–60 тис. рослин / га.

Гібрид Неймар Плюс

Гібрид під Гранстар. Високоврожайний, посухо- та стресостійкий гібрид, толерантний до поширених хвороб. Характеризується високою стабільною врожайністю, пристосований для вирощування у всіх зонах України та на різних типах ґрунту.

29. Рекомендований для всіх зон України

№ з/п	Характеристика	№ з/п	Стійкість до хвороб і стресу
1	Група стиглості – середньоранній	1	Стійкість до посухи – 9
2	Період вегетації – 110 днів	2	Стійкість до вилягання, обсіпання – 8
3	Висота рослин – 165–175 см	3	Стійкість до фомозу – 9
4	Діаметр кошика – 20–23 см	4	Стійкість до фомопсису – 9
5	Вміст олії – 52 %	5	Стійкість до борошнистої роси – 9
6	Потенціал урожайності – 5,5 т /га	6	Стійкість до сірої гнилі – 9
7	Маса 1000 насінин – 70 г	7	Стійкість до білої гнилі – 9
8	Енергія стартового зростання – 9	8	Стійкість до вовчка – 7 рас (А–G)

Рекомендована густина під час збирання:

- зона недостатнього зволоження: 45–50 тис. рослин/га;
- зона достатнього зволоження: 55–60 тис. рослин/га.

Гібрид Астон

Гібрид інтенсивного типу під Гранстар. Стійкий до нових рас вовчка. Вирізняється високою стабільністю у центральних регіонах України. Середні

темпи зростання початкових етапах розвитку. Високі врожайності та показники олійності.

30. Рекомендований для центральних регіонів України

№ з/п	Характеристика	№ з/п	Стійкість до хвороб і стресу
1	Група стиглості – середньоранній	1	Стійкість до посухи – 9
2	Період вегетації – 108 днів	2	Стійкість до вилягання, обсіпання – 9
3	Висота рослин – 165 см	3	Стійкість до фомозу і фомопсису – 9
4	Діаметр кошика – 20-22 см	4	Стійкість до борошнистої роси – 9
5	Вміст олії – 55%	5	Стійкість до сірої гнилі – 9
6	Потенціал урожайності – 5,8 т/га	6	Стійкість до білої гнилі – 9
7	Енергія стартового зростання – 8	7	Стійкість до вовчка – 7 рас (А–

Рекомендована густина під час збирання:

- зона недостатнього зволоження: 45–50 тис. рослин/га;
- зона достатнього зволоження: 55–65 тис. рослин/га.

Гібрид Бастен

Гібрид під Гранстар. Має хороші темпи росту та розвитку на перших етапах. Має високу стійкість до вовчка. Високий стійкий урожай та посухостійкість.

31. Придатний для Степу і Лісостепу України

№ з/п	Характеристика	№ з/п	Стійкість до хвороб і стресу
1	Група стиглості – середньоранній	1	Стійкість до посухи – 9
2	Період вегетації – 105 днів	2	Стійкість до вилягання, обсіпання – 9
3	Висота рослин – 170 см	3	Стійкість до фомозу – 8
4	Діаметр кошика – 18–20 см	4	Стійкість до фомопсису – 8
5	Вміст олії – 51 %	5	Стійкість до борошнистої роси – 8
6	Потенціал урожайності – 5,5 т /га	6	Стійкість до сірої гнилі – 9
7	Маса 1000 насінин – 72 г	7	Стійкість до білої гнилі – 8
8	Енергія стартового зростання – 9	8	Стійкість до вовчка – 7 рас (А–G)

Рекомендована густота під час збирання:

- зона недостатнього зволоження: 45-50 тис. рослин/га;
- зона достатнього зволоження: 55-65 тис. рослин/га.

Гібрид Virtus (Virtus)

Гібрид соняшнику нового покоління під технологію SUMO/Гранстар/Експрес. Простий гібрид із високими показниками врожайності. Генетично стійкий до всіх рас борошнистої роси.

**32. Рекомендований для вирощування на території
Лісостепу та Степу України**

№ з/п	Характеристика	№ з/п	Стійкість до хвороб і стресу
1	Група стиглості – ранньостиглий, 105–107 днів	1	Стійкість до посухи – 9
2	Висота рослин – 160–180 см	2	Стійкість до вилягання, обсіпання – 8
3	Кошик – тонкий	3	Стійкість до несправжньої борошнистої роси – всі раси
4	Коренева система – глибока	4	Стійкість до іржі – 9
5	Лущіння – 22–24 %	5	Стійкість до фомопсису – 8
6	Вміст олії – 47–49 %	6	Стійкість до фомозу – 8
7	Потенціал урожайності – 5,0 т/га	7	Стійкість до альтернативи – 7
8	Маса 1000 насінин – 45–55 г	8	Стійкість до соняшnikової вогневки – 9
9	Інтенсивність розвитку на початку вегетації – середня	9	Стійкість до вовчка – 7 рас (A–G)

Рекомендована густота до моменту збирання:

- Лісостеп: 55–60 тис. рослин/га;
- Центральний Степ: 50–55 тис. рослин/га;
- Південний і сухий Степ: 45–50 тис. рослин/га.

Гібрид Oleum (Oleum)

Простий гібрид соняшнику нового покоління під технологію SUMO/Гранстар/Експрес. Характеризується високими показниками олійності насіння. Має дуже високі показники потенціалу врожайності.

33. Рекомендований для вирощування на всій території України

№ з/п	Характеристика	№ з/п	Стійкість до хвороб і стресу
1	Період вегетації – 105 днів	1	Стійкість до посухи – 8
2	Висота рослин – 150-170 см	2	Стійкість до вилягання, обсіпання – 8
3	Вміст олії – 50-52%	3	Стійкість до вовчка – 7 рас (A-G)
4	Потенціал урожайності – 5,0 т /га		

Гібрид Фірмаус (Firmus)

Простий гібрид соняшнику під технологію SUMO/Гранстар/Експрес. Високоурожайний. Має генетичну стійкість до всіх рас хибної борошнистої роси. Має високі показники олійності насіння.

34. Рекомендований для вирощування на всій території України

№ з/п	Характеристика	№ з/п	Стійкість до хвороб і стресу
1	Період вегетації – 107–110 днів	1	Стійкість до посухи – 8
2	Висота рослин – 150–170 см	2	Стійкість до вилягання, обсіпання – 8
3	Вміст олії – 52–54 %	3	Стійкість до несправжньої борошнистої роси - всі раси
4	Потенціал урожайності – 5,0 т/га	4	Стійкість до вовчка – 7 рас (А–G)

Гібрид Суперіус (Superius)

Ранній гібрид нової генерації під технологію SUMO/Гранстар/Експрес. Простий гібрид соняшнику із високими показниками потенціалу врожайності. Генетично стійкий до всіх рас хибної борошнистої роси і вовчка півсонячника.

35. Рекомендований для вирощування на території Лісостепу та Степу України

№ з/п	Характеристика	№ з/п	Стійкість до хвороб і стресу
1	Група стиглості – ранньостиглий, 104–106 днів	1	Стійкість до посухи – 9
2	Висота рослин – 170–180 см	2	Стійкість до вилягання, обсіпання – 8
3	Кошик – тонкий, опуклий, напівповернутий вниз, діаметр 23-25 см	3	Стійкість до несправжньої борошнистої роси - всі раси
4	Коренева система – потужна, добре розвинена	4	Стійкість до іржі – 9
5	Лушчіння – 22–24 %	5	Стійкість до фомопсису – 8
6	Вміст олії – 49–51 %	6	Стійкість до фомозу – 9
7	Потенціал урожайності – понад 5,0–5,5 т/га	7	Стійкість до альтернативи – 7
8	Маса 1000 насінин – 65–70 г	8	Стійкість до соняшникової вогневки – 9
9	Інтенсивність розвитку на початку вегетації – висока	9	Стійкість до вовчка – 7 рас (А–G)

Рекомендована густина до моменту збирання:

- Лісостеп: 55–60 тис. рослин/га;
- Центральний Степ: 50-55 тис. рослин/га;

- Південний і сухий Степ: 45-50 тис. рослин/га.

Гібрид Альмера

Простий ранній гібрид соняшнику під Гранстар. Характеризується високими показниками врожайності та максимальною наповненістю кошика. Добре адаптується до зовнішніх ґрунтово-кліматичних умов.

36. Рекомендований для вирощування на території Полісся, Лісостепу та Степу України

№ з/п	Характеристика	№ з/п	Стійкість до хвороб і стресу
1	Тип гібрида – простий	1	Стійкість до посухи, до вилягання, осипання – 9
2	Група стиглості – ранньостиглий	2	Стійкість до несправжньої борошнистої роси – 7
3	Період вегетації – 105–110 днів	3	Стійкість до іржі – 7
4	Висота рослин – до 178 см	4	Стійкість до фомопсису – 9
5	Кошик – плоский, напівпіднятий, діаметр – 26 см	5	Стійкість до фомозу – 9
6	Вміст олії – до 54 %	6	Стійкість до сірої гнилі – 8
7	Потенціал урожайності – 5,5 т/га	7	Стійкість до білої гнилі – 8
8	Середня врожайність – 34 т/га	8	Стійкість до вовчка – А–Е

37. Популярні гібриди в Україні

Селекція (виробники)	Гібриди
Україна	Бонд, Матриця, Реал, Гранд Адмірал, Прайм, Равелін, Рона
ВНІС	Вегас, Амато, Фолк, Магнум, Шенон, Сонячний настрій, Мастак, Альмера
Агро-Ритм	Альдазор, Бомонд
Південь Агrolідер (Агrolідер ЮА)	НС Х 6749, НС Х 8005, НС Х 7917, НС Х 8002, НС Х X & nbsp; 1752, СР Х 2652
Євросем	Сумо 007, Старк Сумо, Тор Сумо
Сади України	НС Х 8001, НС Х 2649, Валенсія, Кастилія, Астурія
Сементіс	Суперіус, Фірмус, Олеум, Віртус
Сингента	Суміко, Субаро, Суматра, Сайберік, NX81220, Сузука
Євраліс	Аргентик, Ароматик, Аркадія, Бостон
Лімагрейн	ЛГ 50609, ЛГ 59580, ЛГ 50479
Ньюсід	Н4Х 302, Х 4219, Талон

Гібриди соняшника, стійкого до вовчка, зі стійкістю до 7+ рас:
Гібрид НС Авалон (НС 6046)

Високоврожайний класичний гібрид соняшнику. Відрізняється стійкістю до 7+ рас вовчка соняшнику. Характеризується високими показниками посухостійкості, що дає можливість вирощувати гібрид в умовах посухи на Півдні України.

38. Рекомендовані зони вирощування – Лісостеп, Степ України

№ з/п	Характеристика	№ з/п	Стійкість до хвороб і стресу
1	Період вегетації – 102–107 дн.	1	Стійкість до посухи, осипання – 9
2	Потенціал врожайності – 5,3 т	2	Холодостійкість, вилягання – 7
3	Висота рослин – 175–185 см	3	Стійкість до вовчка – 7+ рас (А-Г)
4	Вміст олії – 50–52%	4	Стійкість до вугільної гнилі, іржі, сірої та білої гнилі – 9 балів
		5	Стійкість до фомопсису, фомозу, альтернаріозу – 8 балів
		6	Стійкість до септоріозу, пероноспорозу – 7 балів

Рекомендована густота перед збором:

- зона достатнього зволоження: 55–60 тис. рослин/га;
- зона недостатнього зволоження: 45–50 тис. рослин/га.

Гібрид Старк 7 + Сумо (НС 8004)

Гібрид соняшнику Старк для традиційної технології вирощування. Характеризується стійкістю до 7+ рас вовчка. Є універсальним гібридом, що дозволяє вирощувати його в будь-якій кліматичній зоні України. Відмінно переносить посуху. Має міцну розгалужену кореневу систему і потужне стебло з великим листям.

39. Гібрид Старк 7 + Сумо (НС 8004) демонструє високі показники врожайності в будь-яких ґрунтово-кліматичних умовах

№ з/п	Характеристика	№ з/п	Стійкість до хвороб і стресу
1	Група стиглості – ранньостиглий	1	Стійкість до посухи, вилягання – 9
2	Вегетаційний період – 105–107 днів	2	Холодостійкість – 8
3	Потенціал врожайності – 5,5 т/га	3	Стійкість до фомопсису, вугільної гнилі, білої гнилі, пероноспорозу – 9
4	Висота рослин – 165–175 см	4	Стійкість до іржі, сірої гнилі, септоріозу, фомозу, альтернаріозу – 8
5	Вміст олії – 51–53%	5	Стійкість до вовчка – 7+ рас (А-Г+)

Гібрид Гранд Адмірал (селекція України)

Гібрид соняшнику під Гранстар. Має дуже високі показники врожайності. Добре адаптується до зовнішніх ґрунтово-кліматичних умов. Характеризується генетичною стійкістю до захворювань соняшнику.

40. Рекомендовані зони для вирощування – Лісостеп, Степ України

№ з/п	Характеристика	№ з/п	Стійкість до хвороб і стресу
1	Група стиглості – середньоранній, 105-110 днів	1	Стійкість до пероноспорозу – 7
2	Сходи-цвітіння – 64 днів	2	Стійкість до фомопсису – 8
3	Діаметр кошики – 18-22 см	3	Стійкість до іржі – 9
4	Олійність – 47-49 %	4	Стійкість до сірої гнилі – 7
5	Висота рослин – 160-180 см	5	Стійкість до білої гнилі – 7
6	Лузжистість – 21-24 %	6	Стійкість до вовчка – А-Г
7	Потенціал врожайності – 5,5 т	7	Посухостійкість – висока
8	Середня врожайність – 4,2 т/га	8	Зимостійкість – висока

Рекомендована щільність рослин перед збором врожаю:

- Лісостеп-55-60 тис. рослин / га;
- Степ-50-55 тис. рослин / га.

Гібрид НС-Х-6045

Гібрид соняшника НС-Х-6045 сербської селекції для продуктивної системи Clearfield, тобто під євролайтинг. Одночасно цей гібрид стійкий до 6 + рас вовчка соняшника! Має високий потенціал врожайності.

Оригінатор: Institute of Field and Vegetable Crops; Novi Sad (Serbia).

41. Має потужну розгалужену кореневу систему, що дозволяє використовувати вологу з ґрунту з глибини більше 2 метрів (посухостійкий)

№ з/п	Характеристика	№ з/п	Стійкість до хвороб і стресу
1	Група стиглості середньо-стиглий (111–114 днів)	1	Стійкість до фомопсису соняшнику – 9
2	Висота рослин 160–180 см	2	Стійкість до соняшникової молі – 10
3	Насіння великі, чорного кольору	3	Стійкість до пероноспорозу соняшнику – 9
4	Вміст олії високе 52–55%	4	Стійкість до білої гнилі соняшнику – 10
5	Вміст протеїну 16–19 %	5	Стійкість до фомозу – 9
6	Кошик тонкий, опуклої форми, понад 23 см	6	Стійкість до іржі соняшнику – 8
7	Потенціал врожайності дуже високий, до 5,8 т/га		Стійкість до вовчка соняшнику – А–G+

Рекомендована густота рослин перед збором врожаю: 55–60 тис. рослин/га.

Гібрид НС Х 8005 А-Г+. Селекція Інституту рільництва, Сербія

Гібрид соняшнику для технології вирощування Sumo. Характеризується високими показниками врожайності. Демонструє високий рівень олійності. Генетично стійкий до несправжньої борошнистої роси (PL6 ген). Толерантний до всіх рас вовчка.

42. Рекомендований для вирощування в зонах Полісся, Лісостепу та Степу України.

№ з/п	Характеристика
1	Період вегетації – 104-106 днів
2	Тип-екстенсивний
3	Висота рослин – 170–190 см
4	Потенціал врожайності – 5,7 т/га
5	Олійність – 52–55%
6	Енергія стартового зростання – 8

№ з/п	Стійкість до хвороб і стресу
1	Стійкість до посухи – 9
2	Стійкість до вилягання – 8
3	Стійкість до вовчка – А-Г+
4	Стійкість до фомопсису – 9
5	Стійкість до іржі – 9

Гібрид Астун

Високоврожайний гібрид соняшнику під Євролайтинг. Демонструє стійкість до вовчка і несправжньої борошнистої роси. Вдало поєднує високий потенціал врожайності та високий вміст олії з гарною стійкістю до хвороб стебла та кошика.

43. Рекомендовані зони вирощування: Полісся, Лісостеп, Степ України

№ з/п	Характеристика
1	Тип гібрида – простий
2	Група стиглості – середньоранній
3	Період вегетації – 108–112 днів
4	Потенціал урожайності – 5,5 т
5	Олійність – до 52 %
6	

№ з/п	Стійкість до хвороб і стресу
1.	Дуже стійкий до посухи
2.	Стійкий до вилягання, обсіпання
3.	Високостійкий до фомопсису, склеротинозу, білої гнилі, пероноспорозу та фомозу
4.	Стійкий до нових рас хибної борошнистої роси
5.	Стійкість до вовчка – 8 рас (А–Н)!
6.	

Рекомендована густота під час збирання – 55-65 тис. рослин/га.

Гібрид Пронто

Ранній гібрид соняшнику під Євролайтинг. характеризується підвищеною стійкістю до вовчка соняшника. Висока стійкість до стресових умов при вирощуванні. Пластичний до методів обробітку ґрунту. Демонструє швидке стартове зростання на початку вегетації.

44. Рекомендовані зони вирощування: Полісся, Лісостеп, Степ України.

№ з/п	Характеристика	№ з/п	Стійкість до хвороб і стресу
1	Група стиглості – ранньостиглий	1	Дуже стійкий до посухи
2	Період вегетації – 100–108 днів	2	Стійкий до вилягання, обсіпання
3	Рослини середньорослі	3	Високостійкий до несправжньої борошнистої роси
4	Потенціал урожайності – 5,5 т	4	Стійкий до фомозу, фомопсису
5	Олійність – до 52 %	5	Стійкість до вовчка – 8 рас (А–Н)!
6		6	

Рекомендована густина під час збирання:

- зона недостатнього зволоження: 55–65 тис. рослин/га;
- зона достатнього зволоження: 65–75 тис. рослин/га.

Гібрид Рінго 7

Високоврожайний гібрид соняшнику під технологію вирощування Експрес. Дуже висока стійкість до вовчка соняшнику. Гібрид орієнтований високу інтенсивність вирощування. Характеризується високою стійкістю до несприятливих зовнішніх ґрунтово-кліматичних умов при вирощуванні.

45. Рекомендований для вирощування на території Степу, Лісостепу та Полісся України.

№ з/п	Характеристика	№ з/п	Стійкість до хвороб і стресу
1	Група стиглості – середньостиглий, 109–112 днів	1	Стійкість до посухи – висока
2	Потенціал урожайності – 5,8 т	2	Стійкість до хвороб висока
3	Олійність – 51–53%	3	Стійкість до вовчка – А-Г (7+ рас)
4	Висота рослин – 165-170 см		

Рекомендована густина під час збирання:

- зона недостатнього зволоження: 50-55 тис. рослин/га;
- зона достатнього зволоження: 55-60 тис. рослин/га

Гібрид Н4Л472 КЛ (N4L472 CL)

Високоврожайний гібрид соняшнику під Євролайтинг. Характеризується високою стійкістю до вовчка соняшника. Стійкий до хвороб та вилягання. Демонструє інтенсивне стартове зростання. Завдяки низьким нормам висіву формується міцне низькоросле стебло, що забезпечує стійкість до вилягання. Розвинена коренева система забезпечує відмінні результати в ресурсозберігаючих технологіях.

46. Придатний для вирощування на всій території України

№ з/п	Характеристика	№ з/п	Стійкість до хвороб і стресу
1	Група стиглості – середньостиглий	1	Стійкість до посухи – 8 та вилягання – 8
2	Тип гібрида – лінолевій	2	Стійкість до фомопсису – 7
3	Період вегетації – 105–110 днів	3	Стійкість до несправжньої борошнистої роси – 9
4	Висота рослин – 7	4	Стійкість до білої гнилі – 7
5	Олійність – до 55%	5	Стійкість до вовчка – А–Н

Рекомендована густина до збирання, 45-50 тис. шт./га.

Гібрид Гранда 7 (селекція – Аргентина)

Високоврожайний гібрид соняшнику під Гранстар. Гібрид орієнтований на середню інтенсивність вирощування. Максимальний потенціал урожайності допомагає розкрити якісне листове підживлення. Має високі показники олійності насіння. Дуже висока стійкість до вовчка соняшника.

47. Рекомендований для вирощування на території Полісся, Лісостепу та Степу України

№ з/п	Характеристика	№ з/п	Стійкість до хвороб і стресу
1	Група стиглості – середньостиглий, 106-109 днів	1	Стужливість до посухи – висока
2	Висота рослин – 165-175 см	2	Стійкість до вовчка – А-G+
3	Олійність – 51-53%	3	Висока стійкість до захворювань соняшнику
4	Потенціал урожайності – 5,4 т		

Рекомендована густина під час збирання:

- зона недостатнього зволоження: 50-60 тис. рослин/га;
- зона достатнього зволоження: 60-65 тис. рослин/га.

Гібрид Лакарен

Простий гібрид соняшнику для класичної технології вирощування. Характеризується рівномірним цвітінням і дозріванням. На ранніх етапах розвитку демонструє інтенсивне зростання. Має високі показники стійкості

до несправжньої борошнистої роси та вовчка соняшнику. Має високі показники посухостійкості.

48. Рекомендований для вирощування в зонах Лісостепу та Степу України

№ з/п	Характеристика
1	Група стиглості – середньоранній, 109 днів
2	Висота рослин – 170–180 см
3	Лузжистість-20–23%
4	Потенціал врожайності – 5,2 т/га
5	Олійність – 49–51%
6	Маса 1000 насінин-50-80 г

№ з/п	Стійкість до хвороб і стресу
1	Стійкість до посухи – 9
2	Холодостійкість – 9
3	Стійкість до вилягання – 9
4	Стійкість до вовчка – А–G

Рекомендована густина під час прибирання:

- Лісостеп: 60-65 тис. рослин / га;
- Степ: 55-60 тис. рослин / га.

Гібрид Рімі 2 (селекція – Сербія (NS SEME - Інститут рільництва М. Нові Сад)

Гібрид соняшнику під Євролайтинг з високими показниками врожайності. Стійкий до всіх рас вовчка. Характеризується хорошим стартовим зростанням на початку вегетації. Стебло середньої товщини з глибокою потужною кореневою системою. Має хороші показники олійності насіння.

49. Висока стійкість до посухи дозволяє вирощувати гібрид в умовах Півдня України

№ з/п	Характеристика
1	Тип гібрида – простий
2	Група стиглості – середньоранній (110–115 днів)
3	Потенціал врожайності – понад 5,5 т/га
4	Висота рослин – 165-170 см
5	Кошик тонкий
	Вміст олії – 47-49%
7.	Лузжистість – 21-23%
8	Маса 1000 насінин – 60-75 г

№ з/п	Стійкість до хвороб і стресу
1	Відмінна стійкість до посухи
2	Висока стійкість до осипання
3	Хороша стійкість до вилягання
4	Стійкість до вовчка – 7+ рас (А-Н)
5	Стійкість до іржі-7
6	Стійкість до фомопсису, фомозу – 9
7	Стійкість до альтернації, вогнівки – 9
8	Висока польова стійкість до несправжньої борошнистої роси

Рекомендована щільність перед збором:

- Лісостеп: 55-60 тис. рослин / га;
- Центральний Степ: 50-55 тис. рослин/га.
- Південний і сухий Степ: 45-50 тис. рослин/га.

Гібрид Лайм (селекція – ВНІС).

Гібрид соняшнику Лайм від виробника ВНІС для класичної технології вирощування. Простий стабільний гібрид з прекрасними показниками врожайності. Високі показники олійності насіння. Добре переносить посуху. Характеризується відмінними показниками адаптації до різних ґрунтово-кліматичних умов.

50. Добре реагує на внесення фосфорних і калійних добрив. Має високі показники стійкості до вовчка соняшнику

№ з/п	Характеристика
1	Група стиглості – ранньостиглий, 100 днів
2	Потенціал врожайності – 5,8 т/га
3	Середня врожайність – 3,8 т/га
4	Висота рослин – 150–155 см
5	Діаметр кошики – 20–22 см
6	Вміст олії – 50–52 %

№ з/п	Стійкість до хвороб і стресу
1.	Стійкість до вилягання – 8
2.	Стійкість до посухи, осипання – 9
3.	Стійкість до фомозу, фомопсису – 8
4.	Стійкість до іржі – 10
5.	Стійкість до несправжньої борошнистої роси – 9
6.	Стійкість до сірої і білої гнилі – 8
7.	Стійкість до вовчка – 7+ рас (А–G+)

Рекомендована щільність перед збором:

- зона достатнього зволоження: 60-65 тис. рослин / га;
- зона недостатнього зволоження: 50-55 тис. рослин / га.

Гібрид Мас 93.СР (Mas 93.СР)

Середньопізній гібрид соняшнику лінолевого типу для продуктивної системи Clearfield Plus. Має високі показники врожайності. Добре адаптується до різних ґрунтово-кліматичних умов вирощування. Пристосований як до екстенсивної, так і до інтенсивної технології. Має відмінну толерантність до поширених захворювань соняшнику-7 рас вовчка і нові раси несправжньої борошнистої роси.

51. Рекомендовані зони вирощування – Поліссі, Лісостеп України

№ з/п	Характеристика	№ з/п	Стійкість до хвороб і стресу
1	Група стиглості – середньостиглий, 110–115 днів	1	Стійкість до посухи – 8
2	Потенціал врожайності – 5,0 т	2	Стійкість до вилягання – 8
3	Висота рослин – високі	3	Стійкість до вовчка – 7 рас (А–G)
4	Форма кошика – опукла	4	Стійкість до несправжньої борошнистої роси – RM9
5	Вміст олії – 51 %	5	Стійкість до фомопсису – 8
6	Маса 1000 зерен – 60–65 гр	6	Стійкість до гнилей стебла, кошиків – 7

Рекомендована густота перед збором:

- зона достатнього зволоження: 55-60 тис. рослин/га;
- зона недостатнього зволоження: 50-55 тис. рослин/га.

52. Топ-гібриди соняшника, стійкі до вовчка за популярністю в Україні

Селекція (виробники)	Гібриди
Україна	Гранд Адмірал, Прайм, Гранда 7, Рінго 7, Реал&
ВНІС	Шенон, Альмера, Лайм
Агро-Ритм	Альдазор, Бомонд&
Південь Агrolідер (Агrolідер ЮА)	НС Х 6749, НР Х & 8005, НР Х & 7917
Євросем	Старк Сумо, Тор Сумо, Авалон, Ортус
Сади України	НС Х 6343, НС Х 8001, Валенсія, Кастилія, Астурія, Латитуда ОР, Гольфстрім, Феном, Драган ОР, НС Костянтин, Корсика
Сементіс	Діпстар, Есіда, Соліс, Ідемо, Централ, Семілла, Віртус, Олеум, Фірмус, Суперіус
Сингента	Роки, Ласкала, Купава, Кадікс, Сайберік
Євраліс	Генераліс, Белла, Регата
Лімагрейн	ЛГ 50609, ЛГ 50585, ЛГ 50586
Ньюсід	Імпакт

Стійкий до вовчка в Україні.



Рис. 11. Соняшник уражений вовчком

Вовчок – це паразит, що вражає різні рослини. Основна особливість паразита – це можливість завдавати шкоди практично будь-якому типу рослин. Так як будь-який тип паразитуючої рослини пристосовується до життя в певних умовах, то існує вовчок соняшнику.

Через свою здатність пристосовуватися до будь-яких умов, існує кілька біологічних форм – це:

- багаторічні;
- однорічні;
- дворічні.

Пристосовуючись до господарів, вовчки створюють біологічні форми і повністю підлаштовуються під умови утримання/зростання. За рахунок дрібного насіння паразит легко поширюється повітряними потоками, пристає до культур і обробної техніки.

Якщо насіння вовчка не виявити вчасно в ґрунті або землі, то згодом вони виростуть і почнуть паразитувати на рослинах. Якщо ж не виросте, на незасіяному культурними ґрунті, то насіння переходять в інкубаційний період і може проявити себе через 10–20 років.

В країні різко зростає потреба в боротьбі з вовчком на культурах, які не піддаються її паразитуванню. Тому актуальним залишається питання: яка причина, що в Україні збільшився попит на насіння соняшнику стійкого до вовчка?

Справа в тому, що вовчок соняшнику став таким тільки після того, як потрапив в Україну. До цього він був паразитом з Середземномор'я і паразитував на полину. Але його пристосовницькі особливості дозволили швидко освоїти нову культуру. У 20-му столітті фахівці вивели перші сорти

соняшнику, який стійкий до паразита, однак вовчок зміг пристосуватися до нього.



Рис. 12. Загальний вид після знищення вовчка

Фермери, що спеціалізуються на вирощуванні соняшникової культури, знають, що вовчок рясно вражає його. На полях рослина паразитує щороку. Його присутність на культурах загрожує уповільненням розвитку, парканом вологи і поживних речовин. Тому соняшник, уражений вовчком, не приносить бажаного врожаю.

Тільки на корені одного соняшнику може завестися близько двох сотень пагонів. При цьому навіть п'ять квіток вовчка – це втрата врожаю близько 0,2 т/га. А присутність трьох десятків може зовсім знищити врожай.

Фермери можуть зазнати великих збитків, якщо не боротимуться із вовчком. Наявність паразита здатне знизити врожайність аж до 70 %. Тому рекомендується щорічно купувати сорти та гібриди соняшнику, стійкого до вовчка або використовувати технологію Чисте Поле і гібриди під цю технологію.

Відмітна особливість вовчка – це її вірулентність, а точніше, здатність перемагати імунітет до себе. Сорти, які мають імунітет до А-раси, створювали в коренях ущільнення навколо паростка вовчка. Так, соняшник продовжував розвиток. Але проти Б-раси вовчка у цих же сортів культури потовщення не з'являлися.

Стало відомо, що Б-раса являє собою паразита з неоднорідним складом. Тому були вжиті заходи щодо створення стійких сортів соняшнику. Але з появою молдавського біотипу с-раси, проблема знову набула актуальності. Були створені сорти, стійкі і до цього виду паразита. У даному випадку вдалося очистити ґрунт від вовчка, так як паростки гинули, потрапляючи в структуру кореня. Це відбувалося через те, що імунітет сорту був створений утворенням лігніну.

Деякий час вовчок не з'являвся на полях України, але незабаром повернулася вже з новими расами. Тому придбання стійких сортів соняшнику – обов'язкове для фермерів для одержання високого урожаю.

Біологічні особливості

Соняшник є однією з найбільш рентабельних культур, оскільки Україна є одним з найпотужніших світових виробників та експортерів соняшникової олії. Соняшник однорічна рослина родини айстрових, корінь стрижневий, глибина залягання 2–4 м і розгалужується на 100–120 см.

53. Біологічні особливості соняшнику

№ з/п	Абіотичні фактори і біологічні особливості	Показники
1	Тепло:	
	мінімальна температура проростання насіння, °С	+4+6
	оптимальна температура проростання насіння, °С	+17+20
	мінімальна температура з'явлення сходів	+7+8
	температура, що спричиняє пошкодження сходів, °С	-8–11
	оптимальна температура росту і розвитку, °С	+20+23
	- сума активних температур за вегетаційний період	1600–2300
2	Волога: (вище +5 °С) °С	
	- оптимальна вологість ґрунту, %	65–75
	- кількість вологи в орному шарі ґрунту для отримання дружніх сходів, мм	20–30
	- потрібно для набухання і проростання насіння, %	58–60
	- транспіраційний коефіцієнт	450–570
	- критичний період за вологістю	(700) утворення кошиків- цвітіння
3	Винос елементів живлення, кг/ц основної та побічної продукції:	
	-N	6,0–6,5
	-P ₂ O ₅	2,6–2,7
	-K ₂ O	8,6–15,5
4	Вимоги до реакції ґрунтового розчину	pH 6,0–7,5

5	Відношення до світла (довжина дня)	короткого дня
6	Оптимальна щільність ґрунту, г/см ³	1,1–1,25-на чорноземах; 1,2–1,3 на сірих лісових
7	Індекс листкової поверхні Оптимальна площа листкової поверхні на 1 га, тис. м ²	6,0–7,5 60–75
8	Тип кореневої системи	стрижневий
9	Заглиблення коренів у ґрунт, м Горизонтальне розростання кореневої системи, м	2,0–3,0 0,8–0,9
10	Використання ФАР, %	1,0–1,5 (задовільне) 3,0–4,0 (добре)
11	Спосіб запилення	перехресний
12	Тривалість вегетаційного періоду, днів	80–140

Завдяки бічним кореням, які розташовані в шарі ґрунту (5–30 см) сояшник отримує основну частину вологи (70 %).

Виходячи із цього, вирощування високих врожаїв в Україні, це першочергове завдання інтенсивного рослинництва.

Сояшник ставить специфічні вимоги до умов вирощування (табл. 53). Врахування цих вимог у технології вирощування дають змогу перейти на новітній рівень продуктивності.

Сояшник добре росте на родючих аерованих ґрунтах. Найбільш придатні для сояшнику різні типи чорноземів, каштанові та сірі опідзолені ґрунти. Непридатні для сояшнику піщані, засолені і дуже кислі ґрунти. На важких безструктурних ґрунтах сояшник росте дуже повільно, особливо в перший (ювенільний) період.

У розвитку сояшнику від сівби до повного досягання розрізняють **фази росту і розвитку**: сходи, перша пара справжніх листків, утворення кошика, цвітіння, досягання (табл. 54).

54. Стадії розвитку сояшнику (*Helianthus annuus* L.) за шкалою BBCH (Задокса Zadoks scale)

Код	Стадії
МАКРОСТАДІЯ 0: ПРОРОСТАННЯ	
00	Суха насінина
01	Початок набрякання насінини

03	Повне набрякання насіння
05	Вихід зародкового корінця з насінини
06	Зародковий корінець подовжений, формування кореневих волосків
07	Гіпокотиль і сім'ядолі пробili насіннєву оболонку
08	Гіпокотиль пробиває поверхню ґрунту
09	Сходи: сім'ядолі пробивають поверхню ґрунту
МАКРОСТАДІЯ 1: ФОРМУВАННЯ ЛИСТКІВ (ГОЛОВНИЙ ПАГІН)	
10	Сім'ядолі повністю розпустилися
12	2 справжніх листка (1 пара справжніх листків) розпустилося
14	4 справжніх листка (2 пара справжніх листків) розпустилося
15	5 справжніх листків розпустилося
16	6 справжніх листків розпустилося
17	7 справжніх листків розпустилося
18	8 справжніх листків розпустилося
19	9 справжніх листків розпустилося
МАКРОСТАДІЯ 2:-	
МАКРОСТАДІЯ 3: РІСТ СТЕКЛА	
30	Початок росту в довжину
31	1-е розтягнуте міжвузля видно
32	2-е розтягнуте міжвузля видно
33	3-е розтягнуте міжвузля видно
3...	Стадії продовжується до...
39	9 і більше розтягнутих міжвузлів видно
МАКРОСТАДІЯ 4:- -	
МАКРОСТАДІЯ 5: РОЗВИТОК КВІТКОВИХ ЗАЧАТКІВ	
51	Бутон суцвіття між молодими листками видно (стадія зірочки)
53	Суцвіття відокремлюється від верхніх листків, приквітники ясно відрізняються від справжніх листків
55	Суцвіття відокремлено від верхнього справжнього листка

57	Суцвіття ясно відокремлено від верхнього справжнього листка
59	Суцвіття ще закрите. Язичкові квіти видно між приквітниками
МАКРОСТАДІЯ 6 – ЦВІТІННЯ(ГОЛОВНИЙ ПАГАН) ¹	
61	Початок цвітіння. Язичкові квіти вертикально на диску, трубчасті квіти помітні в зовнішній третині кошика
63	Трубчасті квіти в зовнішній третині кошика цвітуть, пиляки і приймочки вільні
65	Повне цвітіння. Трубчасті квітки в середній третині кошика цвітуть, пиляки і приймочки вільні
67	Цвітіння, що закінчується. Трубчасті квіти у внутрішній третині кошика цвітуть, пиляки і приймочки вільні
69	Кінець цвітіння. Всі трубчасті квіти відцвіли. В зовнішній і середній третині кошика помітні формування плодів. Язичкові квіти висохли або відпали.
МАКРОСТАДІЯ 7: УТВОРЕННЯ ПЛОДІВ	
71	Насіння на краю кошика має сірий колір і видо- або сортотипового розміру
73	Насіння в зовнішній третині кошика має сірий колір і видо- або сортотипового розміру
75	Насіння в середній третині кошика має сірий колір і видо- або сортотипового розміру
79	Насіння в внутрішній частині кошика має сірий колір і видо- або сортотипового розміру
МАКРОСТАДІЯ 8: ДОЗРІВАННЯ ПЛОДІВ І НАСІННЯ	
80	Початок дозрівання. Насіння на краю кошика чорне, насінна шкірка тверда, задня сторона кошика ще зелена
81	Насіння в зовнішній третині кошика чорне і тверде. Задня сторона кошика ще зелена
83	«Лимонна» стиглість: задня сторона кошика жовтувато-зелена. Приквітники ще зелені. Вологість насіння близько 50%
85	Дозрівання насіння, що продовжується. Насіння в середній третині кошика чорне. Краї приквітників коричневі. Задня сторона кошика жовта. Вологість насіння близько 40%
87	Фізіологічна стиглість. Задня сторона кошика жовта, приквітники на 3/4 листової поверхні коричневі. Вологість насіння близько 15%
89	Повна стиглість. Насіння у внутрішній третині кошика чорне, приквітникові бурі. Задня сторона кошика буро мармурова. Вологість насіння близько 15%

МАКРОСТАДІЯ 9: ВІДМИРАННЯ	
92	Повна стиглість. Вологість насіння близько 10%
97	Рослина суха, відмерла
99	Збирання

¹При явоно вираженому рості в довжину (розтягнуті міжвузля) потрібно переходити до кодів макростадії 3

Тривалість міжфазних періодів у найпоширенішій середньостиглої групи сортів (гібридів) соняшнику становить: від сівби до сходів 14–16 днів, від сходів до початку утворення кошика – 37–43, від початку утворення кошика до цвітіння – 27–30, а від цвітіння до досягання – 44–50 днів.



Рис. 13 Основні етапи органогенезу

Запитання для самоконтролю

1. Скільки видів об'єднує рід *Helianthus L*? За якими показниками та на які групи вони поділяються?
2. Які види соняшнику вирощуються в Україні? Як вони використовуються?
3. Які корисні властивості мають дикі види соняшнику?
4. Яка олійність та лушпинність сучасних гібридів соняшнику? Які переваги гібридів у порівнянні з сортами? Які недоліки?
5. Які жирні кислоти входять до складу олії соняшнику? Які з них переважають? Які найцінніші?
6. Звідки походить соняшник? Початок вирощування в Україні?
7. Які типи коренів складають кореневу систему соняшнику? Які з них відіграють провідну роль?
8. Які морфологічні ознаки листя та стебла соняшнику?

9. Скільки листків утворюють рослини сучасних гібридів соняшнику? Який зв'язок між скоростиглістю гібриду й кількістю листків?
10. Яка будова кошика соняшнику? Чому гинуть квітки (плоди) у його центральній частині?
11. Від чого залежить міцність утримування сім'янок у кошику та рівень їх обсіпання?
12. Що таке «фототропізм»? Що спричинює це явище?
13. Яка будова язичкових квіток та трубчастих квіток?
14. Яка будова плоду, насіння та зародка соняшнику?
15. Що таке панцирність? Яка її роль? Метод визначення панцирності?
16. Яка причина виникнення недорозвинених плодів? Як відрізнити недорозвинені плоди?
17. Що таке «протерандрія»? Яка її роль?
18. Як відрізнити запліднену квітку від незаплідненої?
19. Що таке стиглість? Зрілість?
20. Які ознаки досягання соняшнику? Що таке технічна стиглість? Збиральна стиглість? Повна стиглість?
21. Як визначають технічну стиглість сім'янок? Фізіологічну зрілість насіння?
22. На яких етапах органогенезу утворюються зачатки квіток? Здійснюється гаметогенез? Зиготогенез?
23. Які процеси відбуваються на десятому етапі органогенезу?
24. До якого екотипу належить переважна більшість сортів та гібридів соняшнику, що вирощуються в Україні?
25. Які ознаки різновидів соняшнику? Які різновиди поширені в Україні?
26. За якими ознаками розрізняються господарські групи соняшнику?
27. Як поділяються гібриди соняшнику за тривалістю періоду вегетації?
28. Етапи росту і розвитку соняшнику за Ф. М. Куперман.
29. Основні макростадії соняшнику за шкалою ВВСН (Задокса).

Технологія вирощування соняшника

У 2017 році посіви соняшнику в Україні складали близько 6 млн. га, що становило майже 23% від загальної посівної площі країни. Починаючи з 2013 р., посівні площі соняшнику в Україні щороку перевищують 5 млн. га. Понад 80% площ соняшнику сконцентровано в 10 областях, а саме: Запорізькій, Луганській, Донецькій, Дніпропетровській, Миколаївській, Кіровоградській, Херсонській, Харківській, Одеській і Полтавській.

Надмірне розширення посівів соняшнику призвело до того, що в багатьох господарствах його питома вага у структурі посівних площ перевищує 25-30% замість раніше рекомендованих науковцями 8–10%, а на попереднє місце вирощування цю культуру повертають вже через 3–4 роки. При цьому урожайність соняшнику зросла з 1,0 т/га (на початку 2000-х рр.) і до 2,0 т/га (2015–2017 рр.). Посівна площа соняшнику в Україні за період 2020–2023 рр. становила 6,6–4,9 млн.га, середня врожайність коливається в межах 4,3–2,1 т/га.

Необхідність обов'язкового дотримання 8-10-річного проміжку повернення соняшнику на одне й те саме поле зумовлена високою вірулентністю грибкових, бактеріальних, вірусних хвороб та вовчка соняшникового щодо культурних рослин та здатністю патогенів до тривалого зберігання у ґрунті. Ще двадцять років тому запобігати епіфітотіям та ураженню вовчком можна було лише у випадку дотримання сівозміни.

В останні роки наявність ефективних засобів хімічного контролю бур'янів, хвороб та шкідників дає можливість скоротити період безпечного повернення соняшнику до одного разу на чотири роки, тобто насичення сівозміни соняшником у межах 25 %.

За даними наукових досліджень, попередники при короткому (менше чотирьох років) терміні повернення соняшнику на попереднє місце ймовірність ураження рослин шкідливими організмами різко зростає (рис. 14).

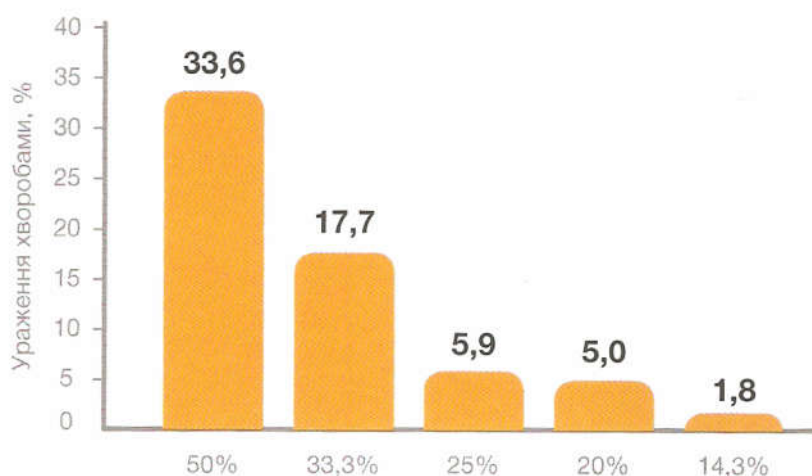


Рис. 14. Вплив різного насичення сівозмін соняшником на ураження рослин склеротиніозом та пероноспорозом (за даними Полтавської ДСГС)

Подальше збільшення частки посівів соняшнику в сівозміні (більше 25 %) може супроводжуватися погіршенням фітосанітарної ситуації. Без належного фунгіцидного захисту це призводить до зменшення врожайності та погіршення якості насіння.

Останніми роками поширення хвороб та ступінь ураження ними соняшнику різко зросла. З'явилися хвороби, яких практично не спостерігали в посівах, наприклад, септоріоз соняшнику (*Septoria helianthi*).

За умови дотримання строків повернення на попереднє місце розміщення, використання резистентних гібридів, застосування хімічних та біологічних засобів контролю шкідливих організмів можливо досягти подальшого зростання урожайності цієї комерційно привабливої культури.

Хорошими попередниками можуть бути озимі зернові. До того ж, вони не висушують ґрунт на глибині понад 1 м, звідки соняшник використовує вологу у другій половині вегетації. Завдяки наявній волозі у лісостеповій зоні соняшник можна вирощувати після ярих колосових культур. Також хорошими попередниками для нього є кукурудза (після мульчування її пожнивних решток) та картопля.

Не можна розміщувати у сівозміні соняшник після ріпаку, хоча той покращує структуру ґрунту, що є важливим для соняшнику та зернобобових. Це пояснюється чутливістю як соняшнику, так і ріпаку та інших капустяних та зернобобових культур до білої гнилі (*Sclerotinia sclerotiorum*). Тому між цими культурами потрібно витримувати хоча б чотирирічну перерву.

Соняшник має потужну кореневу систему, тому його не слід розміщувати після культур із глибоко проникаючою кореневою системою: багаторічних трав, суданської трави, цукрових буряків. Ці культури висушують ґрунт на велику глибину, що призводить до дефіциту вологи у критичний для соняшнику період цвітіння та наливу зерна.

Соняшник непоганий попередник для кормових та багатьох ярих культур в роки з великою кількістю осінньо-зимових опадів, за умови знищення падалиці соняшнику.

На етапі ВВСН 10...19, росту і розвитку листової поверхні, основну масу елементів живлення рослини соняшнику використовують для створення листового апарата, де в цей час найбільш активно утворюється органічна речовина. По мірі розвитку рослин, відмирання нижніх листків визначальну роль в утворенні листової поверхні починають відігравати новоутворені листки. У посівах соняшнику перед збиранням два-три листки залишаються зеленими.

Ярусність листків має неоднаковий вплив на процеси фотосинтезу та жирутворення. Встановлено, що листя нижнього ярусу постачають продукти фотосинтезу до кореневої системи, що сприяє інтенсивному росту і функціонуванню рослин. В період інтенсивного жирутворення вони відмирають. Переміщення азотистих речовин із листя середнього ярусу забезпечує біосинтез більшої частини запасних білків насіння.

Відповідальним за накопичення олії в рослинах є листя верхнього і частково середнього ярусу. Більш довгочасне функціонування листового

апарата при азотному живленні позитивно впливає на накопичення органічної маси спочатку в листках і стеблах, а потім і в насінні.

Рослинам соняшнику властивий геліотропізм (повертаються до сонця), що підвищує інтенсивність фотосинтезу.

На квітколожі кошика розташовані колами трубчасті двостатеві квітки. За сприятливих умов в одному кошику закладається 1000—1200 квіток. Кількість їх різко збільшується, якщо вчасно протягом 2-3 тижнів після появи сходів провести боротьбу з бур'янами. Саме в цей період у соняшнику відбувається диференціація точки росту на квіткові бугорки, тобто закладається основа майбутнього врожаю. Тому в цей період (2–3 тижні після появи сходів) потрібен особливо ретельний догляд за рослинами.

Трубчасті квітки розкриваються в певній послідовності – від периферії до центру кошика. Цвітіння одного кошика триває 8-10 днів.

У польових умовах частина квіток залишається незаплідненою, що призводить до пустозерності та зниження врожаю насіння. Якщо пустозерні сім'янки зосереджені в центрі кошика, це свідчить про нестачу води у ґрунті; якщо в різних місцях кошика – про нестачу мікроелементу бору.

Вегетаційний період у соняшнику триває 80–140 днів. Упродовж вегетації розрізняють такі фази розвитку: сходи, початок утворення кошика, цвітіння та досягання.

У ранньостиглих форм міжфазні періоди скорочуються, у пізніх – подовжуються.

Орієнтовна тривалість міжфазних періодів:

- **сівба – сходи** – 7–16 днів;
- **сходи – початок утворення кошиків** – 30–50 днів;
- **початок утворення кошиків – цвітіння** – 20–30 днів;
- **цвітіння – досягання** – 40–50 днів.

У перший період розвитку (до утворення 2–3 пар листків) соняшник росте повільно. У цей час головний корінь, що розвивається із зародкового корінця, інтенсивно росте вглиб, випереджаючи ріст стебла у 2,7–2.9 рази. Приріст стебла активізується згодом і досягає максимуму (3–5 см за добу) в період від утворення кошика до цвітіння. У фазі цвітіння ріст у висоту сповільнюється і в кінці цвітіння припиняється.

Цвітіння одного кошика триває 8–10 днів, а ріст продовжується до його пожовтіння. Найінтенсивніше кошик росте протягом 8–10 днів після закінчення цвітіння. Наливання сім'янок триває 32–42 дні після запліднення.

Система обробітку ґрунту

Система обробітку ґрунту передбачає лущення стерні та глибоку оранку за традиційної технології. Також при вирощуванні соняшнику можна застосовувати мінімальну технологію (No-till). Звичайно, кожна з них має недоліки та переваги, тому для умов кожного господарства, добирається з урахуванням зони вирощування (ґрунтово-кліматичних умов), а також наявності того чи іншого шлейфу машин розробляється і застосовується конкретна система обробітку ґрунту. Для соняшнику важливо створити

сприятливі умови для розвитку кореневої системи, тому визначення щільності орного та підорного шарів ґрунту є важливою процедурою, власне після чого можна й прийняти рішення: чи потрібна для даного конкретного поля оранка, або достатньо обійтися мінімальним обробітком.

На полях, засмічених однорічними бур'янами, проводять 2–3 дискових лушення на глибину 6–8, або 8–10 см (Sunflower або Wil-Rich 7600), а потім оранка плугами (ПЛН-5-35, KUHN MANAGER та ін.). Перше лушення проводять слідом за збиранням попередника, наступні - в міру появи бур'янів. Після озимих і ярих колосових культур на ґрунтах, де не поширюється вітрова ерозія, застосовують напівпаровий обробіток. При цьому, після лушення на глибину 6–8 см, проводять оранку в ранні строки (липень-серпень) з одночасною заробкою стерні та коткуванням. Бур'яни у міру появи знищують культивацією на глибину 8–10 см з одночасним боронуванням.

За **мінімальної технології** вирощування, восени обмежуються проведенням лушення стерні на глибину 6–8 см і обробітком на глибину 14–16 см. Дисковий культиватор Wil-Rich DC-III дає можливість провести ці заходи одночасно.

Глибина основного обробітку на ґрунтах, які не ущільнюються і не запливають, становить 20–22, на важких ґрунтах – 25–27 см. На ґрунтах з неглибоким гумусним горизонтом ефективно поглиблення орного шару без вивертання нижніх шарів на поверхню.

Після кукурудзи на зерно і силос, поля обробляють у двох напрямках (уздовж і впоперек) дисковими лушильниками, а вслід за цим проводять оранку на глибину 27–30 см. Соняшник добре реагує на глибоку оранку (до 30–32 см) під попередні культури за 3–4 роки до нього. При засміченні поля багаторічними коренепаростковими бур'янами (будяком, осотом, берізкою польовою, латуком татарським та ін.), після збирання колосових проводять пошаровий обробіток (дискування на 10–12 см + дві-три культивації або плоскорізний обробіток на глибину 8–12 см + глибока оранка на 30–32 см в кінці вересня – на початку жовтня) або виснажують бур'яни мілкою оранкою на 16–18 см та двома-трьома дискуваннями на 10–12 см, після чого проводять глибоку оранку на 30–32 см.

Для боротьби з багаторічними коренепаростковими бур'янами ефективні гербіциди. Зокрема, гербіциди групи 2,4-Д вносять після лушення стерні, при масовому відростанні паростків бур'янів. Витрата робочої рідини, при використанні тракторних штангових обприскувачів, становить 150–200 л/га. Оранку після внесення гербіцидів проводять через 10–15 днів, щоб вони проникли у кореневу систему бур'янів.

У районах поширення вітрової ерозії ефективно безполіцеве розпушування ґрунту плоскорізами, із залишенням стерні на поверхні поля. Ця система складається з неглибоких (8–10 або 10–12 см) лушень культиваторами-плоскорізами КПЕ-3,8, КПШ-9, КПП-2,2, безполіцевого розпушування на глибину 22–25 см культиваторами-глибоко-розпушувачами КППГ-250 або КППГ-2-150. При поширенні водної ерозії, основний обробіток

передбачає оранку впоперек схилу, обробіток плоскорізами, лункування та боронування зябу, щільювання тощо.

Передпосівний обробіток ґрунту полягає у ранньому закритті вологи й проведенні 1–2 культиваций. Під передпосівну культивацію вносять ґрунтові гербіциди дуал голд (1,3 л/га), гезагард (2 л/га), харнес (2–3 л/га), трефлан (1,2–1,5 кг/га).

Під передпосівну культивацію вносять ґрунтові гербіциди до висівання або до сходів культури (табл. 4) однорічних та багаторічних злакових бур'янів (незалежно від фази розвитку культури; однорічні злакові та дводольні бур'яни до появи сходів соняшнику; однорічні та багаторічні дводольні бур'яни, у т.ч. стійки до 2,4-Д незалежно від фази розвитку культури; однорічні та багаторічні дводольні бур'яни у фазу 2–8 листків культури; однорічні та дводольні бур'яни у фазу 4 справжніх листків культури; однорічні та багаторічні злакові бур'яни у фазу 2–4 справжніх листків у культури та 3-5 листків у бур'янів; однорічні та багаторічні злакові та дводольні бур'яни, восени після збирання попередника).

55. Гербіциди (для захисту соняшника у період вегетації)

Назва препарату, діючої речовини та її вміст, реєстрант, виробник	Норма витрати препарату, (г, кг, л/га)	Об'єкт, проти якого обробляється	Спосіб, час обробок, обмеження
Авторитет, КС (метолахлор, 315 г/л + тербутилазин, 190 г/л) ТОВ «Компанія «Укравіт», ПП «Давкем», Україна, ТОВ «Фабрика агрохімікатів», ТОВ «СП «Агробіосинтез», Україна	4,5	Однорічні злакові та деякі дводольні бур'яни	Обприскування ґрунту до висівання або до сходів культури
Агіл, КЕ (пропахізафоп, 100 г/л), ТОВ «АДАМА Україна», виробник – «АДАМА АГАН Лтд», Ізраїль	1,0–1,2	Багаторічні злакові бур'ян	Обприскування культури по вегетації (за висоти пір'ю 10–15 см)
Агропрометрин, КС (прометрин, 500 г/л), ТОВ «Компанія Агрохімічні Технології», Україна, виробник – ф. «Шаньдонг Цяочанг Кемікал Ко. Лтд», Китай	2,0–4,0	Однорічні дво - дольні та злакові бур'яни	Обприскування ґрунту до висівання, під час висівання, після висівання, але до появи сходів культури
Акріс, СЕ (диметенамід-П, 280 г/л + тербутилазин, 250 г/л), ф. БАСФ Корпорейшн, США	2,5–3,0	Однорічні зла - кові та дводольні бур'яни	Обприскування ґрунту до появи сходів культури

Антилопа (Вибір), КЕ (клетодим, 240 г/л), ф. «Шаньдун Вейфан Рейнбоу Кемікал Ко. Лтд.», Китай	0,3–0,4	Однорічні злакові бур'яни	Обприскування у фазі 2–4 листіків у бур'янів (незалежно від фази розвитку культури)
	0,5–0,6	Багаторічні злакові бур'яни	Обприскування за висоти бур'янів 10–20 см (незалежно від фази розвитку культури)
Арамо 45, КЕ (тепралоксидим, 45 г/л), ф. БАСФ СЕ, Німеччина	1,2–2,3	Однорічні та багаторічні злакові бур'яни	Обприскування від фази 3 листіків до кінця кушення однорічних злакових бур'янів, за висоти пірію 10–15 см (незалежно від фази розвитку культури)
Астагард 500 SC, КС (прометрин, 500 г/л), ТОВ «Астарт-Київ», Україна, виробники – «Сінокем Шанхай Ко. Лтд», Китай, ф. «Юнайтед Фосфорус Лімітед», Індія	4,0	Однорічні дводольні та злакові бур'яни	Обприскування ґрунту до сівби, під час сівби або до появи сходів культури
Астрел Плюс, СЕ (ацетохлор, 450 г/л + тербутилазин, 214 г/л + фурілазол 15 г/л (антидот)), ф. «Оксон Італія С.п.А.», Італія	3,5	Однорічні злакові та дводольні бур'яни	Обприскування ґрунту до висівання, під час висівання, після висівання, але до появи сходів культури
Атлантикс, КЕ (ацетохлор, 900 г/л), ТОВ «Ранголі», Україна, виробник — ф. «Суперус Ко. Лтд.», Китай	2,0–2,5	Однорічні злакові та дводольні бур'яни	Обприскування ґрунту до висівання, під час висівання, після висівання, але до появи сходів культури
Баккард 125, КЕ (хізалофоп-п-етил, 125 г/л), ТОВ «ТерраВіта Україна», Україна, виробник — «Агріфар С.А.», Бельгія, ф. «Фадер Альянс Лтд», Велика Британія	0,4–0,8	Однорічні злакові бур'яни	Обприскування вегетуючої культури у фазі 2–4 листків у бур'янів
	0,8–1,2	Багаторічні злакові бур'яни	Обприскування вегетуючої культури за висоти бур'янів 10–15 см
Варяг, КС (метолахлор, 310 г/л + тербутилазин, 190 г/л), ТОВ «Компанія «Укравіт», Україна, ТОВ «Фабрика агрохімікатів», Україна	4,5	Однорічні злакові та деякі дводольні бур'яни	Обприскування ґрунту до висівання або до сходів культури
Віталайт, РК (імазапір, 33 г/л + імазамокс, 15 г/л), ТОВ «Компанія “Укравіт”», Україна, виробник – ТОВ «Фабрика агрохімікатів», Україна	1,0–1,2	Злакові та дводольні види бур'янів	Обприскування посівів у фазі 4 листків культури на ранніх етапах розвитку бур'янів

Гвардіан Тетра (MON 69454), СЕ (ацетохлор, 450 г/л + тербутилазин, 214 г/л), ТОВ «Монсанто Україна», виробник – «Монсанто Європа С.А.», Бельгія	3,5	Однорічні дводольні та злакові бур'яни	Обприскування ґрунту до появи сходів культури
Гезо, КС (прометрин, 500 г/л), ТОВ «Акваріус і К», Україна, виробник — «Джадешин Кемікал Ко. Лтд.», Китай	2,0–4,0	Однорічні дводольні та злакові бур'яни	Обприскування ґрунту до висівання, під час висівання, після висівання, але до появи сходів культури
Герой, КЕ (хізалофоп-П-етил, 125 г/л), ПП «Давкем», Україна, виробники – ТОВ «Фабрика агрохімікатів», ТОВ «СП "Агробіосинтез"», Україна	0,6–0,8	Однорічні злакові бур'яни	Обприскування посівів у фазі 2-4 листків бур'янів незалежно від фази розвитку культури
Голд Стар, ВГ (трибенурон-метил, 750 г/кг), ТОВ «Компанія «Укравіт», Україна, виробник – ТОВ «Фабрика агрохімікатів», м. Черкаси, Україна	40–50 г/га + ПАР Тандем, 200 мл/га	Однорічні та багаторічні дводольні бур'яни, у т. ч. стійкі до 2,4-Д	Обприскування в період вегетації культури, у фазі 2–4 листків у бур'янів, незалежно від фази розвитку культур
Діагональ, КЕ (ацетохлор, 900 г/л), ТОВ «Іпрохім-Союз», Україна, виробник – ф. «Шандонг Жонгші Пестісайд Ко. Лтд.», Китай	1,5–3,0	Однорічні злакові та дводольні бур'яни	Обприскування ґрунту до висівання, під час висівання, після висівання, але до появи сходів культур
Дон, КЕ (метолахлор, 960 г/л), ТОВ «Ранголі», Україна, виробники – «Суперус Ко. Лтд», Китай	1,3–1,6	Однорічні злакові та деякі дводольні бур'ян	Обприскування ґрунту до висівання або до появи сходів культури (у зонах недостатнього зволоження – із загортанням до 5 см)
Експрес Голд 75, ВГ (трибенурон-метил, 562,5 г/кг + тифенсульфурон-метил, 187,5 г/кг), ф. «Дюпон Інтернешнл Оперейшнз Сарл.», Швейцарія	30–40 г/га + ПАР «Тренд 90», 200 мл/га (норма 40 г/л застосовується за переростання бур'янів)	Однорічні та багаторічні дводольні бур'яни	Обприскування посівів у період вегетації у фазу 2–6 листків культур
Експрес Екстра, ВГ (трибенурон-метил, 375 г/кг + тифенсульфурон-метил, 375 г/кг), ф. «Дюпон Інтернешнл Оперейшнс Сарл.», Швейцарія	30–50 г/га + ПАР Тренд, 200 мл/га	Однорічні та багаторічні дводольні бур'яни	Обприскування посівів в період вегетації у фазу 2–8 листків культури

Євро-Ланг, р. к. (імазетапір, 100 г/л + біоактиватор NN-21, 100 г/л), ТОВ «Нертус Лтд», Україна, виробник – «Петерс енд Бург Кфт.», Угорщина	1,0–1,2	Однодольні та дводольні бур'яни	Обприскування культури у фазу 2–8 листків та у стадії активного росту бур'янів – до 4 справжніх листівок для однорічних дводольних та фаза 2–3 листки для злакових бур'яни
Євро-Лайтнінг Плюс, РК (імазамокс, 16,5 г/л + імазапір, 7,5 г/л), ф. «БАСФ Агрокемікал Продактс Б.В.», Пуерто Рико	1,6–2,5	Однодольні та дводольні бур'яни	В фази від 2 до 8 справжніх листків культури. На сортах соняшнику, стійких до імадазолінонів
Зоря М 900, КЕ (ацетохлор, 900 г/л), ТОВ «Агрохімікат», Україна, виробник – ТОВ «НВП «Зоря», Україна	1,5–3,0	Однорічні дводольні та злакові бур'яни	Обприскування ґрунту до сівби, під час сівби або до появи сходів культури (у зонах недостатнього зволоження - із загортанням)
Імпекс Дуо, РК (імазамокс, 33 г/л + імазапір, 15 г/л), ТОВ «Компанія Агрохімічні Технології», Україна, виробник – ф. «Джангсу Агрочем Лабораторі Ко. Лтд.», Китай	1,0–1,2	Однодольні та дводольні бур'яни	У фазу 4 справжніх листівок культури
Каное, КЕ (ацетохлор, 900 г/л), ТОВ «Даймондбізнес – груп», Україна, ТОВ «Компанія «Укравіт», Україна, виробники — «Нанджин Ессенс Файн- Кемікал Ко. Лтд.», Китай, та ТОВ «Фабрика агрохімікатів», Україна	1,5–3,0	Однорічні злакові та дводольні	Обприскування ґрунту до сівби, під час і після сівби, але до появи сходів культури (в зонах недостатнього зволоження із загортанням)
Капрал, КС (прометрин, 500 г/л), ТОВ «Нертус Лтд», Україна, виробник – «Петерс енд Бург Лтд.», Угорщина	2,0–4,0	Однорічні дводольні та злакові бур'яни	Обприскування ґрунту до висівання, під час висівання, або до появи сходів культури
Каптора плюс, РК (імазамокс, 16,5 г/л + імазапір, 7,5 г/л), ф. БАСФ Агрокемікал Продактс Б.В., Пуерто-Рико	1,6–2,5	Однодольні та дводольні бур'яни	Обприскування у фазу від 2 до 8 справжніх листків культури, на початкових стадіях розвитку бур'янів. На гібридах соняшнику стійких до дії гербіциду
Командир, КЕ (кломазон, 480 г/л), ТОВ «Компанія Укравіт», Україна, виробник – ТОВ «Фабрика агрохімікатів», Україна	0,1–0,15	Однорічні дводольні та злакові бур'яни	Обприскування ґрунту до появи сходів культури

Компаньйон, КЕ (кломазон, 480 г/л), ПП «Давкем», Україна, виробники - ТОВ «Фабрика агрохімікатів», ТОВ «СП "Агробіосинте"», України	0,1–0,15	Однорічні дводольні та злакові бур'яни	Обприскування ґрунту до сходів культури
Ланкастер, КЕ (ацетохлор, 900 г/л), ПП «Брітіш Еко Систем Текнолоджі», Україна, виробники - виробники - ф. «Чайна Сайнтіфік енд Інтелекчуел Проперті Компані Лімітед», «Брайтленд Корпорейшн Лімітед», «Ханчжоу Цинфен Імп енд Екс. Ко. Лтд», Китай	1,5–3,0	Однорічні злакові та дводольні бур'яни	Обприскування ґрунту до висівання, під час висівання, після висівання, але до появи сходів культури
Лемур, КЕ (хізалофоп-П-тефурил, 40 г/л), ТОВ «Нертус Лтд», Україна, виробник – «Петерс енд Бург Кфт.», Угорщина	1,0–1,25	Однорічні злакові бур'яни	Обприскування по вегетуючій культурі у фазу 3–4 листків у бур'янів
	1,75–2,0	Багаторічні злакові бур'ян	Обприскування по вегетуючій культурі за висоти бур'янів 10–15 см
Метеор Екстра 500 SC, КС (S-метолахлор, 312,5 г/л + тербутилазин, 187,5 г/л), ф. «Спарта Рісерч Лтд», Ірландія	4,0–4,5	Однорічні злакові та деякі дводольні бур'яни	Обприскування ґрунту до сівби, під час сівби, після сівби, але до появи сходів культури
Норвел Екстра, КЕ (хізалофоп-п-етил, 125 г/л), ТОВ «Хімагромаркетинг», Україна, виробник – ф. «Джангсу Агрокем Лабораторі Ко. Лтд.», Китай	0,6–1,2	Однорічні та багаторічні злакові бур'яни	Обприскування посівів в період вегетації на ранніх стадіях розвитку бур'янів
Основа, КЕ (ацетохлор, 900 г/л), ТОВ «Компанія агрохімічні технології», Україна, виробник – ф. «Шаньдонг Цяочанг Кемікал Ко. Лтд», Китай	1,5–3,0	Однорічні злакові та дводольні бур'яни	Обприскування ґрунту до сівби, під час сівби, після сівби, але до появи сходів культури (в зонах недостатнього зволоження із загортанням)
Панда, КЕ (пендаметалін, 330 г/л), ТОВ «Компанія «Укравіт», Україна, виробник - ТОВ «Фабрика агрохімікатів», Україна	3,0–6,0	Однорічні злакові та дводольні бур'яни	Обприскування ґрунту до появи сходів культури
Пандора 500, КС (S-метолахлор, 312,5 г/л + тербутилазин, 187,5 г/л), ТОВ «Терравіта Україна», Україна, виробник – ф. «Фадер Альянс Лтд», Велика Британія	4,0–4,5	Однорічні злакові та деякі дводольні бур'яни	Обприскування ґрунту до сівби, під час сівби, після сівби, але до появи сходів культури

Пассат, РК (імазамокс, 40 г/л), ф. БАСФ Агрокемікал Продактс Б.В., Пуерто Рико 31.12	1,0–1,2	Однодольні та дводольні бур'яни	У фазу 2–8 справжніх листіків культури
Перун, РК (прометрин, 500 г/л), ТОВ «Вассма Кемікал», Україна, виробники – «Чайна Нешинел Компліт Інжинірінг Корпорейшн», «Агрікоптер Азія Лімітед», Китай; ТОВ «Агрохімікат», Україна	2,0–4,0	Однорічні дводольні та злакові бур'яни	Обприскування ґрунту до висівання, під час висівання або до сходів культур
Позитив Плюс, КС (прометрин, 500 г/л), ТОВ «Хімагромаркетинг», Україна, виробник – ф. «Жеджіанг Жонгшан Кемікал Індастрі Гроуп Ко. Лтд.», Китай	2,0–4,0	Однорічні дводольні та злакові бур'яни	Обприскування ґрунту до висівання, під час висівання але до появи сходів культури
Преміум Голд, КС (метолахлор, 312,5 г/л + тербутилазин, 187,5 г/л), ТОВ «Рутон», Україна, виробник – «Ханчжоу Суперагро Кемікал Ко. Лтд.», Китай	4,5	Однорічні злакові та дводольні бур'яни	Обприскування ґрунту до висівання, під час висівання, після висівання, але до появи сходів культури
Прогард, КС (прометрин, 500 г/л), ТОВ «Ранголі», Україна, виробник - «Суперус Ко. Лтд.», Китай	2,0–4,0	Однорічні дводольні та злакові бур'яни	Обприскування ґрунту до висівання, під час висівання, після висівання, але до появи сходів культу
Промекс, КС (прометрин, 500 г/л), ТОВ «Компанія агрохімічні технології», Україна, виробник – ф. «Шаньдонг Цяочанг Кемікал Ко. Лтд.», Китай	2,0–4,0	Однорічні дводольні та злакові бур'яни	Обприскування ґрунту до висівання, під час висівання, після висівання, але до появи сходів культури
Пропоніт 720, к. є. (пропізохлор, 720 г/л), ф. «Аріста ЛайфСайенс С.А.С.», Франція	2,0–3,0	Однорічні дводольні та злакові бур'яни	Обприскування ґрунту до появи сходів культури
Про-стар 500, КС (прометрин 500 г/л), ТОВ «Агrostар Кемікал», Україна, виробники - «Чжецзян Чжуншань Кемікал Індастрі Груп Ко. Лтд.», Китай, та ТОВ «Фабрика агрохімікатів», Україна	4,0 л/га	Однорічні дводольні та злакові бур'яни	Обприскування ґрунту до сівби, під час сівби або до появи сходів культури
Протекс, КС (прометрин, 500 г/л), ТОВ «Агрохімічні технології», Україна, виробник – ф. «Шаньдонг Цяочанг Кемікал Ко. Лтд.», Китай	2,0–4,0	Однорічні дводольні та злакові бур'яни	Обприскування ґрунту до висівання, під час висівання, після висівання, але до появи сходів культур

Пульсар 40, РК (імазамокс, 40 г/л), ф. БАСФ Агрокемікал Продактс Б. В., Пуерто-Рико	1,0–1,2	Однорічні злакові та дводольні бур'яни	У фазу 2–8 справжніх листіків культури. На сортах соняшнику, стійких до імадазолінонів
Пульсар Плюс, РК (імазамокс, 25 г/л), ф. БАСФ Агрокемікал Продактс Б.В., Пуерто Рико	1,2–2,0	Однорічні злакові та дводольні бур'яни	Обприскування посівів в фазу 2–8 справжніх листіків культури (на початкових фазах росту бур'янів). На гібридах соняшнику, стійких до імадазолінонів
	1 л/га + 1л/га		
Рейсер, КЕ (флурохлоридон, 250 г/л), ТОВ «АДАМА Україна», Україна, виробник – «АДАМА АГАН ЛТД.», Ізраїль	2,0–3,0	Однорічні злакові та дводольні бур'яни	Обприскування ґрунту до висівання, під час висівання, після висівання, але до появи сходів культури
Рейтар, КС (прометрин, 500 г/л), ТОВ «Агросфера-Трейд», ТОВ «Агросфера Лтд.», Україна, виробники - «ф. «Чайна Сайнтіфік енд Інтелекчуел Проперті Компані Лімітед», «Шандун Вейфан Рейнбоу Кемікал Ко. ЛТД», Китай	2,0–4,0	Однорічні та деякі багаторічні дводольні бур'яни	Обприскування ґрунту до висівання, під час висівання або до появи сходів культур
Рондос 750, ВГ (етаметсульфуронметил, 750 г/кг), ТОВ «ТерраВіта Україна», Україна, виробники – ф. «Сімоніс Б.В.», Нідерланди, «Фадер Альянс Лтд», Велика Британія	25–30 г/га + ПАР Максимум, 200 мл/ га	Однорічні та багаторічні дводольні бур'яни	Обприскування посівів у фазі 2–4 пари справжніх листіків культури на ранніх стадіях розвитку однорічних дводольних бур'янів (сім'ядолі – перші справжні листки)
Сальса 75, ВГ (етаметсульфуронметил, 750 г/кг), ф. «Дюпон Інтернешнл Оперейшнз Сарл.», Швейцарія	20–25 г/га + ПАР Тренд 90, 200 мл/га	Однорічні дводольні та бур'яни	Обприскування восени від фази сім'ядолі до фази 8 листіків культури, або навесні – до фази подовження стебла у культури включно, на ранніх стадіях розвитку бур'янів
Скурел, КЕ (хізалофоп-п-етил, 125 г/л), ТОВ «АПК-Сервіс», Україна, виробник – ф. «Янгжоу Піонер Кемікал Ко. Лтд», «Джангсу Кваоджі Біокем Ко. Лтд», Китай	0,4–0,8	Однорічні злакові бур'яни	Обприскування посівів у фазі 2–4 листків у бур'янів незалежно від фази розвитку культури
	0,8–1,2	Багаторічні злакові бур'яни	Обприскування посівів за висоти бур'янів 10–15 см незалежно від фази розвитку культури

Солард, КС (прометрин, 500 г/л), ТОВ «Агроконсалт Україна», виробник – ф. «Шаньдонг Цяочанг Кемикал Ко. Лтд», Китай	2,0–4,0	Однорічні дводольні та злакові бур'яни	Обприскування ґрунту до висівання, під час висівання, після висівання, але до появи сходів культури
Старгезан 500, КС (прометрин, 500 г/л), ТОВ «Агрофлекс», Україна, виробник – «Фадер Альянс Лтд» Велика Британія	2,0–4,0	Однорічні дводольні та злакові бур'яни	Обприскування ґрунту до висівання, під час висівання, після висівання, але до появи сходів культур
Стратег SC, КС (прометрин, 500 г/л), ТОВ «Клов», ТОВ «Грін Експрес», Україна, виробники – «Джейжянг Жоншан Кемікал Індастрі Груп Ко. Лтд», ф. «Клов (Шанхай) Ко. Лтд.», Китай	2,0–4,0	Однорічні дводольні та злакові бур'яни	Обприскування ґрунту до посіву, одночасно з посівом або до появи сходів культури
Тарга Супер, КЕ (хізалофоп-П-етил, 50 г/л), ф. «Ніссан Кемікал Індастріз, Лтд.», Японія	1,0–1,5	Однорічні злакові бур'яни	Обприскування у фазу 2–4 справжніх листки у культури та 3–5 листків у бур'янів
	1,5	Багаторічні злакові бур'яни	Обприскування по вегетуючій культурі у фазі 3-6 листків у бур'янів
Топметрин, КС (прометрин 500 г/л), ТОВ «Даймондбізнес – груп», Україна, ТОВ «Компанія “Укравіт», Україна, ф. «Чайна Нешінел Кемікал Констракшн Нінгбо Імпорт енд Експорт Ко. Лтд.»	2,0–4,0 л/га	Однорічні дводольні та злакові бур'яни	Обприскування ґрунту до висівання, під час висівання, після висівання, але до появи сходів культури.
Трофі 90 ЕС, к е. (ацетохлор 900 г/л), ф. «ДоуАгроСайенсіс ВмбХ», Австрія	1,5–2,0	Однорічні злакові та деякі дводольні бур'яни	Обприскування ґрунту до висівання (в зонах недостатнього зволоження – із загортанням) або відразу після висівання
Фронт'єр Оптіма, КЕ (диметенамід-П, 720 г/л), ф. БАСФ Корпорейшн, США	0,8–1,4 (макси- мальна норма на ґрунтах із вмістом гумусу понад 3,5 %)	Однорічні злакові та деякі дводольні бур'яни	Обприскування ґрунту після висівання, але до появи сходів культури

Фусбан 125 ЕС, КЕ (флуазіфоп-П-бутил, 125 г/л), ТОВ «Астракем-Україна», Україна, виробник – «Астра Індастріал Комплекс Ко. Лтд. Добрива і Агрохімікати «АСТРАКЕМ», Королівство Саудівська Аравія	1,0	Однорічні злакові бур'яни	Обприскування посівів у фазі 2–6 листків у бур'янів, незалежно від фази розвитку культури
Харума, КЕ (хізалофоп-п-етил, 125 г/л), ТОВ «Вассма Кемікал», Україна, виробники – ф. «Нанджінг Ред Сан Ко. Лтд.», «Агрікоптер Азія Лімітед», Китай, ТОВ «Агрохімікат», Україна	0,6–0,8	Однорічні злакові бур'яни	Обприскування вегетуючої культури у фазі 2–4 листків у бур'янів
	1,0–1,2	Багаторічні злакові бур'ян	Обприскування вегетуючої культури за висоти бур'янів 10–15 см
Центор, КЕ (клетодим, 240 г/л), ТОВ «Ранголі», Україна, виробник – ф. «Суперус Ко. Лтд.», Китай	0,2–0,4 + ПАР, 0,6– 1,2	Однорічні злакові бур'яни	Обприскування бур'янів у фазі 2–4 листків у бур'янів (незалежно від фази розвитку культури)
	0,4–0,8 + ПАР, 1,2– 2,4	Багаторічні злакові бур'яни	Обприскування посівів за висоти бур'янів 15–20 см (незалежно від фази розвитку культури)
Челендж 600 SC, КС (аклоніфен, 600 г/л), ф. «Байер КропСаєнс АГ», Німеччина	3,0–6,0	Дводольні бур'яни (окремі види)	Обприскування ґрунту після посіву до сходів культури
Шедов, КЕ (клетодим, 120 г/л), ф. «Аріста ЛайфСайєнс С.А.С.», Франція	0,4–0,8	Однорічні злакові бур'яни	Обприскування посівів за висоти бур'янів 3–5 см (незалежно від фази розвитку культури)
	1,4–1,8	Багаторічні злакові бур'яни	Обприскування посівів за висоти бур'янів 15–20 см (незалежно від фази розвитку культури)
Штефодим, КЕ (клетодим, 240 г/л), ТОВ «Штефес», Україна, виробник – «ДДЕ Фарм», Ліхтенштейн	0,5 + ПАР Ріпо, 0,5	Однорічні злакові бур'яни	Обприскування бур'янів у фазі 2–4 листків у бур'янів (незалежно від фази розвитку культур)
	0,8 + ПАР Ріпо, 0,8	Багаторічні злакові бур'яни	Обприскування посівів за висоти бур'янів 15–20 см (незалежно від фази розвитку культури)
Яструб, РК (гліфосату калійна сіль, 441 г/л), ТОВ «Монсанто Україна»	2,0–5,0	Поля призначені під посів соняшнику. Однорічні та багаторічні злакові і дводольні бур'яни	Обприскування вегетуючих бур'янів восени після збирання попередника

Удобрення

Наявність в ґрунті елементів мінерального живлення в оптимальних співвідношеннях сприяє підвищенню продуктивності рослин, поліпшенню якості насіння.

Порівняно з іншими польовими культурами соняшник дуже вибагливий до поживного режиму ґрунтів. Найбільше він виносить з ґрунту калію.

Для формування 1 ц врожаю насіння соняшник виносить з ґрунту 6,5 кг азоту, 2,7 фосфору і 15,5 кг калію. Проте, незважаючи на високий винос калію з ґрунту, соняшник на чорноземних ґрунтах краще реагує на азотні й фосфорні добрива.

У Південному Степу найбільший ефект дає внесення фосфорних добрив разом з азотними ($N_{30-45}P_{60}$), які забезпечують приріст урожаю насіння до 6 ц/га. У східних районах Північного Степу внесення фосфорних добрив під соняшник високоефективне лише при поєднанні з азотними чи азотно-калійними добривами ($N_{60-90}P_{60-90}K_{60}$).

Враховуючи, що значна частина фосфору, внесеного в ґрунт з добривами, стає недоступною для рослин, а частину елементів живлення, особливо калію, рослини поглинають безпосередньо з ґрунту, норму добрив і співвідношення елементів для кожного поля уточнюють. Залежно від забезпеченості рослин поживними речовинами ґрунту (згідно з агрохімічними картографіями, які є в кожному господарстві) використовують поправочні коефіцієнти (табл. 56).

56. Поправочний коефіцієнт до родючості ґрунту

Забезпеченість рослин поживними речовинами ґрунту	Поправочний коефіцієнт
Дуже низька	1,5
Низька	1,3
Середня	1,0
Підвищена	0,7
Висока	0,5

Крім встановлення норм добрив за рекомендаціями науково-дослідних установ, їх можна визначати розрахунковими методами, з яких найбільш поширеним є розрахунок за вмістом поживних речовин у ґрунті (на заплановану врожайність).

Органічні добрива вносять під попередню культуру, а мінеральні – під основний обробіток ґрунту. На полях, де восени не вносили повних норм основного добрива, мінеральне добриво вносять локально-стрічковим способом одночасно з сівбою на відстані 6–10 см від рядка і на глибину 10–12 см.

Важливою умовою підвищення ефективності внесення добрив під гібридний соняшник є їх рівномірний розподіл по площі. Недотримання цієї вимоги призводить до великого недобору врожаю. Нерівномірність розподілу добрив по площі не повинна перевищувати 20 %.

У більшості районів зони Лісостепу і Степу, на чорноземних і темно-каштанових ґрунтах мінеральні добрива під соняшник вносяться з розрахунку $N_{40}P_{60}$. Найбільш високі врожаї отримують при використанні азотно-фосфорних добрив враховуючи забезпеченість ґрунту фосфором (табл. 57).

57. Норми добрив залежно від забезпеченості ґрунту фосфором

Забезпеченість ґрунту фосфором	Рекомендовані дози добрив
Дуже низька та низька (<5 мг на 100 г ґрунту)	$N_{40}P_{60}$
Середня та підвищена (5-10 мг на 100 г ґрунту)	$N_{40-60}P_{60}$
Висока і дуже висока (>10 мг на 100 г ґрунту)	$N_{20-30}P_{30}$

На менш родючих ґрунтах необхідно вносити повне мінеральне добриво в дозах $N_{40}P_{40-60}K_{40-60}$.

Соняшник чутливий до нестачі мікроелементів, як бор і магній.

Калійні добрива на чорноземних ґрунтах не підвищують врожайність соняшника, оскільки вони добре забезпечені природними запасами. Їх використовують на супісках, бідних на калій з розрахунку K_{40-60} .

Основне удобрення в заданих дозах і співвідношеннях поживних речовин вносять восени під оранку зябу або навесні локально-стрічковим способом одночасно з сівбою соняшника.

Не слід використовувати туки особливо фосфорні врозкид, навесні під передпосівну культивування зябу, оскільки це не має відповідного ефекту через швидке пересихання поверхневого шару ґрунту.

За локально-стрічкового способу туки вносять одночасно з сівбою за допомогою туковисівних апаратів-сіялок СУПН-8, СКПП-12 або СПЧ-6, встановлюючи їх на відстань 6-10 см від рядка на глибину 10-12 см.

Підготовка насіння до сівби

Готують насіння до сівби відразу після збирання насіннєвих посівів. Його очищають, сушать, сортують і тільки після цього зсипають на зберігання. Для відбору найбільш повноцінного насіння застосовують пневматичні сортувальні столи ПСС-2,5 БПСУ-3. Для сівби використовують насіння масою 1000 насінин для сортів 80-90 г, а для гібридів - не менше 50 г, чистота – 98,0-99,9%, панцирність – 96,0–99,0 %, схожість – 87,0–92,0 %.

Насіння соняшнику може пошкоджуватися широким спектром ґрунтових шкідників (дротяники, личинки хрущів, несправжні дротяники). Проти них насіння обробляють круїзером (0,6 л/т), космос (4 л/т), гаучо (10,5 кг/т), але потрібно враховувати і те, що сходи пошкоджуються буряковим

довгоносиком, чорнишами, мідляками, а тому витрати препарату збільшують до 10 л/т.

Проти комплексу хвороб (пліснявіння насіння, фузаріозна коренева гниль, біла гниль, переноспороз) насіння слід обробити препаратом максимум (6 л/т). Якщо фон збудника переноспорозу дуже високий, слід застосувати суміш апрону (1 л/т) та максима (3 л/т).

58. Препарати для протруювання насіння соняшника

Назва препарату, діючої речовини та її вміст, реєстрант, виробник	Об'єкт, проти якого обробляється	Норма витрати препарату, г, кг, л, /т	Спосіб, час обробок, обмеження
Акробат®, ЗП (диметоморф, 500 г/кг), ф. БАСФ СЕ, Німеччина	Пероноспороз	2,0	Передпосівна обробка насіння
Антихрущ, КС (імідаклоприд, 100 г/л + біфентрин, 100 г/л), ТОВ «Компанія "Укравіт"», Україна, виробник – ТОВ «Фабрика агрохімікатів», Україна	Личинки хрущів, дротяники, совки	3,0–5,0	Обробка насіння перед висіванням
Апрон XL 350 ES, ТН (металаксил-М, 350 г/л), ф. «Сингента», Швейцарія	Пероноспороз, вертицильоз, гнилі	3,0	Протруювання насіння суспензією препарату
Арес, ТН (металаксил-М, 350 г/л), ТОВ «Дефенда», Україна, виробники – «Хангжоу Руїджіанг Кемікал Ко. Лтд», Китай	Пероноспороз, вертицильоз	2,5–3,0	Обробка насіння (10 л водина 1 т насіння)
Бар-Кот-5, КС (карбендазим, 500 г/л), ТОВ «АПК- Сервіс», Україна, виробник – «Суперус Ко. Лтд», Китай	Біла гниль, сіра гниль, фомоз, борошниста роса	1,5	Передпосівне протруєння насіння
Вофатокс, КС (імідаклоприд, 100 г/л + біфентрин, 100 г/л), ТОВ «Рекорд Агро», Україна, виробники – ТОВ «Фабрика агрохімікатів», Україна, ф. «Нанджінг Ессенсес Файн Кемікал Ко. Лтд», Китай	Ґрунтові шкідники (дротяники, личинки пластинчастову сих жуків, гусениці підгризаючих совок)	3,0–5,0	Передпосівна обробка насіння
Гаучо 70 WS, ЗП (імідаклоприд, 700 г/кг), ф. «Байєр АГ», Німеччина	Дротяники	10,5	Допосівна обробка насіння

Голдазім 500, КС (карбендазім, 500 г/л), ТОВ «Агрофлекс», Україна, виробник – «Фадер Альянс Польска Сп. з. о.о.», Польща, на заводах Німеччини, Польщі, Нідерландів та КНР	Біла та сіра гнилі, фомоз, несправжня борошниста роса	1,5	Протруювання насіння суспензією препарату (10 л води на 1 т насіння)
Голдер Супер 500, КС (карбендазім, 500 г/л), ТОВ «Агрофлекс», Україна, виробник – «Фадер Альянс Польска Сп. з. о.о.», Польща, на заводах Німеччини, Польщі, Індії, Нідерландів та КНР	Біла та сіра гнилі, фомоз, несправжня борошниста роса	1,5	Протруювання насіння суспензією препарату (10 л води на 1 т насіння)
Грус , ТН (тіаметоксам, 350 г/л), ТОВ «Ранголі», Україна, виробник – «Хайлір Пестисайдс енд Кемікалс Груп Ко. Лтд», Китай	Комплекс шкідників	6,0–10,0	Обробка насіння перед висіванням
Даліла 600, ТН (імідаклоприд, 600 г/л), ТОВ «ТерраВіта Україна»; виробник – «Фадер Альянс Лтд», Велика Британія	Комплекс шкідників	8,0	Обробка насіння перед висіванням суспензією препарату (10 л води на 1 т насіння)
ДК РАКУРС, КС (карбендазім, 500 г/л), ПП «Давкем», Україна, виробники - ТОВ «Фабрика агрохімікатів», ТОВ «СП "Агробіосинтез"», Україна	Несправжня борошниста роса, біла та сіра гнилі, фомоз	1,5	Обробка насіння перед висівом
Імідон, ЗП (імідаклоприд, 700 г/кг), ТОВ «Ранголі», Україна, виробник – ф. «Суперус Ко. Лтд.», Китай	Комплекс грунтових та наземних шкідників сходів	9–11	Передпосівна обробка насіння (10 л води на 1 т насіння)
Ін Сет SC, КС (імідаклоприд, 600 г/л), ТТОВ «Агросфера-Трейд», Україна, ТОВ «Агросфера Лтд», Україна, виробники – ф. «Чайна Сайнтіфік енд Інтелекчуел Проперті Компані Лімітед», ф. «Брайтленд Корпорейшн Лімітед», ф. «Шанхай І-тон Кемікал Ко. ЛТД», Китай	Дротяники	4,0–7,0	Протруювання насіння перед висіванням
Канонір Ультра, ТН (імідаклоприд, 600 г/л), ТОВ «Компанія Агрохімічні технології», Україна, виробник — «Джангсу Чангквінг Біотехнолоджі Ко. Лтд», Китай	Шкідники сходів і грунтонасялючі шкідники	6,0–7,0	Обробка насіння суспензією препарату (10 л води на 1 т насіння)

Кайзер, ТН (тіаметоксам, 350 г/л), ТОВ «Інтекс і К», Україна, виробник — ф. «Джі Ді Ес Кемікал Ко. Лтд.», Китай	Дротяники, несправжньо-дротяники, мідляки, попелиці, сірий та південний бурякові довгоносики	6,0–10,0	Протруювання насіння суспензією препарату (10 л води на 1 т насіння)
Клопс, ЗП (імідаклоприд, 700 г/кг), ТОВ «АПК-Сервіс», Україна, виробник – ф. «Суперус Ко. Лтд.», Китай	Комплекс наземних та гуртових шкідників сходів	10,5 кг/т	Обробка насіння перед висіванням
Команч WG, ВГ (імідаклоприд, 700 г/кг), ТОВ «Клов», ТОВ «Грін Експрес», Україна, виробники – «Клов (Шанхай) Ко. Лтд», «Ред Сан Груп Ко», Китай	Дротяники, Несправжньо-дротяники, мідляки, попелиці, сірий південний буряковий довгоносики, шведська муха, блішки, хрестоцвіті блішки, злакові мухи, цикадки, хлібні блішки	10,5	Обробка насіння перед висівом
Контадор Макси, ТН (імідаклоприд, 600 г/л), ТОВ «Нертус Лтд», Україна, виробник – ф. «Петерс енд Бург Кфт.», Угорщина	Дротяники, несправжньодротяники, мідляки, попелиці, сірий і південний буряковий довгоносики, мідляки	8,0–12,0	Протруювання насіння суспензією препарату (10 л води на 1 т насіння)
Космос 500, ТН (фіпроніл, 500 г/л), ф. БАСФ Агро Б.В., Швейцарія	Ґрунтові шкідники (дротяники, личинки пластинчастовусих жуків, гусениці підгризаючих совок)	0,06 л/п.о. (6,5 л/т)	Передпосівна обробка насіння

Круїзер 350 FS, ТН (тіаметоксам, 350 г/л), ф. «Сингента», Швейцарія	Дротяники, несправжньо- дротяники, сірий та південний бурякові довгоносики, мідляки, попелиці	6,0–10,0	Обробка насіння перед висіванням
Локер, ТН (тіаметоксам, 350 г/л), ТОВ «Група компаній «Вітагро», Україна, виробник – «Хайлір Пестисайдс енд Кемікалс Ко. Лтд», Китай	Дротяники, несправжньодр отяники, мідляки, попелиці, сірий і південний буряковий довгоносики	6,0–10,0	Обробка насіння перед висіванням
Лорд, ВГ (імідаклоприд, 700 г/кг) ІП «Брітіш Еко Систем Технолоджі», Україна, виробники – «Брайтленд Корпорейшн Лімітед», «Цзянсу Репонт Пестисайд Фекторі КО. ЛТД», Китай	Ґрунтові шкідники (дротяники, личинки пластинчастову сих жуків, гусениці підгризаючих совок)	5,5	Передпосівна обробка насіння
Максим 025 FS, ТН (флудіоксоніл, 25 г/л), ф. «Сингента», Швейцарія	Кореневі гнилі	5,0–6,0	Передпосівна обробка насіння
Метакса, ТН (тіаметоксам, 350 г/л), ТОВ «Вассма Кемікал», Україна, виробники – ф. «Шанхай Агрочайна Інтернешнел Трейд Ко. Лтд», Китай, ТОВ «Агрохімікат», Україна	Комплекс наземних і ґрунтових шкідників	6–10	Обробка насіння перед висіванням на насіннєвих заводах
Модесто Плюс 510 FS, ТН (клотіанідин, 300 г/л + флуопіколід, 120 г/л + флуоксастробін, 90 г/л), ф. «Байер КропСаєнс АГ», Німеччина	Комплекс наземних та ґрунтових шкідників сходів (дротяники, несправжні дротяники, підгризаючі совки, збудники несправжньої борошнистої роси, фомозу, фомопсису)	8,0	Передпосівне протруювання насіння

Нупрід 600, ТН (імідаклоприд, 600 г/л), ф. «Нуфарм ГмбХ і Ко КГ», Австрія	Дротяники, несправжні дротяники	8,0	Обробка насіння перед висіванням
ПКУС 600, ТН (імідаклоприд, 600 г/л), ф. «Кемінова А/С», Данія	Дротяники, несправжні дротяники	8,0–12,0	Обробка насіння перед висіванням
Пончо 600 FS, ТН (клотіанідин, 600 г/л), ф «Байєр КропСаєнс АГ», Німеччина	Комплекс наземних і ґрунтових шкідників сходів	4,5–7,0	Передпосівна обробка насіння
Форс 200 CS, СК (тефлутрин, 200 г/л), ф. «Сингента», Швейцарія	Дротяники, личинки хлібних жуків, туруни	2,0	Обробка насіння перед висіванням
Форсаж 500 SC, КС (карбендазим, 500 г/л), ТОВ «Агросфера-Трейд», ТОВ «Агросфера Лтд», Україна, виробники — ф. «Брайтленд Корпорейшн Лімітед», «Шанхай Міо Кемікал Ко. Лтд», Китай	Пліснявіння, фомоз, сіра та біла гниль	0,8	Протруювання насіння суспензією препарату
Форс 200 CS, СК (тефлутрин, 200 г/л), ф. «Сингента», Швейцарія	Дротяники, личинки хлібних жуків, туруни	2,0	Обробка насіння перед висіванням
Форсаж 500 SC, КС (карбендазим, 500 г/л), ТОВ «Агросфера-Трейд», ТОВ «Агросфера Лтд», Україна, виробники — ф. «Чайна Сайнтіфік енд Інтелекчуел Проперті Компані Лімітед», ф. «Брайтленд Корпорейшн Лімітед», «Шанхай Міо Кемікал Ко. Лтд», Китай	Пліснявіння, фомоз, сіра та біла гнилі	0,8	Протруювання насіння суспензією препарату

Використання ЕМ-препаратів на соняшнику. Обробка посівного матеріалу розчином ЕМ-А проводиться в пропорціях від 1:1000, методом занурення або безперервно розпилюється на зерно, або обробляється в протруювальних машинах. Норма витрати 10-20 л/т робочого розчину (0,15–0,350 л/т ЕМ-А). В той же день здійснюють сівбу. Зразу після посіву проводять (оприскування ґрунту ЕМ-А в дозі 60-90 л/га.

При настанні фази 2-4 листків соняшника вноситься ЕМ-А в дозі 30–60 л/га. Перед змиканням міжрядь проводиться обприскування посівів ЕМ-А дозою 30–40 л/га. При потребі, якщо прогнозується поява шкідників і хвороб, проводиться обробка посівів ЕМ-5 в дозі 2–3 л/га. Препарати вносять ввечері, вранці або похмурі прохолодні дні. ЕМ-А можна вносити по росі або перед опадами.

Строки сівби. Норма висіву насіння.

За вирощування сортів соняшника використовують кондиційне насіння (Рн 1–3), схожість якого не менша 87 %, чистота – 98 % (із вмістом обрубеного насіння – не більше 2 %), гібридів (F₁) – відповідно 85 та 98% (із вмістом облущено насіння не більше 3 %). Проти хвороб та шкідників насіння протруюють (табл. 58).

Високоолійні сорти соняшника в усіх зонах України не слід висівати дуже рано. У Південному і Північному Степу, а також у східній частині Лісостепу при сівбі в середні строки, коли ґрунт на глибині 10 см прогрівається до 8-12 °С, одержують найбільші врожаї насіння.

У Північному Лісостепу перевагу віддають раннім строкам сівби (одночасно з ранніми ярими культурами). При цьому одержують більший урожай насіння і вихід олії.

У районах Степу та Східному Лісостепу середні строки сівби рекомендується диференціювати залежно від засміченості поля. На відносно чистих від бур'янів полях кращими є строки сівби соняшника при прогріванні ґрунту на глибині загортання насіння до 8–10 °С. Закінчують висівання при температурі не вище за 12–14 °С. На дуже засмічених полях соняшник слід висівати трохи пізніше, при прогріванні ґрунту до 10–12 °С, і знищувати основну масу бур'янів, які проросли, передпосівною культивацією.

Глибина загортання насіння соняшника становить 6–8 см.

Умовою одержання високого врожаю насіння є дотримання рекомендованої густоти посіву і рівномірне розміщення рослин на площі. Посів на кінцеву густоту рослин досягають розрахунками норми висіву, тому необхідно висівати соняшник тільки висококондиційним насінням.

59. Густота рослин перед збиранням

Зона	Області	Кількість рослин, тис. шт. /га
Степ Південний		
Південна частина	АР Крим, Херсонська, Миколаївська, Одеська (південні райони), Запорізька	30-35
Центральна	Закарпатська (північні райони)	40-41
Заболочені землі	Області Південного Степу	50-60
Степ Північний		
Західна частина	Кіровоградська, Одеська (північні райони)	45-50
Центральна частина	Дніпропетровська: південні райони	40-45
	північні райони	45-50
Східна частина	Донецька, Луганська	40-45
Лісостеп	Уся зона	50-55
Полісся	Уся зона	60-65

За регулювання сівалки на норму висіву необхідно враховувати польову схожість насіння, яка може бути меншою за лабораторну на 20–25 %, а під час боронування по сходах гине до 10% рослин. Тому страхова надбавка до норми висіву становить 30–35 %.

Сівбу соняшника проводять пунктирним способом з міжряддями 70 см пневматичними сівалками СУПН-8, СКПП-12 та СПЧ-6. Швидкість руху агрегату з сівалкою СКПП-12 – 12 км/ч, СУПН-8 – 6–8 км/ч, СПЧ-6 – 5–6 км/ч.

Догляд за посівами

Слідом за посівом ґрунт необхідно прикоткувати. Важливим прийомом догляду за посівами соняшника є боронування до і після появи сходів. Досходове боронування проводять середніми боронами через 5–6 днів після сівби, коли проростки соняшника знаходяться на глибині, при якій зуби борони їх не пошкоджують, а бур'яни – у фазі «білої ниточки».

При похолоданні після сівби поява сходів соняшника затримується. В такі роки для повнішого знищення бур'янів і запобігання утворенню ґрунтової кірки проводять дворазове боронування: перше – через 5–6 днів після сівби, друге – за 3–4 дні до появи сходів. Друге досходове боронування (ЗОР-07) можна здійснювати тільки тоді, коли проростки соняшника не пошкоджуються зубами борони. Щоб запобігти їх пошкодженню, заглиблення зубів борони має бути меншим за середню глибину залягання проростків на 0,5–0,9 см.

Післясходове боронування соняшника проводять у фазі 2 – 3-х пар справжніх листків. Якщо боронують посіви у фазі сім'ядоль, то пошкоджується і загортається ґрунтом близько 17,5 %, а у фазі утворення 2 – 3-х пар листків – 11 % рослин. Боронувати поле після появи сходів треба в день, коли зменшується відносна вологість повітря і молоді рослини стають не такими ламкими. Посіви соняшника доцільно боронувати широкозахватними агрегатами при стиглому ґрунті, щоб не допустити зайвого його ущільнення та руйнування структури. Швидкість руху агрегату під час досходового боронування – 6–7 км/год, після сходового – не більше 4 км/год. У багаторічних виробничих дослідах ВНДІОК встановлено високу ефективність при догляді за соняшником, проведення боронування разом з коткуванням, розпушуванням міжрядь і використанням прополювальних борінок. У Степу ґрунт доцільно розпушувати у міжряддях на глибину 6–8 см культиваторами КРН-4,2, КРН-5,6, КРН-8,4. Глибоке розпушування (12–14 см) призводить до деякого зменшення врожаю. Тому на відносно чистих посівах доцільно проводити неглибокі обробітки, а на засмічених – починати культивування міжрядь на більшій глибині, поступово зменшуючи її. На полях, де бур'яни знищували восени за системою поліпшеного зябу, достатньо одного-двох розпушувань міжрядь.

Впродовж вегетаційного періоду соняшника застосовуються наступні регулятори росту (табл. 60).

60. Регулятори росту рослин

Назва препарату, діючої речовини та її вміст, реєстрант, виробник	Призначення	Норма витрати препарату, (г, кг, л/га, м ² , т)	Спосіб, час обробок, обмеження
Архітект, СЕ (піраклостробін, 100 г/л + прогексадіон кальцію, 25 г/л + мепікват хлорид, 150 г/л), ф. БАСФ СЕ, Німеччина	Склеротиніоз, фомоз, альтернативний, іржа септоріоз, фомопсис. Регуляція ростових процесів	1,0–2,0 л/га + сульфат амонію 0,5–1,0 кг/га	Обприскування в період вегетації. З додаванням сульфат амонію у співвідношенні 2:1
Атонік Плюс, ВР (5-нітрогаїколятнатрію, 3 г/л + орто-нітрофенолат натрію, 6 г/л + пара-нітрофенолат натрію 9 г/л), «Асахі Кемікал Європас.р.о.», Чеська Республіка	Подолання стресових явищ після використання пестицидів і природних аномалій, підвищення врожайності та якості продукції		Обприскування рослин з нормою 0,2 л/га в період вегетації
БлекДжек, КС (гумінові кислоти – 19–21%, фульвокислоти – 3–5%, загальна органічна речовина – 27–30%), компанія«Софбей С.А.», Швейцарія, виробники— компанія «Софбей С.А.» Швейцарія;«АМКОЛ Мінералс Юроп Лтд», Велика Британія	Підвищення врожайності	1,0–4,0 л/га	Позакореневе обприскування
		0,5–1,5 л/т	Обробка насіннєвого матеріалу
Вертекс, ВР (ПЕГ-400, 230 г/л, ПЕГ-1500, 540 г/л,гумат натрію, 3 г/л), ТОВ «Дефенда»,Україна, виробники — ЗАТ «Алеф», ТОВ«ФітоХім», ТОВ «Агрохімікат», Україна.	Підвищення врожайності	260 мл/т	Передпосівна обробка насіння
ГрінДжек, КС (гумінові кислоти, 19–65%, фульвокислоти, 3–15, органічна речовина,25–50, К ₂ О – 0–0,5, N – 0–0,2%), ТОВ «ТерраВіта Україна», Україна,виробник – «Фадер Альянс ПольскаСп. з. о.о.», Польща на заводах Індії,Німеччини, Польщі та КНР	Підвищення врожайності та покращення якості продукції	0,5–5,0 л/га	Обприскування посівів в період вегетації
Гумекс Про, п. (гумінові кислоти – 50 – 80%, фульвокислоти – до 60%, К ₂ О – 0,1 – 20%, Na ₂ O – 0,1 – 20%, NH ₄ – 0,1 –5%), МП НДП «Долина», Україна	Підвищення врожайності	0,1–0,2 кг/т	Обробка насіння
	Підвищення врожайності	0,03–0,05 кг/га	Позакореневе підживлення
Гумілайт, ВГ (калієва сіль гумінових кислот, 560–720 г/кг), ТОВ «Нертус Лтд», Україна, виробники — ТОВ «Харків Хімпром»,Україна; «Петерс енд Бург Кфт», Угорщина	Підвищення врожайності	100–200 г/т	Передпосівна обробка насіння
		30–100 г/га	Обприскування в період вегетації

Домінант, в.р.с. (30% регулятора росту рослин Емістим С, 807 г/л + 2,6-диметилпіридин-1-оксид, 61,5 г/л + 2-амінобурштинова кислота, 66,5 г/л), ТОВ «Високий врожай», Україна	Підвищення врожайності	20 мл/т	Обробка насіння
		30 мл/га	Обприскування рослини фази розетки – бутонізації, однократно
Ерайз, р. (ARISE, sl.) (брасинолід — 0,0025%, гіберелінова кислота (GA3) — 0,0090%, індол 3-бутинова кислота — 0,0100%, інертні інгредієнти (екстракт морських водоростей) — 99,9785%), компанія «Авентро Сарл», Швейцарія	Підвищення врожайності	0,5–3,0 л/га	Позакореневе обприскування
		0,5–3,0 л/га	Передпосівна обробка насіннєвого матеріалу
ЕЗ-ЕнзоБіон, РК (5-нітрогаїколат натрію, 3 г/л + ортонітрофенолят натрію, 6 г/л + паранітрофенолят натрію, 9 г/л), ф. «Асахі Кемікал Європа с.р.о.», Чехія	Подолання стресових явищ після використання пестицидів і природних аномалій, підвищення врожайності та якості продукції	0,2 л/га	Обприскування рослин
Кальма, КЕ (тринексапак-етил, 175 г/л), ТОВ «Адама Україна», Україна, виробник — «Адама Аган Лтд», Ізраїль	Для запобігання вилягання посівів та підвищення врожайності	0,4–0,8	Обприскування у період вегетації у фазу 6–10 листків у культури
Келпак, РК (ауксини, 11 мг/л, цитокініни, 0,03 мг/л), ф. «ТерраВіта Україна», Україна, виробник – ф. «Келп Продактс Лтд.», Південно-Африканська Республіка	Підвищення врожайності	2,0 л/га	Обприскування посівів
		3,0 – 5,0 л/т	Обробка насіння
Марс-У, р. (ПЕГ-400 — 230 г/л, ПЕГ-1500 — 540 г/л, гумат натрію — 3 г/л), ЗАТ «Алеф», ТОВ «Фітохім», Україна	Підвищення врожайності	260 г/т	Обробка насіння
Нертус ПлантаПег, р. (поліетиленгліколь-400 та поліетиленгліколь-1500 – 800 г/л, фульвокислоти та солі гумінових кислот – 4 г/л), ТОВ «Нертус Лтд», Україна, виробники – ТОВ «Харків Хімпром», Україна; «Петерс&Бург Кфт.», Угорщина	Підвищення врожайності	0,5–0,6 л/т	Обробка насіння
		0,2–0,3 л/га	Позакореневе підживлення

Нурспрей (NURSPRAY), РК (натуральні модифіковані полісахариди, 150 мг/л), «Фітеко», Бельгія	Підвищення врожайності	1 л/га (10 мл/ 100 м ²)	Листкове обприскування посівів
ПегГумін, р. (поліетиленгліколь–400 та поліетиленгліколь–1500 – 800 г/л, фульвокислоти та солі гумінових кислот –4 г/л), ТОВ «Харків Хімпром», Україна	Підвищення врожайності	0,5–0,6 л/т	Обробка насіння
		0,2–0,3 л/га	Позакореневе підживлення
Сінтетік, р. (поліетиленгліколь–400 та поліетиленгліколь–1500 – 800 г/л, фульвокислоти та солі гумінових кислот – 4 г/л), ТОВ «Акваріус і К», Україна, виробник– ТОВ «НВО «АПЕКС ПЛАНТ», Україна	Підвищення врожайності	0,5–0,6 л/т	Обробка насіння
		0,2–0,3 л/га	Позакореневе обробка - період вегетації
Трептолем, в. р. с. (комплекс 2,6-диметилпіридин-1-оксиду з бурштиною кислотою —50 г/л та Емістим С — 1,0 г/л), ДП «Міжвідомчий НТЦ «Агробіотех» та ЗАТ «Високий врожай», Україна	Підвищення врожайності	20 мл/т	Обробка насіння
		10 мл/га	Обприскування посівів
Церон 480 SL, РК (етефон, 480 г/л), ф. «Байєр АГ», Німеччина	Ріст регуляція задля зменшення висоти рослин	0,5 – 1,0	Обприскування посівів починаючи з фази 8 листків (ВВСН 18) до фази утворення «зірочки» (ВВСН 51), двократно
ЦИТОКІН, р. (цитокініни, зокрема кінетин, з біологічною активністю 0,01%, інертні інгредієнти – 99,99% (екстракт морських водоростей), Компанія «АВЕНТРО Сарл», Швейцарія	Підвищення врожайності	350 мл/т	Обробка насіння
		0,2–1,3 л/га	Позакореневе підживлення
АП) (марки Фульвімакс, Аміно ікс), РК (фульвокислоти – 0 – 220 г/л, L – амінокислоти – 0–250 г/л, СаО – 5–12 г/л, MgO – 10–18 г/л, Mn – 15–19 г/л, Cu – 7–15 г/л, Zn – 12–15 г/л, Fe – 10–15 г/л, Со – 0,02–0,2 г/л, Мо – 0–0,02 г/л), приватне підприємство «Науково-виробниче об'єднання «АГРОБІОІНОВАТІКА», Україна	Підвищення врожайності	0,5–1,5 л/га	Обприскування по вегетації

Значної втрати врожаю спричиняють хвороби і шкідники соняшнику.

Найбільш шкодочинні хвороби – біла гниль (склеротоніоз), сіра гниль, несправжня борошниста роса, фомопсис, суха гниль, вертицильоз, вовчок (рослина - паразит).

Основними шкідниками соняшнику є: ковалики (дротяники), міль соняшникова, попелиця, чорнотілки (медляки), совки, луговий метелик, довгоносики та ін.

Для захисту рослин від хвороб і шкідників застосовують інсектициди і фунгіциди (табл. 60 та 61).

61. Інсектициди(для захисту соняшника в період вегетації)

Назва препарату, діючої речовини та її вміст, реєстрант, виробник	Об'єкт, проти якого обробляється	Норма витрати препарату, (г, кг, л/га)	Максимальна кратність обробок	Строк останньої обробки, (в днях до збирання врожаю)
Ампліго 150 ZC, ФК (хлорантраніліпрол, 100 г/л + лямбдацигалотрин, 50 г/л), ф. «Сингента», Швейцарія	Бавовникова совка, лучний метелик	0,2–0,3	2	30
Белт 480 SC, КС (флубендіамід, 480 г/л), ф. «Байєр КропСаєнс АГ», Німеччина	Лучний метелик, бавовникова совка	0,1–0,15	2	30
Децис f-Люкс 25 ЕС, КЕ (дельтаметрин, 25 г/л), ф. «Байєр КропСаєнс АГ», Німеччина	Лучний метелик, попелиця, соняшникова шипоноська	0,3–0,5	2	30
Енжіо 247 SC, КС (лямбда-цигалотрин, 106 г/л + тіаметоксам, 141 г/л), ф. «Сингента», Швейцарія	Геліхризова попелиця, шипоноська соняшникова	0,18	2	-
Коннект 112,5 SC, КС (імідаклоприд, 100 г/л + бета-цифлутрин, 12,5 г/л), ф. «Байєр КропСаєнс АГ», Німеччина	Клопи, попелиці, трипс тютюновий, шипоноська соняшникова	0,5–0,6	2	Не потребує
Кораген 20, КС (хлорантраніліпрол, 200 г/л), ф. «Дюпон Інтернешнл Оперейшнз Сарл», Швейцарія	Соняшникова шипоноська, лучний та стебловий метелики, попелиці	0,115	2	30
Моспілан, ВП (ацетаміприд, 200 г/кг), ф. «Ніппон Сода Ко. Лтд.», Японія	Саранові	0,050–0,075	1	40

Пірінекс Супер, КЕ (хлорпірифос, 400 г/л + біфентрин, 20 г/л), ТОВ «АДАМА Україна», Україна, виробник — «АДАМА Мактешим Лтд», Ізраїль	Лучний метелик, бавовникова совка, попелиці, стебловий кукурудзяний метелик, соняшникова вогнівка, шипоноська соняшникова	0,75–1,25	1	-
Суфрон, КЕ (хлорпірифос, 500 г/л + циперметрин, 50 г/л), ТОВ «Компанія «Укравіт» та ТОВ «Група компаній «Вітагро», Україна, виробник – ТОВ «Фабрика агрохімікатів», Україна	Комплекс шкідників	0,8–1,5	2	30
Форс 1,5 G, ГР (тефлутрин, 15 г/кг), ф. «Сингента», Швейцарія	Дротяники, несправжні дротяники, личинки хрущів	6,0–8,0 Внесення в рядки під час сівби	1	-
Фуфанон 570, КЕ (малатіон, 570 г/л), ф. «Кемінова А/С», Данія	Клопи, попелиці	0,6	2	20
Хантер, КЕ (хлорпірифос, 500 г/л + циперметрин, 50 г/л), ПП «Давкем», Україна, ТОВ «Фабрика агрохімікатів», ТОВ «СП "Агробіосинтез"», Україна	Довгоносик (види), лучний метелик, попелиці, вогнівка (види), совка (види)	0,8–1,5	2	30
Хлорпіривіт-агро, КЕ (хлорпірифос, 500 г/л + циперметрин, 50 г/л), ТОВ «Компанія «Укравіт», Україна, виробник — ТОВ «Фабрика агрохімікатів», Україна	Довгоносик (види), лучний метелик, попелиці, вогнівка (види), совка (види)	0,8–1,5	2	30

62. Фунгіциди для захисту соняшника в період вегетації

Назва препарату, діючої речовини та її вміст, реєстрант, виробник	Об'єкт, проти якого обробляється	Норма витрати препарату, (г, кг, л/га, т)	Спосіб, час обробок, обмеження	Строк останньої обробки, (в днях до збирання врожаю)
Аканто плюс 28, КС (пікоксістробін, 200 г/л + ципроконазол, 80 г/л), ф. «Дюпон Інтернешнл Оперейшнз Сарл.», Швейцарія	Фомоз, фомопсис, несправжня борошниста роса, септоріоз, іржа, альтернаріоз	0,5–1,0	2	-
Амістар Голд 250 SC, КС (азоксистробін, 125 г/л + дифеноконазол, 125 г/л), «Сингента», Швейцарія	Альтернаріоз, фомоз, іржа, септоріоз, фомопсис, біла гниль	0,5–1,0	2	30
Амістар Екстра 280 SC, КС (азоксистробін, 200 г/л + ципроконазол, 80 г/л), ф. «Сингента», Швейцарія	Фомоз, іржа, несправжня борошниста роса та борошниста роса, фомопсис	0,75–1,0	2	-
Бампер Супер, КЕ (пропіконазол, 90 г/л + прохлораз, 400 г/л), ТОВ «АДАМА Україна», Україна, виробник — «АДАМА Мактешим Лтд», Ізраїль	Іржа, альтернаріоз	1,0–1,5	2	30
Бар-Кот-5, КС (карбендазим, 500 г/л) ТОВ «АПК-Сервіс», Україна, виробник – «Суперус Ко. Лтд», Китай	Біла гниль, сіра гниль, фомоз, борошниста роса	0,5	2	30
Брандер, КС (азоксистробін, 200 г/л + тебуконазол, 160 г/л), ТОВ «НЕРТУС ЛТД», Україна, виробники – «Петерс енд Бург Кфт», Угорщина	Несправжня борошниста роса, склеротиніоз, фомопсис, фомоз, септоріоз, альтернаріоз, іржа	0,8–1,0	2	50

Голдазім 500, КС (карбендазим, 500 г/л), ТОВ «Агрофлекс», Україна, виробник — «Фадер Альянс Польска Сп. з. о.о.», Польща, на заводах Німеччини, Польщі, Нідерландів та КНР	Біла та сіра гнилі, несправжня борошниста роса, фомоз	0,5	2	20
Голдер Супер 500, КС (карбендазим, 500 г/л), ТОВ «Агрофлекс», Україна, виробник — «Фадер Альянс Польска Сп. з. о.о.», Польща, на заводах Німеччини, Польщі, Індії, Нідерландів та КНР	Біла та сіра гнилі, несправжня борошниста роса, фомоз	1,5	2	30
Грінфорт АС, КС (азоксистробін, 200 г/л + флутріяфол, 120 г/л), ТОВ «Украгроком », Україна, виробник – «Трастчем Ко. Лтд.», Китай, «Хемарк Кфт», Угорщина	Фомоз, іржа, пероноспороз, борошиста роса, фомопсис	0,5–1,0	2	30
ДК РАКУРС, КС (карбендазим, 500 г/л), ПП «Давкем», Україна, виробники – ТОВ «Фабрика агрохімікатів», ТОВ «СП «Агробіосинтез», Україна	Несправжня борошниста роса, біла та сіра гнилі, фомоз	1,5	2	30
Замір, ЕВ (тебуконазол, 133 г/л + прохлораз, 267 г/л), ТОВ «АДАМА Україна», Україна, виробник — «АДАМА Мактешим Лтд», Ізраїль	Альтернаріоз, іржа, фомопсис, фомоз, септоріоз, склеротиніоз, несправжня борошниста роса, сіра гниль	1,0–1,5	2	30
Захист, ЗП (металаксил, 100 г/кг + цимоксаніл, 250 г/кг), ТОВ «Компанія «Укравіт», Україна, виробник – ТОВ «Фабрика агрохімікатів», Україна	Сіра і біла гнилі, альтернаріоз, фомоз, несправжня борошниста роса, фомопсис	0,5–0,6	3	30

Імпера Голд, КЕ (пропіконазол, 90 г/л + прохлораз, 400 г/л), ТОВ «АДАМА Україна», Україна, виробник – «АДАМА Мактешим Лтд», Ізраїль	Іржа, альтернаріоз	1,0–1,5	2	30
Карбеназол, КС (карбендазим, 300 г/л + ципроконазол, 66 г/л), ТОВ «Річ Харвест», Україна	Борошниста роса, фомоз, біла та сіра гнилі	0,8–1,0	1	30
Композит SC, КС (карбендазим, 500 г/л), ТОВ «Клов», ТОВ «Грін Експрес», Україна, виробник – «Нанджінг №1 Пестисайд факторі оф Ред Сан Груп Ко. Лтд», «Клов (Шанхай) Ко. Лтд», Китай	Біла та сіра гнилі, фомоз	1,5	1	30
Коронет 300 SC, КС (тебуконазол, 200 г/л + трифлуксістробін, 100 г/л), ф. «Байер КропСаєнс АГ», Німеччина	Іржа, сіра гниль; Фомоз, альтернаріоз, септоріоз	0,6–0,8 0,8–1,0	2	50
Купроксат, КС (сульфат міді триосновний, 345 г/л), ТОВ «Нуфарм Україна», Україна, ф. «Нуфарм ГмбХ енд Ко КГ», Австрія	Альтернаріоз, септоріоз, фомоз, іржа	1,0–2,0	2	20
Кустодія, КС (тебуконазол, 200 г/л + азоксистробін, 120 г/л), ТОВ «АДАМА Україна», Україна, виробник — «АДАМА Мактешим Лтд», Ізраїль	Фомопсис, фомоз, септоріоз, альтернаріоз, склеротиніоз, іржа, несправжня борошниста роса, сіра гниль	1,0–1,2	2	50
Мегнер, КС (тіофанат-метил, 500 г/л), «Шарда Кропхем Лімітед», Індія	Фомоз, фомопсис, вертицильоз, склеротиніоз (біла гниль)	1,2–1,4	2	30

Мікроплюс Дисперс, ВГ (сірка, 700 г/кг + тебуконазол, 45 г/кг) «ЮПЛ Юереп Лтд», Велика Британія, виробники — «ЮПЛ Лімітед», Індія, ф. «Цераксагрі СА», Франція	Сіра гниль	2,8	Перше обприскування за перших ознак захворювання. Повторне Обприскування через 3–4 тижня	20
Піктор, КС (дімоксістробін, 200 г/л + боскалід, 200 г/л), ф. БАСФ СЕ, Німеччина	Альтернаріоз, склеротиніоз (біла гниль), фомоз	0,5	1	30
Пропульс 250 SE, СЕ (протіоконазол, 125 г/л + флуопірам, 125 г/л), ф. «Байер КропСаєнс АГ», Німеччина	Фомоз, альтернаріоз, склеротиніоз, сіра гниль, фомопсис, септоріоз, іржа	0,8–1,0	2	50
Ретенго, КЕ (піраклостробін, 200 г/л), ф. БАСФ СЕ, Німеччина	Фомоз, фомопсис, альтернаріоз	0,75	2	-
Супрім, ЕВ (тебуконазол, 133 г/л + прохлораз, 267 г/л), ТОВ «АДАМА Україна», Україна, виробник — «АДАМА Мактешим Лтд», Ізраїль	Альтернаріоз, іржа, фомопсис, фомоз, септоріоз, склеротиніоз, несправжня борошниста роса, сіра гниль	1,0–1,5	2	30
Танос 50, ВГ (цимоксаніл, 250 г/кг + фамоксадон, 250 г/кг), ф. «Дюпон Інтернешнл Оперейшнз Сарл.», Швейцарія	Сіра, біла гнилі, несправжня борошниста роса, фомоз, фомопсис, альтернаріоз	0,4–0,6	1	-
Топсін-М 500, КС (тіофанат-метил, 500 г/л), ф. «Ніппон Сода Ко. Лтд.», Японія	Фомоз, фомопсис, вертицильоз, склеротиніоз (біла гниль)	1,2–1,4	2	30

Фокс 325 SC, КС (трифлуксістробін, 150 г/л + протиконазол, 175 г/л), ф. «Байер АГ», Німеччина	Альтернаріоз, фомоз, іржа, септоріоз, сіра гниль, леротиніоз, фомопсис	0,6–0,8	2	50
Хорус 75 WG, ВГ (ципродиніл, 750 г/кг), ф. «Сингента», Швейцарія	Сіра гниль	0,75	1	-

Зрошення

В посушливих умовах України жоден захід не впливає так на підвищення врожайності соняшнику, як зрошення. В Україні основні площі зрошуваних посівів соняшнику розміщені в АР Крим, Одеській, Харківській, Миколаївській, Херсонській, Запорізькій, Дніпропетровській та Донецькій областях.

Для формування врожаю 2,6–3,0 т/га соняшник використовує 4500–5000 м³/га води, в тому числі в період сходи – формування кошика 20–30%, формування кошика – цвітіння 40–50 і цвітіння – достигання 30–40%. У роки із середньою забезпеченістю вологою достатньо провести 2–3, а в посушливі 3–4, іноді 5 вегетаційних поливів. На кожний полив дощуванням витрати води становлять відповідно 500–600 м³/га, по борознах – 600–700 м³/га. Час проведення вегетаційних поливів визначають за вмістом вологи в ґрунті з тим, щоб підтримувати вологість на постійному рівні – 60–70% НВ до цвітіння і 75–80 % від цвітіння до початку достигання.

Ефективніше поливати посіви по попередньо нарізаних у міжряддях щілинах. Для їх нарізання використовують культиватор КРН-4,2, обладнаний долотоподібними робочими органами. Поливають дощувальними агрегатами ДДА-100М, ДДА-100МА і широкозахватними «Фрегат», «Днепр» (ДФ-120).

При поливі дощуванням треба враховувати, що краплі води, які залишаються на листках, під прямими сонячними променями діють подібно до лінзи, тому в цих місцях листки обпалюються і тканина їх гине, зменшується площа асиміляції. Тому не варто поливати соняшник дощуванням у сонячні дні.

При вирощуванні соняшнику на зрошуваних землях збільшують норми добрив. Кращі результати дає норма N₆₀P₁₂₀K₆₀, а на темно-каштанових ґрунтах півдня – N₆₀P₁₂₀.

Густота посіву на час збирання врожаю має становити 55–60 тис./га рослин.

Весняний передпосівний обробіток ґрунту, строки й способи сівби, прийоми догляду за посівами соняшнику такі самі, як і без зрошування. Тільки більшу увагу треба приділяти знищенню бур'янів.

За даними наукових установ, зрошування в Україні сприяє підвищенню врожаю насіння соняшнику на 1,01–1,26 т/га.

Оранка на глибину 30–32 см із щільюванням, внесення гною 20 т/га і $N_{120}P_{120}K_{60}$, густота посівів 60 тис./га рослин і чотири вегетаційні поливи по нарізаних у міжряддях щілинах при зрошувальній нормі 2100 м³/га забезпечили на Миколаївській сільськогосподарській дослідній станції врожай 4,21 т/га насіння.

У південному Степу в умовах зрошення ефективно вирощування соняшнику в поукісних посівах після озимої пшениці, жита на зелений корм, ріпаку та інших культур.

Збирання

Рослини соняшнику досягають нерівномірно. Через 20–25 днів після цвітіння вміст олії в насінні досягає максимуму, але накопичення масла триває у міру збільшення маси насіння, яке закінчується на 35–40-й день після цвітіння (фаза фізіологічної стиглості). Далі відбувається фізичне випаровування води із сім'янки і настає фаза повної (господарської) стиглості. Для прискорення збирання і одержання сухого насіння посіви обробляють десикантами при середній вологості насіння на пні не більше 30%. Обприскування рослин десикантами при більш високій вологості насіння погіршує його якості - зменшується маса ядра і врожаю в цілому внаслідок гальмування фізіологічних процесів.

Десикацію проводять через 35–40 днів після повного цвітіння хлоратом магнію (20 кг/га) або реглоном (2 л/га). У вологу осінь, а також у роки епіфітотійного розвитку кошикових форм гнилі збільшують норми хлорату магнію до 25–30 кг/га, або реглону – до 2,5–3,0 л/га. Для кращого прилипання десикантів на гектарну норму препарату додають 50–70 мл аграу-90. При авіаобробці посівів препарат розчиняють у 100 л води на 1 га. Проте норму дефіцитних препаратів можна наполовину зменшити в суміші з аміачною селітрою. Десикація дає змогу прискорити початок збирання соняшнику на 7–8 днів, не зменшуючи врожаю насіння та виходу олії.

63. Норма внесення десикантів

Препарат	Норма внесення (кг/га, л/га)		Строк від початку збирання (днів після)
	діючої речовини	препарату	
Хлорат магнію 60%-ний р.п.	12,0-18,0	20,0-30,0	7-10
Реглон, 20%-ний	0,4-0,6	2,0-3,0	5-6
Етіл – 45%	0,9	2,0	5-6

Збирають соняшник зернозбиральними комбайнами Дон-1500, "Єнісей", "Джон-Дір", "Лан", "Славутич" та іншими. Такі комбайни збирають насіння, кошики зрізують та подрібнюють стебла, розкидають їх по полю. Ворох відразу очищають на зерноочисних агрегатах ЗАВ-20, ЗАВ-40. Насіння соняшнику підсушують до 12, а зберігатимуть – до 7–8 %.

Питання до самоконтролю

1. Біологічні особливості.
2. Етапи росту і розвитку.
3. Сортові особливості (за довжиною періоду вегетації).
4. Попередники, основний та передпосівний.
5. Система удобрення.
6. Строки сівби, густота стеблестою та норма посіву, глибина загортання.
7. Агротехнічні прийоми догляду.
8. Захист від бур'янів.
9. Захист від хвороб.
10. Захист від шкідників.
11. Особливості зрошення.
12. Зрошення.
13. Десикація.
14. Особливості збирання.

1.4. Ріпак озимий *Brassica napus oleifera bienis* D. C.



Значення

Озимий ріпак – найбільш поширена олійна культура з родини капустяних. Насіння містить 38–50 % олії, 16–29 % білка, 6–7 % клітковини, 24–26 % безазотистих екстрактивних речовин. **Олія** – основна продукція ріпаку. Ріпакову олію використовують як продукт харчування і для різних галузей промисловості.

З кожним роком у світі зростає використання ріпакової олії на *харчові потреби*. Основна частина олії з середини 80-х років використовується для харчової промисловості, тоді як до 1974 року вона йшла переважно на технічні цілі. Вона споживається у натуральному вигляді до салатів і в кулінарії, є найкращою сировиною для виробництва бутербродного масла, маргаринів, майонезів, приправ, кондитерських жирів. Олія з ріпаку надзвичайно корисна для здоров'я. Вона зменшує вміст холестерину в крові людини і цим запобігає серцево-судинним захворюванням.

Наявність в насінні ріпаку шкідливих речовин (*ерукова кислота, глюкозинолати*) ускладнювали можливість його використання на харчові і кормові цілі. Олія з насіння старих сортів мала високий вміст (інколи до 50%) ерукової кислоти і глюкозинолатів (5–7 %). Така олія негативно впливала на живий організм. У 1974 році у Німеччині було виведено перший сорт з низьким вмістом ерукової кислоти. З 1979 року харчову олію виробляють лише з тих сортів ріпаку, що містять не більше 5 % ерукової кислоти від загальної кількості жирних кислот. У більшості європейських країн цей показник знижений навіть до 2%. Сорти з мінімальним вмістом **ерукової кислоти** отримали позначення **однонульових "0"**. Олія цих сортів віднесена до кращих харчових рослинних жирів за жирнокислотним складом.

Для *промислової* переробки (пальне, пластмаси, лаки, фарби) ціннішими є сорти з високим вмістом ерукової кислоти. В останні роки

розробляються ефективні технології виробництва з ріпаку пального для двигунів. Біодизель є екологічно чистим паливом: він згоряє повністю без утворення шкідливих сполук. Лише у Німеччині потужності з переробки ріпаку на біодизель зросли з 533 тис. т у 2001 р. до 923 тис. т. у 2003 р., що пояснюється збільшенням попиту на біодизель.

У Європейському союзі до 2010 року використання біодизельного палива планується довести до 5,75 % від загального об'єму палива. За виробництва біодизелю з ріпакової олії утворюється також цінний побічний продукт – гліцерин.

Жирні кислоти ріпакової олії застосовують у виробництві мила, гуми, свічок, лаків, пластмас, що легко розкладаються у природному середовищі. Виробники синтетичних миючих засобів також переорієнтовуються на застосування ріпакової олії, зокрема в пральних порошках, розчинниках.

У процесі ферментативного гідролізу в організмі тварин з глюकोзинолатів утворюються шкідливі речовини – ізотіоціанати, оксазолідонтіоніни, нітроти, які спричиняють функціональні зміни в організмі і зниження продуктивності тварин. Через це використання високопротеїнового ріпакового шроту чи макухи в раціонах великої рогатої худоби було обмежено.

В середині 80-х років було створено *двонульові "00" сорти ріпаку, що характеризувалися низьким вмістом ерукової кислоти і глюкозинолатів.*

Ріпакова олія двонульових "00" сортів за вмістом жирних кислот і смаковими якостями близька до оливкової. За рахунок впровадження цих сортів посівні площі в останні десятиліття значно зросли. Верхньою межею вмісту глюкозинолатів у насінні ріпаку, придатного для безпечного згодовування худобі, свиням та птиці, є 30 мікромоль в 1 г, або 0,4-1,0 %.

За вмістом глюкозинолатів у сухому знежиреному матеріалі сорти ділять на низьоглюкозинолатні (1-2%), середньоглюкозинолатні (2-3 %) і високоглюкозинолатні (більше 4%).

У Канаді сорти ріпаку і суріпиці з вмістом ерукової кислоти менше 2 % і глюкозинолатів менше 30 мк моль/г знежиреного шроту мають загальну назву *канола*.

В останні роки ріпак, який містить глюкозинолатів більше 25 мкмоль на 1 г насіння, продати на світовому ринку на харчові чи кормові цілі майже неможливо.

Сорти з низьким вмістом ерукової кислоти, глюкозинолатів і клітковини та світлою (жовтою) оболонкою насіння, отримали позначення трипульових "000".

Вирощування ріпаку є економічно вигідним, завдяки постійному попиту і значній стабільності цін.

Ріпак – надзвичайно цінна *кормова* культура. При його переробці з 100 кг насіння, крім 38-41 кг олії, одержують 55-57 кг макухи, що містить 32-34 % добре збалансованого за амінокислотним складом білка та 10-18% жиру, або шроту (34-38 % білка і лише 2-5 % жиру). До складу білка входять незамінні і життєво необхідні для тварин амінокислоти – лізин, метіонін,

циотін, трептофан, треопін. У 100 кг макухи міститься 90 к. о. Тонна шроту або макухи дозволяє збалансувати за білком 8–10 т зернофуражу, підвищуючи при цьому вміст перетравного протеїну в 1 к.о. з 80 до 110 г.

З 1 га посівів ріпаку одержують до 10 ц олії, 5-6 ц білкового корму і 1 ц меду. Для порівняння, з 1 га посівів такої цінної культури як соя, одержують лише 2 ц олії і 7 ц білкового корму.

Ріпак є важливою кормовою культурою зеленого конвеєра. **Зелену масу** використовують у ранньовесняний та пізньоосінній періоди. Урожай зеленої маси в озимих проміжних посівах сягає 34,0–36,0 т/га. Навесні після скошування зеленої маси встигають вчасно посіяти основні культури – кукурудзу, просо, гречку та ін. Поукісні та пожнивні посіви забезпечують худобу зеленим кормом восени.

З *соломи* ріпаку (від 2 до 6 т/га) можна виготовляти папір, целюлозу, картон тощо. З 1 га ріпакового поля можна виготовити до 2 т паперу. Такі технології успішно застосовуються у Великобританії, Угорщині, Іспанії, Португалії. Із недеревної сировини у світі виробляють вже близько 10 % целюлози.

Ріпак є **цінним попередником**, особливо для зернових культур. Його вегетація триває 10 місяців і впродовж цього часу рослини ріпаку захищають ґрунт від негативної дії сильних дощів і перегріву сонячними променями, а також від непродуктивного випаровування води з ґрунту. На відміну від соняшнику, він мало висушує ґрунт, покращує його агрофізичні властивості і фітосанітарний стан, рано звільняє поле. Заорювання пожнивних решток ріпаку рівноцінне внесенню 15–20 т/га органічних добрив і може збільшувати урожайність зернових на 0,5–0,1 т/га. Добре розвинена стрижнева коренева система проникає глибоко в ґрунт, покращує його структуру, розпушує, що особливо важливо при використанні важких тракторів. Коренева система спроможна засвоювати елементи живлення з глибших шарів ґрунту, звідки вони для більшості рослин є недоступними. Приорювання кореневої системи, стерні і подрібненої соломи дозволяє частково повертати органіку в ґрунт. Після її мінералізації в ґрунт надходить 60–65 кг/га азоту, 32–36 кг/га фосфору і 55–60 кг/га калію.

Ріпак використовують на *сидерати*. Приорювання навесні зеленої маси (22,0–24,0 т/га) рівноцінне внесенню 18–20 т/га гною.

Історія і поширення

Ріпак є однією з найдавніших культур. Ця рослина відома ще за 4 тис. років до н. е. Дослідники не дійшли згоди щодо батьківщини ріпаку: одні вважають нею північно-західне узбережжя Європи, інші – Середземномор'я. В XVII-XIX століттях ріпак був дуже поширеною культурою. Площа під ним тільки в Німеччині в ті часи сягала 300 тис. га.

З Німеччини через Польщу ріпак проник до Західної України, де також займав доволі великі площі. Згодом ця культура набула значного поширення по всій Україні. На кінець 30-х років минулого століття в районах Західної України посівні площі становили 120–130 тис. га. Проте в 50-х роках ХХ

століття виробництво ріпаку в Україні було згорнуто через розширення посівних площ соняшнику. У 1970–1973 рр. в Україні засівалось лише 2,5–3,0 тис. га.

Відродження ріпаку як промислової культури в Україні майже заново почалося лише з 1980 р. Найбільше висівали ріпак в 1986–1990 рр. Планувалося в 2000 році сіяти його на площі 0,5 млн. га з перспективою подальшого розширення до 1,2–1,5 млн. га. Очікуваного росту посівних площ у 1990–2000 рр. не відбулося в основному через відсутність переробних підприємств і зниження попиту на насіння. У структурі посівних площ в Україні ріпак займає не більше 0,5 %.

Посівна площа під ріпаком в світі становить 22–24 млн. га, середня врожайність 13,5–15,0 ц/га. За питомою вагою в загальносвітовому виробництві олійних культур ріпак вийшов на третє місце після сої й пальми, випередивши навіть соняшник.

Дві третини світового виробництва ріпаку сконцентровано в Індії, Китаї й Канаді, де засівається по 5,4–6,4 млн. га (табл. 65). У Європі посівна площа досягає 2,6–3,5 млн. га, середня врожайність 24–28 ц/га. Найбільше сіють у Німеччині – 1 млн. га, збираючи середній урожай насіння 26–33 ц/га. У структурі посівних площ у Німеччині в 2002 році ріпак займав 11%. На значних площах вирощують ріпак у Франції (1,15 млн. га), Великобританії (0,5 млн. га), Польщі (0,47 млн. га), а також Данії, Швеції, Чехії, Фінляндії (70–190 тис. га).

Урожайність насіння ріпаку в світі за період з 1979 по 1998 рік підвищилася з 0,97 т/га до 1,34 т/га або на 38,1%. Якщо в 1979–1981 рр. у світі було вироблено 11,3 млн. т, в 1985 р. – 19,2 млн. т, в 1990 р. – 24,4 млн. т, то в 1998 році уже 33,6 млн. т.

Найбільшими виробниками ріпаку в 2002 році були Китай (11,32 млн. т), Канада (5,06 млн. т), Індія (4,8 млн. т), Німеччина (3,9 млн. т), Франція (3,3 млн. т), Австралія (1,6 млн. т), Великобританія (1,5 млн. т).

Ботанічна характеристика

Ріпак – однорічна трав'яниста рослина з родини капустяних (Brassicaceae).

Коренева система стрижнева, сильно розвинута з головним веретеноподібним коренем, що проникає в ґрунт на глибину 1,5–3,0 м. Бокові корені знаходяться в діаметрі 60–80 см.

Стебло циліндричне, добре гілкується, заввишки 1,3–1,8 м, вкрите сизувато-зеленим восковим нальотом. Бокові пагони розміщені у верхній половині головного пагона. Їх кількість 6–10. При дотриманні оптимальних норм висіву і правильного співвідношенні добрив, рослини ріпаку мають високу стійкість до вилягання.

Листки. Спочатку формується розетка прикореневих листків, які є черешкові, перистонадрізані з хвилястими зазубреними краями. Листки синьо-зелені, нерідко з антоціаном, з нижнього боку опушені. Восени формується 6–10 листків. Середні листки видовженосписоподібні. Верхні –

безчерешкові видовженоланцетоподібні з розширеною основою, яка охоплює стебло. Загальна кількість листків – 15–23 шт. на рослині.

Суцвіття китицеподібне з 20–40 квітками. Квітки жовті, чотирипелюсткові, починають цвісти з головної китиці. Тривалість цвітіння квітки 2-3 дні, всієї рослини – 20–30 днів.

Плід – стручок завдовжки 6-12 см. Кількість стручків на рослині значно коливається: від 20–30 до 300–400 і більше. У стручку містяться 18–40 насінин. *Насіння* темно-коричневе, майже чорне, кругле, дрібне. Маса 1000 насінин – 3-5 г.

Структура врожаю. Найвищий урожай ріпаку одержують з посівів, де густота рослин навесні становить 50–70 шт. на 1 м². На одній рослині може формуватися 7–10 бокових гілок, оптимальна кількість гілок на 1 м² становить 450 шт./м²(може коліватися в межах 350-600 гілок). Кількість стручків на рослині має бути в межах 160–290. На головному пагоні формується 40–70 стручків, на бокових верхніх – 25-40, на бокових нижніх – 15–20 шт. В одному стручку знаходиться в середньому 18–25 насінин. Маса 1000 насінин становить 4,7–5,5 г.

64. Біологічні особливості ріпаку озимого

з/п	Абіотичні фактори і біологічні особливості	Показники
1	2	3
1	Тепло:	
	- мінімальна температура проростання насіння, °С	+1+3
	- оптимальна температура проростання насіння, °С	+17+20
	- мінімальна температура з'явлення сходів	+5+6
	- температура, що спричиняє пошкодження сходів, °С	-6-10
	- оптимальна температура росту і розвитку, °С	+18+25
	- температура відновлення вегетації, °С	+3+5
	- сума активних температур за вегетаційний період (вище +5 °С), °С	1900-2100
2	Волога:	
	- оптимальна вологість ґрунту, %	65-75
	- кількість води в орному шарі ґрунту для отримання дружніх сходів, мм	20-30
3	- потрібно для набухання і проростання насіння, %	50-60
	- транспіраційний коефіцієнт	750
	- критичний період за вологістю	бутонізація-цвітіння
4	Винос елементів живлення, кг/ц основної та	
	-N	5,4-7,0
	-P ₂ O ₅	2,2-4,0
	-K ₂ O	5,0-8,0
5	Вимоги до реакції ґрунтового розчину	pH 5,8-6,5
6	Відношення до світла (довжина дня)	довгого дня

7	Оптимальна щільність ґрунту, г/см ³	1,1-1,25-на чорноземах; 1,2-1,3 на сірих лісових
8	Індекс листової поверхні Оптимальна площа листової поверхні на 1 га, тис. м ²	6,0-7,0 60-70
9	Тип кореневої системи	стрижневий
10	Заглиблення коренів у ґрунт, м Горизонтальне розростання кореневої системи, м	1,5-3,0 до 0,8
11	Використання ФАР, %	1,0-1,5 (задовільне) 3,0-4,0 (добре)
12	Спосіб запилення	перехресний
13	Тривалість вегетаційного періоду, днів	220-280 (310)

Озимий ріпак мало висушує ґрунт, покращує фітосанітарний стан і рано звільняє поле, тому є добрим попередником для озимих і ярих зернових культур. Кореневі рештки ріпаку після мінералізації залишають у ґрунті на 1 га 60–65 кг азоту, 32–36 кг фосфорної кислоти і 55–60 кг калію. Проте слід урахувати, що він може засмічувати поля падалицею.

65. Стадії розвитку ріпаку за класифікацією ВВСН Задокса Zadoks scale

Код	Стадії
МАКРОСТАДІЯ 0: ПРОРОСТАННЯ	
00	Суха насінина
01	Початок набрякання насінини
03	Кінець набрякання насінини
05	Вихід зародкового корінця з насінини
07	Гіпокотиль і сім'ядолі пробили насінневу оболонку
08	Гіпокотиль і сім'ядолі ростуть на поверхні ґрунту
09	Сходи: сім'ядолі з'являються над поверхнею ґрунту
МАКРОСТАДІЯ 1: РОЗВИТОК ЛИСТКІВ (ГОЛОВНИЙ ПАГІН)	
10	Сім'ядолі повністю розпустилися
11	Перший справжній листок розпустився
12	Другий справжній листок розпустився
13	Третій справжній листок розпустився
1...	Стадії продовжуються до розпускання
19	Дев'ять і більше справжніх листків (міжвузля ще не розтягнуті)
МАКРОСТАДІЯ 2: РОЗВИТОК ПОБІЧНИХ ПАГОНІВ	
20	Бічні пагони відсутні
21	Початок розвитку бічних пагонів ,видно перший побічний пагін
22	Другий бічний пагін видно
23	Третій бічний пагін видно
2...	Стадії продовжуються до бічних пагонів
29	Дев'яти, чи більше пагонів видно
МАКРОСТАДІЯ 3: РІСТ В ДОВЖИНУ (ГОЛОВНИЙ ПАГІН)	

30	Початок росту в довжину
31	Видно перше розтягнуте міжвузля
32	Видно друге розтягнуте міжвузля
33	Видно третє розтягнуте міжвузля
3...	Стадії продовжуються до ...
39	Видно дев'ять і більше розтягнутих міжвузль
МАКРОСТАДІЯ 4-5: РОЗВИТОК ЗАКЛАДАННЯ КВІТОК (ГОЛОВНИЙ ПАГІН)	
50	З'являється первинний квітконос, який ще щільно закритий верхніми листками
51	Первинний квітконос видно серед верхніх листків зверху
52	Квітконос головного пагона вільний, в рівному положенні з верхніми листками
53	Квітконос над верхніми листками
55	Квітки первинного квітконоса видно (закриті)
57	Квітки вторинних квітконосів видно (закриті)
59	Перші пелюстки видно, квітки ще закриті
МАКРОСТАДІЯ 6: ЦВІТІННЯ (ГОЛОВНИЙ ПАГІН)	
60	Перші відкриті квітки
61	Десять відсотків відкритих квіток на головному пагоні, квітконос подовжений
62	Двадцять відсотків квіток на головному пагоні
63	Тридцять відсотків квіток на головному пагоні
64	Сорок відсотків квіток на головному пагоні
65	Повне цвітіння — п'ятдесят відсотків відкритих квіток на головному пагоні, перші пелюстки відпадають
67	Цвітіння закінчується - більшість пелюстків відпало
69	Кінець цвітіння
МАКРОСТАДІЯ 7: РОЗВИТОК ПЛЮДІВ	
71	Десять відсотків стручків досягли видо- або сортотипового розміру
72	Двадцять відсотків стручків досягли видо- або сортотипового розміру
73	Тридцять відсотків стручків досягли видо- або сортотипового розміру
74	Сорок відсотків стручків досягли видо- або сортотипового розміру
75	П'ятдесят відсотків стручків досягли видо- або сортотипового розміру
76	Шістдесят відсотків стручків досягли видо- або сортотипового розміру
77	Сімдесят відсотків стручків досягли видо- або сортотипового розміру
78	Вісімдесят відсотків стручків досягли видо- або сортотипового розміру
79	Майже всі стручки досягли видо- або сортотиповості
МАКРОСТАДІЯ 8: ДОСТИГАННЯ	
80	Початок дозрівання — насіння зелене
81	Десять відсотків стручків дозріли - насіння тверде і чорне
82	Двадцять відсотків стручків дозріли - насіння тверде і чорне
83	Тридцять відсотків стручків дозріли - насіння тверде і чорне
84	Сорок відсотків стручків дозріли — насіння тверде і чорне
85	П'ятдесят відсотків стручків дозріли - насіння тверде і чорне
86	Шістдесят відсотків стручків дозріли - насіння тверде і чорне
87	Сімдесят відсотків стручків дозріли - насіння тверде і чорне
88	Вісімдесят відсотків стручків дозріли - насіння тверде і чорне
89	Повна стиглість. Майже все насіння на рослині тверде і чорне
МАКРОСТАДІЯ 9: ВІДМИРАННЯ	

97	Рослина відмерла
99	Збирання врожаю

В озимого ріпаку виділяють такі фази росту і розвитку: бубнявіння насіння й формування сім'ядольних листків; утворення справжніх листків, розетки, стебла; бутонізація, цвітіння рослин і утворення стручків; фази стиглості насіння (зелена, технічна й повна). Перші три фази рослина проходить до зимівлі, а останні - після перезимівлі, у весняно-літній період. Структура врожайності ріпаку повинна бути такою таблиця 66.

66. Структура врожайності ріпаку (В. В. Сахненко, 2007)

Показники	Ріпак	
	ярий	озимий
Кількість рослин на 1 м ² , шт.	80	50
Кількість бічних пагонів на 1 рослині, шт.	3-4	6-7
Кількість стручків на 1 рослині, шт.	60-65	120
Кількість насінин у 1 стручку, шт.	16	18
Кількість насінин на 1 м ² , шт.	8000	10800
Маса 1000 насінин, г	4,5	5,0
Урожайність, т/га	3,6	5,4

За зимостійкістю ріпак поступається озимій пшениці, а тому посіви його розміщують у районах з м'якими зимами і достатнім сніговим покривом.

Технологія вирощування

Місце культури в сівозміні. Для озимого ріпаку найдоцільніше створити спеціалізовані ріпаково-зернові сівозміни з максимальним насиченням цими культурами. Не слід сіяти його на площах, де вирощувався цукровий буряк, так як виникає небезпека поширення нематоди, оскільки вона є шкідником і для ріпаку. Вирощування ж ріпаку і зернових культур в одній сівозміні поліпшує фітосанітарний стан ґрунту, зводить до мінімуму зараження зернових кореневими гнилями. Де не вирощується цукровий буряк, ріпак розміщують у будь-якій сівозміні, з поверненням його на попереднє місце через 4–5 років.

Попередники ріпаку повинні рано звільняти площі, сприяти знищенню бур'янів, створенню доброї структури з достатньою кількістю поживних речовин. Тому найкращі попередники для нього - багаторічні трави на 1 укіс, однорічні трави, зернобобові. У районах правобережного Лісостепу кращими попередниками для нього є горох, конюшина. У західних областях України з достатньою кількістю опадів і тривалою осінню, високі врожаї його вирощують також після кормових бобів та кукурудзи на силос. Задовільні – зернові культури, проте овес і яра пшениця – несприятливі попередники для озимого ріпаку.

В Україні для використання на зерно і корм (з низьким вмістом ерукової кислоти і глюкозинолатів) – Бажаний, Геліо, Дембо, Ландар, Атлант,

Алігатор, Горинський, Оділа, Дангал, Лідаржет, Надія, Омікрон, Ранок Поділля, Чорний велетень; для технічних потреб (з низьким вмістом ерукової кислоти) – Антарія, Горизонт, Світоч, Митницький 2, Ксаверівський, Федорівський поліпшений. Сорти німецької фірми «Лембке» характеризуються високою врожайністю: Акорд, Квінта, Кронос, Казамір, Фалькон, Церес.

Обробіток ґрунту. Підготовка ґрунту під ріпак – найважливіший агрозахід, від якого залежить поява своєчасних рівномірних сходів, розвиток кореневої системи.

Після стерньових попередників обробіток починається з лушення дисковими знаряддями. Вносять мінеральні добрива й орють на глибину 20–22 см обов'язково в агрегаті з котками й бородами. Доводять поле до посівної готовності за допомогою комбінованих агрегатів «Європак», АГ-6, «Компактомат» та ін..

Також при вирощуванні ріпаку можливе застосування поверхневого обробітку дисковими знаряддями (БДТ-7, БДВ-6,3), із наступним доведенням ґрунту до стану готовності до сівби за допомогою комплексних агрегатів.

Передпосівний обробіток ґрунту краще проводити комбінованими агрегатами типу «Європак», ЛК-4, АРП-3, АКГ-4 «Борекс» та ін., на глибину загортання насіння. Вони за один прохід забезпечують високу якість підготовки ґрунту і значну економію пального.

Застосування мілкового обробітку ґрунту або сівби по стерні (нульовий обробіток ґрунту) не забезпечує доброго розвитку кореневої системи та рослин ріпаку. Коренева система зосереджується, переважно, у верхніх шарах ґрунту, швидше реагує на дефіцит вологи, оскільки не засвоює води з глибших шарів ґрунту, знижується рівень засвоєння елементів живлення.

На неущільнених ґрунтах, в умовах посухи, можна обмежитись неглибоким розпушенням ґрунту (на 10–15 см), або використати пряму сівбу. Проте, для таких технологій необхідно підбирати гібриди, які придатні для вирощування за No-till.

Удобрення. Науково-обґрунтована система удобрення – головний чинник формування високоврожайних посівів. Серед агрозаходів вплив добрив на продуктивність рослин досягає 50–60 % і більше. Ріпак потребує більшої кількості добрив ніж зернові. Найбільше серед макроелементів ріпак засвоює калію.

Орієнтовно 10–30 % елементів живлення (залежно від рівня врожайності) ріпак може засвоїти з ґрунтових запасів. Частину елементів живлення можна компенсувати внесенням органічних добрив 20–30 т/га. Краще гній вносити під попередник. Решту потреби забезпечують мінеральними добривами.

Ріпак має різну динаміку засвоєння макроелементів впродовж вегетації. Добре розвинені посіви за осінній період споживають 60–70 кг/га азоту, тоді як озима пшениця використовує восени 20 кг/га азоту. Слабкі посіви ріпаку, до 4 листків на рослині, споживають восени N_{15-25} , з 6–8 листками – N_{30-50} , з 10–12 листками за густоти рослин 40 шт./м² – N_{60} , за густоти 50 шт./м² – N_{90} .

Рослини всю кількість калію і 85 % азоту акумулюють до фази цвітіння. Засвоєння інших елементів живлення в цій фазі становить 60–70%, що свідчить про потребу в фосфорі, магнії, сірці до кінця вегетації.

Насіння ріпаку містять в основному жир та білок. Азот (N) і сірка (S), як головні мінеральні складові білка, мають у живленні ріпаку найважливіше значення.

Азотні добрива є основою формування оптимальної вегетативної маси, високого врожаю насіння. Ріпак має високу потребу в азоті. Ефективність азотних добрив зменшується при відсутності фосфорних і калійних добрив. Основним азотним добривом є аміачна селітра.

67. Динаміка засвоєння елементів живлення ріпаком озимим, урожайність 3 т/га, д. р.

Елемент живлення	За осінній період		Початок росту стебла		Цвітіння		Повна стиглість	
	%	кг/га	%	кг/га	%	кг/га	%	кг/га
N	31	60	46	90	85	165	100	195
P₂O₅	15	18	35	42	60	72	100	120
K₂O	25	60	75	180	100	240	100	240
Mg	15	5	35	13	65	23	100	36
S	25	23	40	36	70	63	100	90

Фосфорні добрива сприяють формуванню добре розвиненої кореневої системи і оптимальної будови розетки ріпаку, кращому засвоєнню азотних добрив, збільшують стійкість рослин до морозів, підвищують насінневу продуктивність, зменшують ризик вилягання посівів, прискорюють досягання. Із фосфорних добрив ефективним є суперфосфат, де крім фосфору міститься також кальцій та сірка.

Калійні добрива сприяють синтезу і акумуляції вуглеводів у тканинах, що підвищує стійкість до морозів. Вуглеводи також підвищують осмотичний тиск у клітинах кореневої системи, завдяки цьому краще засвоюється вода, а з нею й елементи живлення. Вони підвищують стійкість до вилягання, ураження хворобами, зимостійкість, збільшують кількість насіння на рослині і масу 1000 насінин. Ріпак відноситься до калієлюбних рослин. Із калійних добрив під ріпак цінною є калімагnezія, де крім калію є значна кількість магнію.

Мінеральні добрива вносять машинами МВД-900; МВД-05; Amazone та ін.

Норма внесення мінеральних добрив залежить від попередника, родючості ґрунту і програмованого рівня урожайності. Орієнтовні норми добрив наведено в табл. 68. Фосфорні і калійні добрива найкраще внести під оранку, допустимо під культивуацію, азотні добрива вносять навесні. За осінь і зиму фосфор і калій переходять у доступні форми для рослин. Надмірне

азотне живлення в осінній період погіршує перезимівлю рослин. Пізніше, ніж у фазі 4-5 листків, застосування азоту збільшує кількість води у тканинах, перешкоджає нормальному процесу загартування рослин.

Внесення азоту до сівби або восени в підживлення у кількості 30–40 кг/га д. р. доцільне, якщо:

- після попередника в ґрунті лишилося менше 30 кг/га азоту;
- приорано велику кількість соломи;
- незадовільна структура ґрунту;
- шкідники пошкодили сходи ріпаку;
- до завершення осінньої вегетації ріпак не формує 3-4 листки.

68. Рекомендації щодо внесення мінеральних добрив під озимий ріпак

Очікувана врожайність, т/га	Орієнтовна норма добрив, кг/га д. р.		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
2,0-2,5	80	60	90
2,5-3,0	120	70	140
3,0-3,5	160	80	170
3,5-4,0	200	90	200
4,0-4,5	240	100	220

Приріст маси ріпаку і його ріст у висоту розпочинається **навесні** дуже рано. Дуже важливо в цей час забезпечити рослини азотом. *Нестача азоту навесні призводить до:*

- швидшого росту навесні головного пагона;
- зменшення кількості бокових гілок;
- більш раннього цвітіння і скорочення його тривалості;
- зменшення кількості стручків;
- різкого зниження продуктивності посівів.

Тому перше підживлення азотними добривами (N₆₀₋₁₀₀) проводять якнайшвидше, найкраще по тало-мерзлому ґрунті. Найкращим добривом для *першого* підживлення є аміачна селітра. Для одержання високого врожаю норма внесення азоту повинна наближатися до N₁₀₀. *Вдруге* азот найкраще внести через три тижні після першого, прив'язавши його до фази початку росту стебла. Норма внесення N₄₀₋₉₀ (табл. 4.6) у вигляді аміачної селітри.

Втретє посіви підживлюють на легких ґрунтах, де можливе швидке вимивання азоту в глибші шари, або на високоврожайних (30-40 ц/га) площах. Строк третього внесення азоту – початок цвітіння – до середини цвітіння. Використовують аміачну селітру або карбамід. Азот цього підживлення сприяє росту стручків і підвищує масу насіння. **Для формування 1 т насіння необхідно внести N₅₀₋₆₀.** Загальна норма азоту для одержання 35-40 ц/га повинна становити приблизно N₂₀₀.

Вегетативна маса озимого ріпаку інтенсивно наростає впродовж 2-3 тижнів після відновлення вегетації (розпочинає вегетацію за температури 1-3°C) і в цей період потрібно найбільше азоту. Тому майже 80-90% азоту вноситься в перші два підживлення. Підвищені вимоги до забезпечення азотом є також під час росту генеративних органів і формування зерна. Тому важливим є підживлення у фазі цвітіння.

69. Строки і норми підживлення азотними добривами для одержання 3,0–4,0 т/га насіння

№ підживлення	Строки внесення	Норма внесення, кг/га	Інтервал між внесенням
I	Рано навесні по тало-мерзлому ґрунті	N ₆₀₋₁₀₀	-
II	Початок інтенсивного росту стебла у висоту	N ₄₀₋₉₀	через 18-28 днів після першого
III	Початок цвітіння – середина цвітіння	N ₀₋₄₀	через 40-50 днів після першого

Можливе *позакореневе* внесення азоту восени і навесні до фази бутонізації. Ріпак менш схильний до опіків, ніж зернові. Використовують карбамід 12 % концентрації, тобто 12 кг карбаміду на 100 л води. Всього вноситься 300 л/га або не більше N₁₅. Проводять два-три обприскування: на початку вегетації, за висоти рослин 10–15 см, у фазі бутонізації. Не рекомендується виконувати позакореневе підживлення у фазі цвітіння.

У широкій практиці значно менше уваги приділяють таким елементам живлення, як магній, сірка, кальцій.

При вирощуванні ріпаку важливе значення має забезпечення *магнієм*. Щоб одержати 20 ц/га насіння ріпаку, необхідно 14–24 кг магнію на гектар. Особливо зростає потреба у магнії при формуванні врожайності вище 20 ц/га.

Магній бере безпосередню участь у синтезі АТФ – носія енергії в рослинах. Він виконує важливу роль у процесі фотосинтезу, оскільки входить до складу хлорофілу, відповідає за асиміляцію CO₂. Восени сприяє транспортуванню цукрів з листя до коренів, внаслідок чого формується потужніша коренева система. Підвищує вміст олії в насінні.

Магній вносять у вигляді магнієвмісних калійних (калімагнезія) і вапнякових добрив. Магнієві добрива, зазвичай, вносять під оранку. Використовують такі види добрив. Часто нестача магнію пов'язана з низьким вмістом фосфору в рослині.

Пошкоджені під час зимівлі рослини ріпаку швидко відростають при підживленні сірчаноокислим магнієм (MgSO₄). Магній з MgSO₄ дуже швидко

проникає до клітин навіть за низької температури. Він не токсичний для рослин, сприяє засвоєнню інших елементів живлення.

Ефективним є застосування сірчаноокислого магнію (5%-ої концентрації) у баковій суміші з карбамідом (10–12%-ої концентрації) і мікроелементами. Азот карбаміду покращує проникнення елементів живлення до рослини; сірчаноокислий магній у значній мірі захищає рослини від опіків карбамідом особливо в суху погоду; мікроелементи сприяють повнішому засвоєнню азоту, магнію та сірки. Можливі терміни внесення суміші: навесні після відновлення вегетації, через 10 днів після відновлення вегетації, у фазі зелених бутонів.

В останні роки надходження **сірки** в ґрунт з атмосфери зменшилось у зв'язку з обмеженням її емісії до атмосфери. Дефіцит сірки обумовлений також зниженням обсягів внесення мінеральних сірковмісних добрив: суперфосфату, сульфату амонію.

Особливо гостро реагують на нестачу сірки рослини з родини капустяних. Тому при формуванні **високого врожаю** ріпаку зростає значення цього елементу, який може стати обмежуючим чинником в рості врожайності. Сірка входить до складу амінокислот, жирних кислот, вітамінів, бере участь у формуванні хлорофілу. За її нестачі гальмується синтез білка, сповільнюється ріст рослин, зменшується кількість стручків на рослині і насіння в стручках, погіршується якість насіння через зниження вмісту олії.

Сірка не зв'язується з частинками ґрунту і подібно до азоту може вимиватися, особливо на легких, бідних на гумус ґрунтах, що спричинює її нестачу для рослин. Удобрення сіркою про запас теж неможливе. Найбільша потреба в сірці є від початку формування стебла до початку зав'язування стручків. Ріпак відноситься до найбільш вимогливих культур до сірки.

Найкраще застосовувати сірчані добрива при основному внесенні, під оранку. Норма внесення сірки – S_{30-80} . Необхідно враховувати те, що внесення сірки більше 60 кг/га д.р. може підвищувати вміст глюкозинолатів. Використовують такі види добрив (табл. 70). Сульфат магнію добувають із розсолу морської води. Сірка дуже добре засвоюється рослинами з цього виду добрив.

Добрива, що важко розчиняються у воді, доцільно вносити під попередник (зернові).

Добрива впливають на якість насіння. Фосфор, калій і магній підвищують стійкість рослин до хвороб і водного стресу. Ці елементи підвищують вміст білка і жиру. Фосфор впливає також на виповненість насіння і забезпечує рівномірніше досягання.

Азот збільшує вміст білка і жиру, змінює хімічний склад жиру. Сильний вплив на якість насіння має сірка, яка підвищує вміст жиру, змінює відсоток ненасичених жирних кислот та призводить до збільшення вмісту деяких екзогенних амінокислот. Проте надмірна доза сірки може підвищити вміст глюкозинолатів.

70. Характеристика основних сірковмісних добрив

Назва	Хімічна формула	Вміст сірки, %	Розчинність
Сульфат амонію	$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$	до 24	добре розчиняється у воді
Сульфат калію	K_2SO_4	18	"-"
Калімаг	$\text{K}_2\text{SO}_4 \cdot \text{MgSO}_4$	до 14	"-"
Калімагnezія	$\text{K}_2\text{SO}_4 \cdot \text{MgSO}_4$	до 14	"-"
Гіпс	$\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	до 19	погано розчиняється у воді
Суперфосфат	$\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}) + 2(\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O})$	11	"-"
Каїніт	$\text{MgSO}_4 \text{ KCl} \cdot 3\text{H}_2\text{O}$	до 13	розчинний у воді
Сульфат магнію (епсоміт)	$\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	до 14	дуже добре розчиняється у воді
Сульфат магнію (кизерит)	$\text{MgSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$	до 18	"-"

На кислих ґрунтах ефективним є вапнування (4–6 т/га), урожайність від цього агрозаходу може підвищуватись на 20–25 %.

Згідно із законом Лібіха, обмежуючим чинником врожайності є той елемент, що є в мінімумі. Це означає, що система удобрення, де не вистачає магнію, чи сірки, чи мікроелементів, буде неефективною навіть за високих норм NPK, а лише збільшить витрати коштів, бо елементи живлення не будуть засвоюватись рослиною.

Ріпак добре реагує на внесення як макроелементів, так і **мікроелементів**: марганець, бор, молібден, цинк та ін.

Бор в рослинах ріпаку регулює синтез вуглеводів, нуклеїнових кислот, впливає на диференціацію, ріст і поділ клітин, оскільки є складовим елементом стінок клітин. Поліпшує переміщення в рослині продуктів фотосинтезу, збільшує морозостійкість, підвищує насіннєву продуктивність та вміст олії. *Нестача бору призводить до зменшення кількості стручків і насіння в стручках*, гальмування росту рослин, хлорозу наймолодших листків. На слабо забезпечених цим елементом ґрунтах урожайність після внесення бору зростає на 0,2–0,5 т/га. Бор вносять, коли його менше 0,30 мг/кг сухого ґрунту. Обов'язковий до застосування на кислих ґрунтах. Норма внесення у табл. 71. Вносять при позакореновому підживленні навесні перед змиканням рослин у рядках у фазі бутонізації – до фази цвітіння, коли добре розвинута листкова поверхня. Ріпак потребує 300–600 г бору на 1 га.

Марганець найбільш ефективний на ґрунтах з нейтральною або лужною реакцією, оскільки при рН більше ніж 6,5 стає практично недоступним для рослин. Забезпечує приріст урожаю 0,25–0,50 т/га. Зменшує ураження борошнистою росою. Існує підтвердження того факту, що за достатнього забезпечення марганцем рослини легше переносять посуху, а

також зниження температури. Нестача марганцю призводить до сповільнення росту, хлорозу молодих листків, сповільнення утворення білка та вуглеводів. Найкраще вносити у період найбільшого розвитку листової поверхні і у фазі бутонізації. Це другий за своїм значенням мікроелемент для ріпаку. Ріпак потребує 200–500 г марганцю на 1 га.

71. Норми внесення мікроелементів при вирощуванні ріпаку

Мікроелемент	Норма внесення,		Назва добрива
	г/га	г/т	
Бор(В)	300-600	200-500	Борна кислота
Марганець (Mn)	200-500	500-900	Сульфат марганцю
Молибден (Mo)	200	600-900	Молибденово-кислий амоній

Молибден. Дефіцит молибдену мають кислі ґрунти. Вносять його, коли вміст менше 0,15 мг/кг сухого ґрунту. На нестачу молибдену ріпак реагує помітним зменшенням урожайності.

Достатнє забезпечення макро- і мікроелементами в осінній період росту сприяє оптимальному формуванню розмірів кореневої шийки (удобрення лише азотом буде сприяти її витягуванню). Підвищується концентрація клітинного соку, з міжклітинного простору тканини відтягується вода, що є важливою умовою зменшення ризику вимерзання рослин. Правильно удобрена рослина нагромаджує в кореневій шийці запасні речовини, які буде використовувати під час весняного пробудження та відновлення вегетації. В такому стані ріпак може витримувати зниження температури до -15°C у безсніжні зими, а при достатньому сніговому покриві – до -25°C , навіть -30°C .

Універсальним засобом вирішення проблеми забезпечення рослин ріпаку мікроелементами є **Кристалони**. Це – водорозчинні добрива на хелатній основі, які мають збалансоване співвідношення макро- та мікроелементів, застосовуються в інтенсивних технологіях вирощування сільськогосподарських культур для позакореневого листового підживлення як **доповнення до традиційних систем мінерального живлення**.

Що дає використання позакореневого листового підживлення Кристалонами:

- швидко та специфічно задовольняються фізіологічні потреби культур спеціальним мінеральним живленням;
- оптимізується мінеральне живлення рослин та коригується незбалансований склад ґрунту біогенними елементами;
- стимулюються біохімічні процеси в рослинах, що сприяє повній реалізації їх потенційної врожайності;
- забезпечується висока економічна ефективність при їх застосуванні.

Враховуючи біологічні особливості культури ріпаку озимого рекомендується така схема внесення Кристалонів (рис. 15).

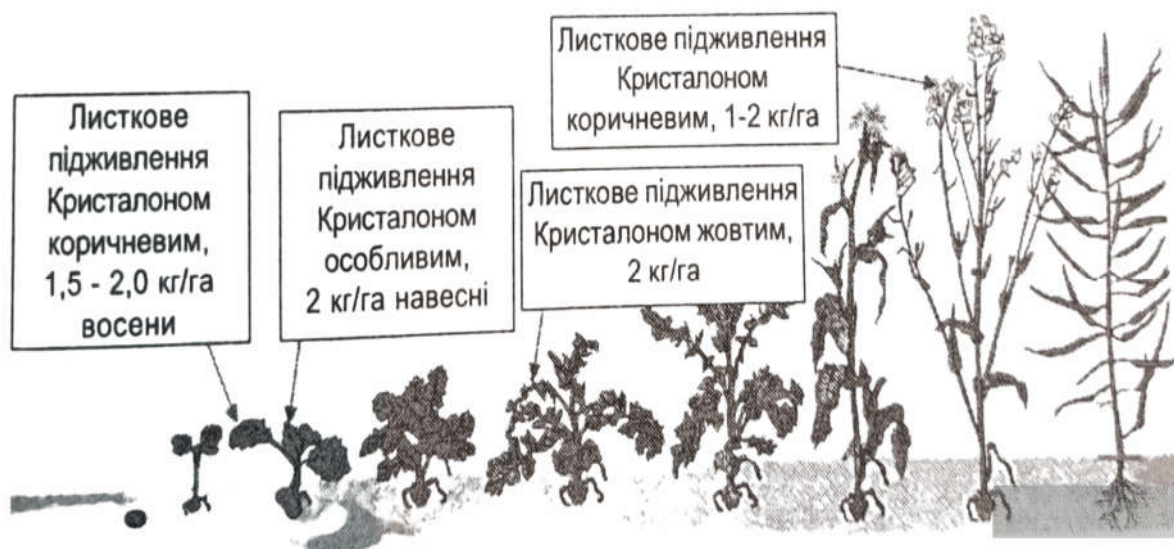


Рис. 15. Внесення Кристалонів на ріпаку.

Високу ефективність забезпечує обробка насіння ріпаку *Тенсо Коктейлем*. Це універсальне добриво, біогенні елементи містяться в хелатних збалансованих сполуках, які добре розчинні у воді й доступні рослинам. Тенсо Коктейль використовується для передпосівного обробітку насіння в одному технологічному процесі в період протруєння. Обробка насіння поліпшує енергію проростання, підвищує толерантність до факторів довкілля (патогенної біоти, несприятливих погодних умов тощо). Норма використання Тенсо Коктейлю для обробки насіння ріпаку – 100 г/т. Важливо, що всі необхідні елементи живлення доступні рослинам на початкових фазах росту, починаючи з проростання.

72. Регулятори росту ріпаку озимого

Назва препарату, діючої речовини та її вміст, реєстрант, виробник	Призначення	Норма витрати препара-ту, (г, кг, л/га, м ² , т)	Спосіб, час обробок, обмеження
Агростимулін, в. с. р. (2,6-диме-тилпіридин-1-оксид, 25 г/л+ Емістим С, 1 г/л), ДП «Міжвідомчий науково-технологічний центр «Агробіотех»» НАН України і МОН України, ЗАТ «Високий врожай», Україна	Підвищення врожайності	10 мл/га	Обприскування рослин
АКАДІАН (ACADIAN), РК (марок Stimplex, Toggle) (<i>Ascophyllum nodosum</i> (Фукуспухирчастий) -8-21%, органічна речовина –4-12%), ТОВ «НВК «Квадрат», Україна, виробник – «Акадіан Сіплантс Лімітед», Канада	Підвищення стійкості до хвороб та стресів, підвищення врожайності	0,5–5 л/га	Припосів-не внесення
		0,5–5 л/га	Позакореневе підживлення

Аппетайзер, ВР (регулятор росту рослин, біостимулятор, антистресовий засіб) (хлорид марганцю, 1% +хлорид цинку, 1%, активний фільтрат GA 142 з морських водоростей <i>Ascophyllum nodosum</i>), ф. «Аріста Лайф Сайенс С.А.С.», Франція	Підвищення врожайності та поліпшення якості продукції, подолання стресових явищ	0,4–0,6 л/га	Обробка в період вегетації від фази 7-8 листків до фази бутонізації, тричі
Архітект, СЕ (піраклостробін, 100 г/л + прогексадіон кальцію, 25 г/л + мепікват хлорид, 150 г/л), ф. БАСФ СЄ, Німеччина	Склеротиніоз, фомоз, альтернаріоз, іржа септоріоз, фомопсис. Регуляція ростових процесів	1,0–2,0 л/га+ сульфат амонію 0,5-1,0 кг/га	Обприскування в період вегетації. З додаванням сульфат амонію у співвідношенні 2:1
	Фомоз, циліндроспоріоз. Покращення розвитку кореневої системи, гілкування, рівномірного цвітіння, міцності стебла. Регуляція ростових процесів	1,0–2,0 л/га+ сульфат амонію 0,5-1,0 кг/га	Обприскування в період вегетації. З додаванням сульфат амонію у співвідношенні 2:1
	Альтернаріоз, аскохітоз, септоріоз. Регуляція ростових процесів	1,0 л/га препарату +0,5 кг/га Турбо (сульфат амонію)	Обприскування в період вегетації. З додаванням сульфату амонію у співвідношенні 2:1
Атонік Плюс, ВР (5-нітрогаїколятнатрію, 3 г/л + ортонітрофенолатнатрію, 6 г/л + паранітрофенолатнатрію 9 г/л), «Асахі Кемікал Європас.р.о.», Чеська Республіка	Подолання стресових явищ після використання пестицидів і природних аномалій, підвищення врожайності та якості продукції		Обприскування рослин з нормою 0,2 л/га в період вегетації
	Прискорення ростових процесів у весняний період, підвищення врожайності та якості продукції		

Блек Джек, КС (гумінові кислоти – 19–21%, фульвокислоти – 3–5%, загальна органічна речовина – 27–30%), компанія «Софбей С.А.», Швейцарія, виробники — компанія «Софбей С.А.» Швейцарія; «АМКОЛ Мінералс Юроп Лтд», Велика Британія	Підвищення врожайності	1,0–4,0 л/га	Позакоренеve обприскування
Гумекс Про, п. (гумінові кислоти – 50 – 80%, фульвокислоти – до 60%, K ₂ O – 0,1 – 20%, Na ₂ O – 0,1 – 20%, NH ₄ – 0,1 – 5%), МП НДП «Долина», Україна	Підвищення врожайності	0,1–0,2 кг/т	Обробка насіння
	Підвищення врожайності	0,03–0,05 кг/га	Позакоренеve підживлення
Гумілайт, ВГ (калієва сіль гумінових кислот, 560–720 г/кг), ТОВ «Нертус Лтд», Україна, виробники — ТОВ «Харків Хімпром», Україна; «Петерс енд Бург Кфт», Угорщина	Підвищення врожайності	100–200 г/т	Передпосівна обробка насіння
		30–100 г/га	Обприскування в період вегетації
Домінант, в.р.с. (30% регулятора росту рослин Емістим С, 807 г/л + 2,6-диметилпіридин-1-оксид, 61,5 г/л + 2-амінобурштинова кислота, 66,5 г/л), ТОВ «Високий врожай», Україна	Підвищення врожайності	20 мл/га	Обприскування рослину фазу кінцеь кушення – початок виходу в трубку, однократно
		20–30 мл/га	Обприскування рослин в період вегетації, однократно
Ерайз, р. (ARISE, sl.) (брасиноїд – 0,0025%, гіберелінова кислота (GA ₃) – 0,0090%, індол 3-бутинова кислота – 0,0100%, інертні інгредієнти (екстракт морських водоростей) – 99,9785%), компанія «Авентро Сарл», Швейцарія	Підвищення врожайності	0,5–3,0 л/га	Позакоренеve обприскування
		0,5–3,0 л/га	Передпосівна обробка насінневого матеріалу
ЕЗ-ЕнзоБіон, РК (5-нітрогаїколат натрію, 3 г/л + ортонітрофенолят натрію, 6 г/л + паранітрофенолят натрію, 9 г/л), ф. «Асахі Кемікал Європа с.р.о.», Чехія	Прискорення ростових процесів у весняний період, підвищення врожайності та якості продукції	0,2 л/га	Обприскування рослин

Карамба Турбо, РК (метконазол, 30 г/л + мепікват хлорид, 210 г/л), ф. БАСФ Агро Б. В., Швейцарія	Запобігання переростання культури та покращення перезимівлі	0,7–1,4 л/га	Обприскування посівів у фазу 4–6 листків культури
	Проти вилягання та оптимізація габітусу		Обприскування посівів на весні за висоти рослин 20–30 см
	Фомоз, альтернаріоз		Обробка посівів в період вегетації
Келпак, РК (ауксини, 11 мг/л, цитокініни, 0,03 мг/л), ф. «Терра Віта Україна», Україна, виробник — ф. «Келп Продактс Лтд.», Південно-Африканська Республіка	Підвищення врожайності	2,0 л/га	Обприскування посівів
Меквалан 750, РК (хлормекват хлорид, 750 г/л), ТОВ «Агрофлекс», Україна, виробники — «Нуфарм ГмбХ енд Ко КГ», Австрія, «Фадер Альянс Польска Сп. з. о.о.», Польща	Для запобігання вилягання посівів	1,0–2,0 л/га	У фазі 2–4 листка культури
Нертус ПлантаПег, р. (поліетиленгліколь-400 та поліетиленгліколь-1500 – 800 г/л, фульвокислоти та солі гумінових кислот – 4 г/л), ТОВ «Нертус Лтд», Україна, виробники – ТОВ «Харків Хімпром», Україна; «Петерс&Бург Кфт.», Угорщина	Підвищення врожайності	0,4 л/т	Обробка насіння
		0,2–0,3 л/га	Позакореневе підживлення
ПегГумін, р. (поліетиленгліколь-400 та поліетиленгліколь-1500 – 800 г/л, фульвокислотита солі гумінових кислот – 4 г/л), ТОВ «Харків Хімпром», Україна	Підвищення врожайності	0,4 л/т	Обробка насіння
		0,2–0,3 л/га	Позакореневе підживлення
Ретацел 720, РК (хлормекват хлорид, 720 г/л), – АТ «Лучебніє заводи Драсловка», Чехія	Для запобігання вилягання посівів	1,0–2,0	Обприскування в період вегетації
Рутер, РК (P2O5 – 13%, K2O – 5%, фільтрат морських водоростей <i>Ascophyllum nodosum</i> GA 142 – 25%), ф. «АрістаЛайфСайенс С.А.С.», Франція	Стимуляція розвитку й росту рослин	0,75–1,0 л/га	Кореневе підживлення в період вегетації

Сінтетік, р. (поліетиленгліколь–400 та поліетиленгліколь–1500 – 800 г/л, фульвокислоти та солі гумінових кислот – 4 г/л), ТОВ «Акваріус і К», Україна, виробник— ТОВ «НВО «АПЕКС ПЛАНТ», Україна	Підвищення врожайності	0,4 л/т	Обробка насіння
		0,2–0,3 л/га	Позакоренева обробка рослини період вегетації
Трептолем, в. р. с. (комплекс 2,6-диметилпіридин-1-оксиду з бурштиною кислотою –50 г/л та Емістим С – 1,0 г/л), ДП «Міжвідомчий НТЦ «Агробіотех» та ЗАТ «Високий врожай», Україна	Підвищення врожайності	20 мл/т	Обробка насіння
		10 мл/га	Обприскування посівів
ЦИТОКІН, р. (цитокініни, зокрема кінетин, з біологічною активністю 0,01%, інертні інгредієнти – 99,99% (екстракт морських водоростей), Компанія «АВЕНТРО Сарл», Швейцарія	Підвищення врожайності	0,2–1,3 л/га	Позакоренева підживлення
GOUP (ГОУ АП) (марки Фульвімакс, Аміно ікс), РК (фульвокислоти – 0 – 220 г/л, L – амінокислоти – 0–250 г/л, CaO – 5–12 г/л, MgO – 10–18 г/л, Mn – 15–19 г/л, Cu – 7–15 г/л, Zn – 12–15 г/л, Fe – 10–15 г/л, Co – 0,02–0,2 г/л, Mo – 0–0,02 г/л), приватне підприємство «Науково-виробниче об'єднання «АГРОБІОІНОВАТІКА», Україна	Підвищення врожайності	0,5–1,5 л/га	Обприскування по вегетації

Підготовка насіння, сорти. Для сівби відбирають очищене, відкаліброване якісне насіння з високою схожістю. Щоб захистити від ураження хворобами і пошкодження шкідниками на початкових фазах росту, насіння обов'язково протруюють на машинах ПС-10А, ПК-20, ПСШ-5, ПНШ-5, ПНШ-3 та ін. Протруювання – найбільш ефективний, екологічно безпечний спосіб застосування засобів захисту рослин. Використовують наступні препарати (табл. 73).

73. Препарати для протруювання насіння ріпаку

Назва препарату	Норма знесення, кг/т	Шкідливий організм, проти якого обробляється	Спосіб обробки
Вітавакс 200, 75 % з.п. (карбоксин 37,5% + тирам 37,5%), ф. Кромптон, США	2,0-3,0	Пліснявіння, чорна плямистість або чорна пліснява, пероноспороз, гельмінтоспоріоз, коренева гниль	Протруєння насіння суспензією препарату (10 л води на 1 т насіння) (на технічні цілі)

Віта-класик , 40% в.с.к. (карбоксин, 200 г/л + тирам, 200 г/л), ф. Транс Оіл, Україна	2,0-3,0	Кореневі гнилі, пероноспороз, пліснявіння насіння	Протруєння насіння суспензією препарату (10 л розчину на 1 т насіння)
Космос 250 , т.к.с. (фіпроніл, 250 г/л) ф.Байер Кроп Саєнс, Німеччина	8,0	Шкідники сходів	Обробка насіння перед висіванням
Офтанол Т , 50 з.п. (ізофенфос 40% + тирам 10%), ф. Байер, Німеччина	4,0	Пліснявіння насіння, чорна ніжка, фомоз, альтернаріоз (чорна плямистість), біла гниль, бактеріоз, хрестоцвіті блішки	Протруєння насіння суспензією препарату (10 л води на 1 т насіння)
Ровраль Фло , к.с. (іпродіон, 255 г/л), ф. Байер, Німеччина	8,0	Пліснявіння, чорна ніжка, альтернаріоз, фомоз, біла та сіра гнилі	Обробка насіння перед висіванням
Сарфун Т 65DS з.п. (карбендазим, 200 г/л + тирам, 450 г/кг), ф. Органіка-Сажина, Польща	3,0	Чорна ніжка, фомоз	Протруєння насіння суспензією препарату (8 л розчину на 1 т насіння)
Фурадан, 35% т.п.с. (карбофуран, 350 г/л), ф. ФМСі, США	12	Хрестоцвітні блішки	Обробка насіння перед висівом
Хінуфур.в.с. (карбофуран, 40%), ф. АгроКсмі Угорщина	1 8	Хрестоцвітні блішки	Передпосівна обробка насіння
Чинук , 20% т.к.с. (імідаклоприд, 10%, бстацифлутрин, 10%). ф. Байер Кроп Саснс, Німеччина	2,0	Хрестоцвітні блішки, квіткоїд, капуста попелиця	Обробка насіння
Еладо 480 FS, ТН (клотіанідин, 400 г/л + бетацифлутрин, 80 г/л), ф. «Байер КропСайєнс АГ», Німеччина	25 л/т	Комплекс наземних та грунтових шкідників сходів	Обробка насіння перед висіванням
Круїзер OSR 322 FS, ТН (тіаметоксам, 280 г/л + флудіоксоніл, 8 г/л + металаксил-М, 33,3 г/л), ф. «Сингента», Швейцарія	15,0 л/т	Хрестоцвіті блішки, дротяники, фузаріозна коренева гниль, чорна ніжка, альтернаріоз, пероноспороз	Обробка насіння перед висіванням
Луміпоса, ТН (ціантранілілпрол, 625 г/л), ф. «Дюпон Інтернешнл Оперейшнз Сарл.», Швейцарія	17 л/т	Комплекс ґрунтових та наземних шкідників сходів	Передпосівна обробка насіння

Максим XL 035 FS , т. к. с. (флудіоксоніл, 25 г/л + металаксил–М, 10 г/л), ф. «Сингента», Швейцарія	5,0	Альтернаріоз, чорна ніжка, фузаріозна коренева гниль, пліснявіння насіння, пероноспороз	Протруювання насіння суспензією препарату
Модесто 480 FS, ТН (клотіанідин, 400 г/л + бета-цифлутрин, 80 г/л), ф. «Байер КропСаєнс АГ», Німеччина	12,5	Комплекс наземних та ґрунтових шкідників сходів	Обробка насіння перед висіванням
Модесто Плюс 510 FS, ТН (клотіанідин, 300 г/л + флуопіколід, 120 г/л + флуоксастробін, 90 г/л), ф. «Байер КропСаєнс АГ», Німеччина	16,7	Пероноспороз, чорна ніжка, альтернаріоз, фомоз, хрестоцвіті блішки, ґрунтові шкідники	Передпосівне протруювання насіння
Сідопрід, ТН (імідаклопрід, 600 г/л), ТОВ «АДАМА Україна», Україна, виробник – «АДАМА Мактешиш Лтд», Ізраїль	4.0	Хрестоцвіті блішки, комплекс ґрунтових шкідників	Обробка насіння перед висівом
Фунабен Т 480 FS, ТН (тирам, 332 г/л + карбендазим, 148 г/л), ф. «Синтоз Агро СП з.о.о.», Польща	2,5	Альтернаріоз, фомоз, пероноспороз, пліснявіння	Протруювання насіння суспензією препарату (2,5 л препарату на 8–10 л води на 1 тону насіння)

Для озимого ріпаку строк сівби має вирішальне значення для перезимівлі й збереження рослин. Практика підтвердила, що оптимальні строки сівби ріпаку настають за 15–20 днів раніше оптимальних строків сівби озимої пшениці. Встановлено, що ранні посіви в наступному році швидше проходять фази свого розвитку і менше пошкоджуються ріпаківим трачем. Проте, при надто ранній сівбі, ріпак дуже переростає, що призводить до зниження його зимостійкості.

Для нормального розвитку рослинам ріпаку перед входженням у зиму потрібно 60–80 днів осінньої вегетації і набрана сума температур 600–800°C. Це дасть можливість загартуватися рослинам, досягти висоти 10–15 см, утворити розетку 6–10 листків, сформувати точку росту над поверхнею ґрунту на висоті 1 см та діаметр кореневої шийки 0,6–1,0 см.

Оптимальні строки сівби озимого ріпаку з 15 по 30 серпня, допустимі - з 10 серпня по 10 вересня. При цьому, слід зазначити, що для гібридів, які мають швидший початковий ріст порівняно із сортами, допустимий строк сівби є до 15 вересня.

Зимостійкість у озимого ріпаку залежить від величини кореневої шийки, оптимальною є 10–15 мм. Коли точка росту у озимого ріпаку до 35 мм, вона легко вимерзає. Ступінь вимерзання озимих ріпаків має циклічний характер, вимерзання спостерігається через кожні 3–4 роки, але при цьому є шанс зберегти озимий ріпак за рахунок бокових пагонів. Це досягається за рахунок припинення загнивання центрального пагона шляхом внесення фунгіцидів та мікроелементів. Зокрема представники фірми Лемке «Німеччина», вносять в таких ситуаціях дерозал + мікроелементи, зокрема борні + Карамбула РР, які впливають на ростові процеси і стійкість до стресових умов. Зокрема переростання ріпаку озимого (35 мм величина кореневої шийки) спостерігається за ранніх строків сівби 8–10 серпня. Але також необхідно сказати, що сучасні сорти та гібриди ріпаку поділяються на групи за **строками сівби**: ранні, середні і пізні.

Ріпак, як правило, сіють звичайним рядковим способом. Для цього використовують зерно-трав'яні сівалки (СЗТ-3,6А), лляні (СЗЛ-3,6), бурякові (ССТ-12Б). Добре зарекомендували себе сівалки «Містраль 6000», СПУ-6Д, «Акорд», «Амазоне» та ін. Залежно від типу сівалки відстань між рядками становить 7,5 см; 12 см; 15 см. Ширококорядний спосіб сівби (45 см) застосовують на насінницьких посівах. При цьому для сівби використовують спеціалізовану пневматичну сівалку СПР-6 або овочеву СО-4,2 з обов'язковою герметизацією.

Оптимальна густота рослин в осінній період повинна становити 40–80 шт./м² (40–60 шт./м² для гібридів та 60–80 шт./м² для сортів). Для формування такої густоти рослин **норма висіву** для гібридів повинна становити в межах 0,5–1,0 млн. схожих насінин на 1 га, або 3–6 кг/га, для сортів 4–6 кг/га.

Треба мати на увазі, що головною умовою вирощування ріпаку є одержання своєчасних і дружних сходів, а це можливе лише при загортанні насіння у вологий ґрунт на глибину 1,5–3,0 см.

Догляд за посівами. Одразу ж після сівби посіви коткують кільчасто-шпоровими котками ЗККШ-6. Після появи сходів у фазі розетки посіви боронують. На ширококорядних посівах в осінній та весняний періоди ґрунт розпушують культиваторами.

Ріпак не витримує конкурентної боротьби з бур'янами на початкових етапах росту і розвитку. При сильному насиченні сівозміни ріпаком, найбільшої шкоди завдають біля 20 видів капустяних та 5 видів інших бур'янів. Забур'янення посівів на початку вегетації спричинює зниження урожайності насіння на 25–30 %. Для передпосівного внесення використовують Бутізан, 40 % к. е. (1,75–2,5 л/га), Трефлан, 24 % к.е. (2,4 л/га). Проти падалиці зернових культур, багаторічних та однорічних злакових бур'янів застосовують: Арамо 50, к.е. (1,0–2,0 л/га), Зелек Супер. к.е. (0,4–1,0 л/га), Селект 120, к.е. (0,4–1,8 л/га). Центуріон, к.е. (0,4–0,8 л/га) та інші грамініциди.

74. Гербіциди (для захисту ріпаку від бур'янів)

Назва препарату, діючої речовини та її вміст, реєстрант, виробник	Об'єкт, проти якого обробляється	Норма витрати препарату, (г, кг, л/га)	Спосіб, час обробок, обмеження
Агіл, КЕ (пропахізафоп, 100 г/л), ТОВ «АДАМА Україна», виробник — «АДАМА АГАН Лтд», Ізраїль	Однорічні злакові бур'яни, у т.ч. падалиця зернових культур	0,6–0,9	Обприскування культури в період вегетації
	Багаторічні злакові бур'яни, в т.ч. падалиця зернових культур	1,0–1,2	Обприскування культури в період вегетації (за висоти пірію 10–15 см)
Аделіт, КЕ (хізалофоп-П-етил, 125 г/л), ТОВ «Компанія «Укравіт» та ТОВ «Група компаній «Вітагро», Україна, виробник — ТОВ «Фабрика агрохімікатів», Україна	Однорічні та багаторічні злакові бур'ян	0,8–1,2	Обприскування у фазі 2–4 листків однорічних, 10–15 см багаторічних бур'янів
Арамо 45, КЕ (тепралоксидим, 45 г/л), ф. БАСФ СЕ, Німеччина	Однорічні та багаторічні злакові бур'яни	1,2–2,3	Обприскування від фази 3 листків до кінця кущення однорічних злакових бур'янів, за висоти пірію 10–15 см (незалежно від фази розвитку культури, ріпак — не пізніше початку бутонізації)
Ачіба 50 ЕС, КЕ (хізалофоп-П-етил, 50 г/л), ф. «Ніссан Кемікал Індастріз Лтд.», Японія	Однорічні злакові бур'яни	1,0–1,5	Обприскування по вегетуючій культурі у фазі 3–5 листків у бур'янів
	Багаторічні бур'яни, в т.ч. пирій повзучий	2,0–3,0	Обприскування по вегетуючій культурі за висоти бур'янів 10–15 см
Баккард 125, КЕ (хізалофоп-п-етил, 125 г/л), ТОВ «ТерраВіта Україна», Україна, виробник — «Агріфар С.А.», Бельгія, ф. «Фадер Альянс Лтд», Велика Британія	Однорічні злакові бур'яни	0,4–0,8	Обприскування вегетуючої культури у фазі 2–4 листків у бур'янів
	Багаторічні злакові бур'яни	0,8–1,2	Обприскування вегетуючої культури за висоти бур'янів 10–15 см
Бамбу 480, КЕ (кломазон, 480 г/л), ф. «Ротам Агрокемікал Юроп Лтд», Велика Британія	Однорічні злакові та дводольні бур'яни	0,15–0,2	Обприскування ґрунту до появи сходів культури

Бутізан Авант, СЕ (метазахлор, 300 г/л + диметенамід-П, 100 г/л + квінмерак, 100 г/л), ф. БАСФ Корпорейшн, США	Однорічні злакові та дводольні бур'яни	1,5–2,5	Обприскування ґрунту до посіву, до сходів або в фазу 2 справжніх листків культури
Галеон, РК (клопіралід, 267 г/л + піклорам, 67 г/л), ТОВ «Екоорганік», Україна, виробник — ф. «Джінан Кесай Агрочем Ко. Лтд.», Китай, «Спарта Рісерч Лтд.», Ірландія	Однорічні та багаторічні бур'яни	0,3–0,35	Обприскування від фази 3–4-х листків до появи квіткових бутонів у культури
Галера Супер, РК (клопіралід, 267 г/л + піклорам, 80 г/л + амінопіралід, 17 г/л), ф. «Доу АгроСайенсіс ВмбХ.», Австрія	Однорічні дводольні та багаторічні, в т.ч. корене-паросткові, бур'яни	0,2–0,3	Обприскування восени або навесні у фазу 2–4 справжніх листків до фази появи квіткових бутонів у культури
Грінфорт КФ 40, КЕ (хізалофоп-П-тефурил, 40 г/л), ТОВ «Украгроком», Україна, виробники— «НанджинЕссенсФайнКемікал Ко. Лтд.», Китай, ТОВ «Фабрика агрохімі - катів», Україна	Однорічні злакові бур'яни	1,0–1,5	Обприскування по вегетуючій культурі у фазу 3–4 листків у бур'янів
	Багаторічні злакові бур'яни	1,75–2,0	Обприскування по вегетуючій культурі за висоти бур'янів 10–15 см
Істилайк 334, РК (клопіралід, 267 г/л + піклорам, 67 г/л), ТОВ «Агрофлекс», виробники— ф. «Фадер Альянс Лтд.», Велика Британія, ф. «Сімоніс Б.В.», Нідерланди, ф. «Глобакем Н. В.», Бельгія	Однорічні та багаторічні дводольні бур'яни	0,3–0,35	Обприскування у фазі 3–4 листки до появи квіткових бутонів у культури
Кломекс 480, КЕ (кломазон, 480 г/л), ф. «МАК ГмбХ», Німеччина	Злакові та дводольні бур'ян	0,15–0,2	Обприскування до появи сходів культури
Командир, КЕ (кломазон, 480 г/л), ТОВ «КомпаніяУкрівіт», Україна, виробник— ТОВ «Фабрика агрохімікатів», Україна	Однорічні дводольні та злакові бур'яни	0,15–0,2	Обприскування ґрунту до появи сходів культури
Комманд Екстра, СК (кломазон, 40 г/л + метазахлор, 300 г/л), ф. «ФМС Кемікал Інтернешнл АГ», Швейцарія	Однорічні злакові та дводольні бур'яни	2,5	Обприскування ґрунту до появи сходів культури
Компаньйон, КЕ (кломазон, 480 г/л), ПП «Давкем», Україна, виробники— ТОВ «Фабрика агрохімікатів», ТОВ «СП "Агробіосинте"», Україна	Однорічні дводольні та злакові бур'яни	0,12–0,2	Обприскування ґрунту до сходів культури

Лаура, ВГ (клопіралід, 700 г/кг), ТОВ «Ранголі», Україна, виробник – «Суперус Ко. Лтд», Китай	Однорічні та багаторічні дводольні бур'ян	0,13	Обприскування посівів у фазу 3–4 листків культури
Лемур, КЕ (хізалофоп-П-тефурил, 40 г/л), ТОВ «Нертус Лтд», Україна, виробник– «ПетерсендБургКфт.», Угорщина	Однорічні злакові бур'яни	1,0–1,25	Обприскування по вегетуючій культурі у фазу 3–4 листків у бур'янів
	Багаторічні злакові бур'яни	1,75–2,0	Обприскування по вегетуючій культурі за висоти бур'янів 10–15 см
Пропоніт Дуо, КЕ (пропізохлор, 720 г/л + кломазон, 30 г/л), ф. «Аріста ЛайфСайенс С.А.С.», Франція	Однорічні злакові та двосім'ядольні бур'ян	2,0–3,0	Обприскування ґрунту до висівання, під час висівання, після висівання але до появи сходів культури
РОНДОС 750, ВГ (етаметсульфуронметил, 750 г/кг), ТОВ «ТерраВіта Україна», Україна, виробники – ф. «Сімоніс Б.В.», Нідерланди, «Фадер Альянс Лтд», Велика Британія	Однорічні та багаторічні дводольні бур'яни	25–30 г/га + ПАР Максимум , 200 мл/га	Обприскування від фази сім'ядоль до фази 8 листків культури, на ранніх стадіях розвитку бур'янів
Сальса 75, ЗП (етаметсульфуронметил, 750 г/кг), ф. «Дюпон Інтернешнл Оперейшнз Сарл.», Швейцарія	Однорічні дводольні та бур'яни	20–25 г/га + ПАР Тренд 90, 200 мл/га	Обприскування восени від фази сім'ядоль до фази 8 листків культури, або навесні– до фази подовженнястебла у культури включно, на ранніх стадіях розвитку бур'янів
	Багаторічні злакові бур'яни	1,0–1,2	Обприскування вегетуючої культури за висоти бур'янів 10–15 см, незалежно від фази розвитку культури
Тарзан, КЕ (хізалофоп-п-етил, 125 г/л), ф. «Шарда Кропхем Лімітед», Індія	Однорічні злакові бур'яни	1,2	Обприскування вегетуючої культури у фазі 2–4 листків у бур'янів
Фуроре Супер EW, EB (феноксапроп-П-етил, 69 г/л), ф. «Байер КропСаєнс АГ», Німеччина	Однорічні злакові бур'яни	0,8–1,2	Обприскування вегетуючої культури (з фази 2-х листків до кінця кушіння бур'янів). Забороняється використання олії в якості сировини в харчовій промисловості

Центуріон, к. е. (клетодим, 240 г/л), ф. «АрістаЛайфСайенс С. А. С.», Франція	Однорічні злакові бур'яни	0,2–0,4 + ПАР Аміго, 0,6– 1,2	Обприскування посівів у фазі 2–4 листків бур'янів (незалежно від фаз розвитку культури).
	Багаторічні зла- кові бур'яни	0,4–0,8 + ПАР Аміго, 1,2– 2,4	Обприскування посівів за висоти бур'янів 10–15 см (незалежно від фаз розвитку культури).
Штефком, КЕ (кломазон, 480 г/л), ТОВ «Штефес», Україна, виробник – «ДДЕ Фарм АГ», Ліхтенштейн	Злакові та дводольні види бур'янів	0,15–0,2	Обприскування ґрунту до появи сходів культури

75. Інсектициди для захисту ріпаку в період вегетації

Назва препарату, діючої речовини та її вміст, реєстрант, виробник	Об'єкт, проти якого обробляється	Норма витрати препарату, (г, кг, л/га)	Максима- льна кратність обробок	Строк останньої обробки, (в днях до збирання врожаю)
Альфа-Ацетаміприд, ВП (ацетаміприд, 200 г/кг), ТОВ «АльфаХімгруп», Україна, виробники — «Нанжинг Ред Сан Ко. ЛТД», Китай, «Юнісіті Ентерпрайсіс Л.П.», Велика Британія	Попелиці, п'явиці	0,075–0,1	2	30
Бестселлер Турбо 200, КС (альфа-циперметрин, 200 г/л), ТОВ «ТерраВіта Україна», Україна ф. «Фадер Альянс Лтд», Велика Британія	Хрестоцвіті блішки, ріпаковий квіткоїд	0,05–0,08	2	30
Біскайя 240 OD, МД (тіаклоприд, 240 г/л), ф. «Байер КропСаєнс АГ», Німеччина	Попелиця капустяна, приховано хоботник капустяний насіenneвий, комарик капустяний стручковий, оленка волохата, пильщик ріпаковий, хрестоцвіті блішки та ріпаковий квіткоїд	0,3–0,4	2	30

Версар, КЕ (хлорпірифос, 500 г/л + циперметрин, 50 г/л), «Аріста Лайф Сайенс», Франція	Трач ріпаковий	0,6	1	30
ДанадимМікс, КЕ (диметоат, 400 г/л + гамма- цигалотрин, 4,0 г/л), ф. «Кемінова А/С», Данія	Квіткоїд ріпаковий, капустяна совка, ріпаковий пильщик, прихованохоботник	1,0	1	30
Децис Профі 25 WG, ВГ (дельтаметрин, 250 г/кг), ф. «Байєр КропСаєнс АГ», Німеччина	Ріпаковий квіткоїд, ріпаковий пильщик, хрестоцвіті блішки	0,04–0,07	2	30
Децис f-Люкс 25 ЕС, КЕ (дельтаметрин, 25 г/л), ф. «Байєр КропСаєнс АГ», Німеччина	Хрестоцвіті блішки, ріпаковий квіткоїд, ріпаковий білан, капустяна попелиця, ріпаковий пильщик	0,25–0,5	2	30
Каліпсо 480 SC, КС (тіаклоприд, 480 г/л), ф. «Байєр КропСаєнс АГ», Німеччина	Ріпаковий квіткоїд, білани, прихованохоботник	0,20	1	30
Карате Зеон 050 CS, мк. с. (лямбда-цигалотрин, 50 г/л), ф. «Сингента», Швейцарія	Хрестоцвіті блішки, квіткоїд, білани, клопи, попелиці	0,15	2	14
Коннект 112,5 SC, КС (імідаклоприд, 100 г/л + бета- цифлутрин, 12,5 г/л), ф. «Байєр КропСаєнс АГ», Німеччина	Ріпаковий квіткоїд, ріпаковий пильщик, прихованохоботник и хрестоцвіті блішки	0,4–0,5	2	30
Маврік, ЕВ (тау-флювалінат, 240 г/л), ТОВ «АДАМА Україна», Україна, виробник– «АДАМА Мактеши Лтд», Ізраїль	Ріпаковий квіткоїд, хрестоцвіті блішки, клопи, листогризучі совки, прохванохоботни ки, попелиці	0,2–0,3	2	30
Моспілан, ВП (ацетаміприд, 200 г/кг), ф. «Ніппон Сода Ко. Лтд», Японія	Хрестоцвіті блішки, ріпаковий квіткоїд, попелиці, клопи, капустяний стручковий прихованохоботник , капустяний та ріпаковий стебловий прихованохоботник и, капустяний стручковий комарик	0,10–0,12	2	30

Пленум 50 WG, ВГ (піметрозин, 500 г/кг), ф. «Сингента», Швейцарія	Ріпаковий квіткоїд	0,15–0,25	1	-
Протеус 110 OD, МД (тіаклоприд, 100 г/л + дельтаметрин, 10 г/л), ф. «Байер КропСаєнс АГ», Німеччина	Прихованхоботники, довгоносики, хрестоцвіті блішки	0,5–0,75	1	20
Сумі-альфа, КЕ (есфенвалерат, 50 г/л), ф. «Сумітомо Кемікал Агро Юроп С.А.С.», Франція	П'явиця, злакові мухи, блішки	0,2	2	15
Форс 1,5 G, ГР (тефлутрин, 15 г/кг), ф. «Сингента», Швейцарія	Комплекс грунтових шкідників	5,0–8,0 Внесення в ґрунт під час висіву культури	1	-
Фуфанон 570, КЕ (малатіон, 570 г/л), ф. «Кемінова А/С», Данія	Ріпаковий квіткоїд	0,6–0,8	2	-
Хлорпірівіт-агро, КЕ (хлорпірифос, 500 г/л + циперметрин, 50 г/л), ТОВ «Компанія «Укравіт», Україна, виробник — ТОВ «Фабрика агрохімікатів», Україна	Комплекс шкідників	1,5	2	30
Штефмитоат, КЕ (диметоат, 400 г/л), ТОВ «Штефес», Україна, виробник – ф. «ДДЕ Фарм АГ», Ліхтенштейн (диметоат, 400 г/л), ТОВ «Штефес», Україна, виробник – ф. «ДДЕ Фарм АГ», Ліхтенштейн	Капустяна попелиця, капустяний стручковий комарик, ріпаковий пилищик та інші	1,2	1	60

Захист від шкідників. Ріпак може сильно пошкоджуватися шкідниками. Найбільш поширені: хрестоцвіті блішки, ріпаковий квіткоїд, прихованхоботники, попелиця, трач, ріпаковий, капустяний стручковий комарик та ін. Шкідники завдають подвійної шкоди: прямої і непрямой. За прямого пошкодження рослин зменшується фотосинтезуюча поверхня, формується менша кількість стручків, насіння в них, рослини гірше гілкуються, внаслідок чого врожайність знижується. Втрати від непрямой пошкодження можуть бути навіть вищі. Механічні пошкодження органів рослини спричинюють інтенсивне ураження ріпаку грибовими хворобами, неодноразове досягання, збільшують ступінь розтріскування стручків перед збиранням.

Втрати від пошкодження можуть бути дуже великими. Хрестоцвіті блішки у фазі сходів можуть практично повністю знищити посіви. Якщо не захистити від ріпакового квіткоїда, на рослині майже не залишиться стручків.

Проте найбільшу шкідливість, за даними чеських дослідників, для ріпаку мають прихованохоботники (рис. 16).

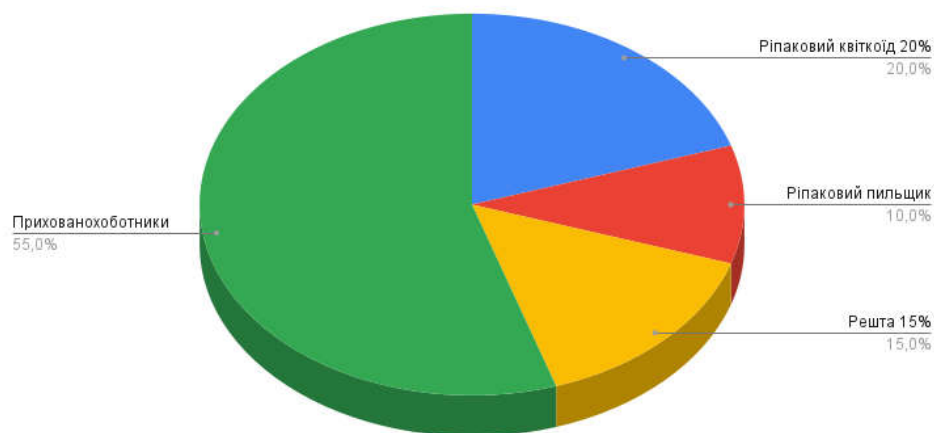


Рис. 16. Орієнтовні втрати врожайності внаслідок поїжедження шкідниками (за даними БРЯ, Прага)

Першими шкідниками, що з'являються *навесні*, є хрестоцвітний прихованохоботник, великий ріпаковий прихованохоботник та капустяний стебловий прихованохоботник. Найефективніше знищити шкідника до часу відкладення яєць. Вважається, що сума температур від вильоту до початку відкладення яєць становить 100°C – тобто 10 днів з максимальною температурою 10°C , або менше днів, якщо температура вища.

Найшвидше з'являється великий ріпаковий прихованохоботник, для захисту від нього обприскування проводять з появою шкідника, коли добова температура становить більше 6°C за умови перевищення економічного порогу шкідливості.

Другим на плантації ріпаку з'являється капустяний стебловий прихованохоботник. Майже одночасно з капустяним стебловим прихованохоботником на посівах з'являється квіткоїд.

У фазі цвітіння і формування генеративних органів, крім квіткоїда, значну загрозу становлять капустяний стручковий прихованохоботник і капустяний стручковий комарик.

Пошкодження, викликані капустяним стручковим прихованохоботником і капустяним стручковим комариком, – це своєрідні "ворота" для дуже небезпечних хвороб ріпаку: фомозу, альтернаріозу, сірої гнилі. Тому знищення шкідників є одночасно досить ефективним засобом запобігання ураження хворобами.

Захист від хвороб: Чорна ніжка, пероспоз (несправжня борошнста роса), альтернаріоз, фомоз (гниль кореневої шийки), біла плямистість листків і сіростебельність, борошнста роса, склеротіоз (біла гниль,

білостебельність), сіра гниль, циліндросколіоз (світла листкова плямистість), виртициліоз (в'янення і гниль стебла), тфульоз (гниль ріпаку).

76. Пороги економічної шкідливості найважливіших хвороб ріпаку озимого

Назва хвороби	Поріг шкідливості, % уражених рослин
Фомоз	10-20
Циліндроспоріоз	10-20
Альтернаріоз	10-20
Сіра гниль	10-20
Склеротиніоз (біла гниль)	Перші ознаки хвороби, 1 % уражених рослин, або 1–5 склероціїв на м ²

77. Фунгіциди(для захисту ріпаку в період вегетації)

Назва препарату, діючої речовини та її вміст, реєстрант, виробник	Об'єкт, проти якого обробляється	Норма витрати препарату, (г, кг, л/га, м ² , т)	Максимальна кратність обробок	Строк останньої обробки, (в днях до збирання врожаю)
Аканто плюс 28, КС (пікоксістробін, 200 г/л + ципроконазол, 80 г/л), ф. «Дюпон Інтернешнл Оперейшнз Сарл.», Швейцарія	Сіра гниль, альтернаріоз, фомоз, переноспороз, біла гниль, циліндроспоріоз	0,5–1,0	2	-
Альетт 80 WP, ЗП (фосетилалюмінію, 800 г/кг), ф. «Байер КропСаєнс АГ», Німеччина	Пероноспороз	1,2–1,8	2	30
Альтерно, КЕ (піраклостробін, 130 г/л + метконазол, 80 г/л), ф. БАСФ СЕ, Німеччина	Фомоз, альтернаріоз, склеротиніоз, циліндроспоріоз, сіра гниль	0,5–1,0	2	30
Амістар Екстра 280 SC, КС (азоксистробін, 200 г/л + ципроконазол, 80 г/л), ф. «Сингента», Швейцарія	Фомоз, альтернаріоз, біла гниль, переноспороз, сіра гниль	0,75–1,0	2	30
Беркут, КЕ (тебуконазол, 250 г/л), ТОВ «Нертус Лтд», Україна, виробник – «ПетерсендБургКфт», Угорщина	Альтернаріоз, циліндроспоріоз	1,0	2	50

Грінфорт АС, КС (азоксистробін, 200 г/л+ флутріафол, 120 г/л), ТОВ «Украгроком», Україна, виробник– «Трастчем Ко.Лтд.», Китай, «ХемаркКфт», Угорщина	Фомоз, альтернаріоз, біла гниль, переноспоров, сіра гниль	0,5–1,0	2	30
Дітан М-45, ЗП (манкоцеб, 800 г/кг) ф. «Доу АгроСайенсіс ВмбХ», Австрія	Альтернаріоз	2,5–3,0	2	30
Евіто Т, КС (флуоксастробін, 180 г/л + тебуконазол, 250 г/л), ф. «Аріста ЛайфСайенс С.А.С.», Франція	Фомоз, склеротиніоз, альтернаріоз	0,5–1,0	2	30
Ентарго Дуо, КС (піраклостробін, 250 г/л + боскалід, 150 г/л), ф. БАСФ СС, Німеччина	Склеротиніоз, фомоз, альтернаріоз, іржа, сіра гниль	0,7–1,0	2	30
Замір, ЕВ (тебуконазол, 133 г/л + прохлораз, 267 г/л), ТОВ «АДАМА Україна», Україна, виробник– «АДАМА Мактешим Лтд», Ізраїль	Альтернаріоз, циліндропоріоз фомоз, склеротиніоз	1,0–1,5	2	30
Ікарус 250, ВЕ (тебуконазол, 250 г/л), ф. «Ротам Агрокемікал Юроп Лтд», Велика Британія	Альтернаріоз, циліндропороз	1,0	2	50
Імпакт Т, КС (флутріафол, 75 г/л + тебуконазол, 225 г/л), ф. «Кемінова А/С», Данія	Альтернаріоз, циліндропороз	1,0	2	50
Лудік 250, ЕВ (тебуконазол, 250 г/л), ф. «Ротам Агрокемікал Юроп Лтд.», Велика Британія	Інгібування росту листя та підвищення стійкості до екстремальних погодних умов	0,5–0,75	1	-
Орбіт, ЕВ (тебуконазол, 250 г/л), ф. «Нуфарм ГмбХ енд Ко КГ», Австрія	Інгібування росту листя та підвищення стійкості до екстремальних погодних умов	0,5–0,75	1	-
Піктор, КС (дімоксистробін, 200 г/л + боскалід, 200 г/л), ф. БАСФ СЕ, Німеччина	Склеротиніоз, фомоз, альтернаріоз, борошниста роса, сіра гниль, циліндропоріоз	0,7–1,0	1	30

Пропульс 250 SE, CE (протіоконазол, 125 г/л + флуопірам, 125 г/л), ф. «Байер КропСаєнс АГ», Німеччина	Альтернаріоз, циліндропороз, склеротиніоз, сіра гниль, борошниста роса, фомоз	0,8–0,9	2	50
Родоліт Супер, EB (тебуконазол, 250 г/л), ф. «Шарда Кропхем Лімітед», Індія	Альтернаріоз, циліндропоріоз	1,0	2	50
Сетар 375 SC, KC (дифеноконазол, 250 г/л + паклобутразол, 125/г/л), ф. «Сингента», Швейцарія	Інгібування росту рослин, підвищення стійкості до екстремальних погодних умов, одночасність цвітіння, альтернаріоз, переноспороз, фомоз	0,3–0,5	2	50
Сіметра 325 SC, KC (азоксистробін, 200 г/л + ізопіразам, 125 г/л), ф. «Сингента», Швейцарія	Альтернаріоз, фомоз, склеротиніоз	0,5–1,0	2	50
Старпро, KC (тебуконазол, 430 г/л), ф. «Аріста ЛайфСайєнс С.А.С.», Франція	Фомоз, альтернаріоз, борошниста роса	0,9	1	50
Тебу Топ 250, KE (тебуконазол 250 г/л), ТОВ «Агрофлекс», Україна, виробник — «Фадер Альянс ПольскаСп. з. о.о.», Польща, на заводах Індії, Італії, Іспанії, Німеччини, Польщі, КНР	Альтернаріоз, циліндропоріоз	0,5–1,0	2	50
Тебукур 250, EB (тебуконазол, 250 г/л), ТОВ «Агрофлекс», Україна, виробники — «Глобакем Н.В », Бельгія, «Фадер Альянс Лтд», Велика Британія	Інгібітор росту	0,5–0,75	1	-
Тілмор 240 ЕС, KE (протіоконазол, 80 г/л + тебуконазол, 160 г/л), ф. «Байер КропСаєнс АГ», Німеччина	Інгібування росту листя та підвищення стійкості до екстремальних погодних умов, фомоз, альтернаріоз, циліндропоріоз	0,75–0,9	1	-
Топазіо, ВГ (сірка, 800 г/кг), компанія «Солфотекніка Італіана С.п.А.», Італія	Борошниста роса, альтернаріоз	3,0–4,0	4	30

Фитал, РК (алюмінію фосфіт, 570 г/л + фосфориста кислота, 80 г/л), ПП «Кемілайн Агро», Україна	Альтернаріоз, фомоз, пероносорооз, септоріоз, чорна ніжка, фузаріоз, борошниста роса	2,0–3,0	2	30
Фолікур 250 EW, EB (тебуконазол, 250 г/л), ф. «Байєр КрорСаєнс АГ», Німеччина	Альтернаріоз, циліндроспорооз	1,0	2	50
Ютака, СЕ (тіофанат-метил, 350 г/л + тебуконазол, 100 г/л + цифлуфенамід, 6,3 г/л), ф. «Ніппон Сода Ко. Лтд», Японія	Альтернаріоз, фомоз, борошниста роса	1,0–1,4	2	40

Збирання врожаю. Збирання врожаю проводять як прямим комбайнуванням, так і роздільно.

Пряме комбайнування застосовується лише на площах чистих від бур'янів, при рівномірному досяганні рослин, або коли вже пройшли строки роздільного збирання. Скошування рослин у валки починають – у фазі жовто-зеленої стиглості, коли нижні листки опадають, 50% стручків стали лимонно-жовтого кольору, насіння має світло-вишневий колір, а вологість насіння становить близько 30 %.

Скошують ріпак широкозахватними жатками ЖВН-6. ЖРБ-4,2, ЖБА-3,5. Через 3–6 днів після скошування, коли вологість насіння становитиме 10–12%, валки обмолочують комбайнами Джон Дір, КЛААС, Лан, Славутич. Для зменшення втрат насіння обмолот доцільно проводити вранці, увечері та вночі.

Пряме комбайнування починають при настанні технологічної стиглості (вологість насіння 11–15 %). Перестиглі насінини (при вологості 9% і нижче) дуже обсіпаються від доторкань мотовила. Для запобігання втратам насіння комбайн обладнують подовженим ріжучим апаратом («ріпаковий стіл»).

Ранні строки збирання, за даними Німецьких фермерів, сприяють зниженню врожайності на 940 кг/га (за рахунок недозрілих стручків), а оптимальні всього на 270 кг/га.

При зелених стручках вологість насіння підвищується на 5 %, порівняно із іншими періодами стійкості. Крім того вологість насіння істотно змінюється в залежності від ярусу листків:

- верхні стручки мають 6 %;
- середні стручки 9 %;
- нижні стручки 14 %.

Тільки за допомогою ріпакового столу, насіння, що вилітає із стручків уже під час зрізування стебел, попадає в жатку, а не на землю.

Щоб запобігти травмуванню насіння, валки обмолочують при 600 об./хв. барабана, а при прямому комбайнуванні число обертів барабана збільшують до 800 об./хв. Ворох насіння ріпаку, що надходить від комбайна, може містити значну кількість насіння бур'янів, рослинних решток із високою вологістю і потребує термінової очистки, щоб запобігти самозігріванню. Слід пам'ятати, що навіть короткочасне зігрівання вороху призводить до різкого зниження посівних і товарних якостей насіння.

Для прискорення і одночасного дозрівання посівів проводять **десикацію** за 7–14 днів до збирання Реглоном (2–3 л/га), а за 12–14 днів – використовують басту (1,5 л/га). На запирієних площах доцільно використати при побурінні 70% стручків у ріпаку, або за 2 тижні до збирання, гербіциди Раундап (3,0 л/га), Домінатор (3 л/га), Гліфоган (3,0 л/га). Вони знищують бур'яни і підсушують рослини. Десикація зменшує втрати насіння при збиранні та економить витрати енергії на досушування насіння.

Питання до самоконтролю:

1. Охарактеризуйте сорти ріпаку за вмістом ерукової кислоти.
2. Галузі використання ріпаку озимого.
3. В якому столітті і регіоні вперше посіяно ріпак озимий в Україні.
4. Морфо-ботанічна характеристика.
5. Біологічні особливості та етапи органогенезу.
6. Назвіть стадії розвитку ріпаку за класифікації Задокса, ВВСН.
7. Назвіть сорти з низьким вмістом ерукової кислоти
8. Особливості основного та передпосівного обробітку ґрунту.
9. Удобрення, основне та підживлення (види), строки, дози, фази росту і розвитку.
10. Основні регулятори росту й строки їх внесення.

1.5. Ріпак ярий *Brassica napus oleifera annus*



У державах Центральної Європи у більшості випадків вирощують озимий ріпак, в північних країнах з холодними мімами та невеликим сніговим покривом більше значення мають ярі олійні культури. З Данії та Центральної Швеції більш розповсюджений ярий ріпак, в Канаді майже виключно вирощуються ярі форми ріпаку та свиріпи.

За нової системи регулювання ринкових відносин, невисоких затрат на виробництво та за наявності високопродуктивних сортів ярий ріпак набуває особливого значення.

Значення

Ярий ріпак вирощують на насіння, яке містить від 35 до 45 % слабовисихаючої олії (йодне число – 101), 21–30 % протеїну і до 17–18 % вуглеводів. Олію ярого ріпаку використовують для технічних цілей (у миловарній, текстильній, лакофарбовій, металургійній та інших галузях промисловості). Через високий вміст у ній ерукової (до 35–40 %) і лінолевої (близько 10–13 %) кислот харчові якості олії дуже низькі. Олія безерукових сортів має високі смакові якості, широко використовується на харчові потреби та в різних галузях харчової промисловості.

З кожним роком у світі зростає використання ріпакової олії на нові харчові потреби. Ця олія висококалорійна, має велику енергетичну віддачу. При згорянні грама ріпакової олії виділяється 9,5 тис. калорій у той час, як при згоранні цієї кількості білка – 5,5 тис. вуглеводів – 4 тис., сала – 9,5 тис, вершкового масла 7,8 тис. калорій.

Олія з ріпаку надзвичайно корисна для здоров'я. Порівняно з оліями інших культур та жирами тваринного походження ріпакова олія якісно

переважає їх не тільки тим, що в своєму складі має найменше насичених жирних кислот, а й тим, що містить найбільше лінолевої й ліноленової кислот, які відіграють важливу роль у життєдіяльності людського організму.

Останнім часом розширюється використання ріпакової олії для технічних цілей. Практичне втілення не знайшло у Німеччині, Великобританії, Франції.

Ріпаковою олією замінюють мінеральні мастила і масла, в системах з високим ризиком екологічної шкоди з неї виготовляється біопальне.

Макуха ріпаку містить багато білка (до 38-40 %), добрі збалансованого за олійнокислотним складом. Кількість лізину в ній досягає 6,1 %. Проте кормова цінність макухи низька внаслідок високого (до 6 %) вмісту шкідливих глюकोзинолатів, які зумовлюють її гіркий смак і негативно впливають на роботу щитоподібної залози тварин (особливо свиней і птиці). Тому згодовувати її можна невеликими дозами після спеціальної обробки. Макуха безерукових і низько-глюкозинолатних сортів негативного впливу на організм тварин не справляє.

Зелена маса ярого ріпаку широко використовується для кормових цілей. У ній міститься 4,9–5,1 % білка, тобто удвічі більше, ніж у зеленій масі кукурудзи та соняшника. Ярий ріпак – добрий медонос.

Батьківщина ярого ріпаку – Європа. Нині він дуже поширений у Канаді, Китаї, Індії, Пакистані, де займає площу, більшу, ніж озимий ріпак.

В Україні ярий ріпак найбільше сіють у Сумській, Київській, Чернігівській та Житомирській областях. Урожайність насіння його нижча, ніж озимого ріпаку, і становить у середньому 1,2–1,8 т/га, зеленої маси – 25,0–40,0 т/га.

Ботанічна характеристика і біологічні особливості

Ярий ріпак *Brassica napus oleifera annua* Metzg. – однорічна рослина з родини Капустяних (Brassicaceae) – належить до того виду, що й озимий ріпак.

Вегетаційний період ярого ріпаку – 95–110 днів. Сходи з'являються на 5–6-й день після висівання. В перші 20–30 днів після сходів стебло росте повільно, в цей час утворюється невелика розетка листків. Цвітіння починається на 35–50-й день після сходів і триває 20–35 днів і більше.

Ярий ріпак – холодостійка рослина, його насіння починає проростати при температурі 1–3 °С, дружні сходи з'являються через 5–7 днів (при температурі 9–12 °С). Вони витримують заморозки до мінус 3–5 °С, дорослі рослини – до мінус 8 °С. Для росту вегетативної маси потрібна помірна температура (18–20 °С), під час цвітіння та досягання насіння сприятливою є температура 23–25 °С. Сума середньодобових ефективних температур за період вегетації становить 1700–2100 °С.

Ярий ріпак належить до вологолюбних культур, найбільше води рослини поглинають у період бутонізації – цвітіння. Посуха в цей час призводить до зниження врожаю насіння.

До ґрунтів ярий ріпак не дуже вибагливий, але кращі врожаї дає на чорноземних і добре підготовлених опідзолених ґрунтах. Непридатні для нього легкі піщані та солонцюваті ґрунти. Ярий ріпак – вибаглива до елементів живлення культура, а тому при внесенні добрив значно підвищує продуктивність. Кислотність ґрунту для нього коливається в межах рН 5,5–6,0.

Ріпак – вологолюбна культура. Критичний період – влогозабезпечення – початок цвітіння – дозрівання.

Високий та сталий врожай ріпаку отримують при розміщенні його на ґрунтах такою агрохімічною характеристикою:

вміст гумусу, %	–	не менше 1,1
кислотність ґрунту, рН	–	5,8-6,5
фосфор, мг на 100 г ґрунту	–	6,0-7,5
магній, мг на 100 г ґрунту	–	5,0-7,0
бор, мг на 1 кг ґрунту	–	0,25
сірка, мг на 1 кг ґрунту	–	30,0-60,0
марганець, мг на 1 кг ґрунту	–	15,0

Сорти

Районовані в Україні сорти мають низький вміст ерукової кислоти і глюкозинолатів, що виражається символом 00. Вони придатні для використання на зернові й кормові цілі. Найпоширеніші сорти: Аріон, Ірис, Клітинний 1, Оредеш 2, Стар, Отаман, Шпат, Микитинецький, Лізоне, Ліга, Оксамит, Сієста F₁, Форте, Фаворит, Віс-100, Добробут, Лужок, Марія, Гайдай.

78. Фази росту і розвитку рослин

Фази росту рослин	Морфологічні ознак	Тривалість фази, днів
1.Проростання	Зерна набухають, проростають, росток подовжується	8–9
2. Сходи	На поверхні ґрунту з'являються сім'ядольні листочки. З'являються перший, другий, третій та наступний листки	8–9 8–10
3. Утворювання розетки	Формування розетки	10–12
4. Стеблування	Збільшується висота рослини до 25 см. Починається розгалуження стебла	8–10
5. Бутонізація	З'являються бутони	8–10

6. Цвітіння	Початок цвітіння: з'являються перші квітки на центральній гілці. Повне цвітіння: з'являються квітки на бокових гілках. Кінець цвітіння: не розпустилося 5% бутонів, починається опадання листків	19–20
7. Дозрівання або зелений стручок	Після розкриття останніх бутонів на бічних гілках завершується наливання зерна і формування стручків, на головній та бічних гілках зерна ще зелені	7–8
7.1. Жовто-зелений стручок	Зерна у нижніх стручках центральної гілки набувають притаманного сорту кольору, вологість зерна - 25-30%	7–8
7.2. Досить стиглі стручки	Стручки сухі, зерна при струшуванні гримлять. Вологість зерна – 8–10 %. Рослини готові до однофазного збирання	7–8

Яра форма ріпаку має відносно тонкий стеблостій та невелику кількість бічних пагонів на одній рослині порівняно з озимою. Причому вона відрізняється швидким темпом розвитку на протязі перших фаз росту, але в цілому має більш короткий вегетаційний період. Тому ярий ріпак не досягає потенційного рівня врожайності озимого. Потенціал врожайності ярого ріпаку становить 3,6–4,0 т/га.

Фаза розвитку ріпаку за шкалою ВВСН

Фаза 0: Проростання

- 00 Сухе насіння
- 01 Початок набрякання насіння
- 03 Закінчення набрякання насіння
- 05 Вихід зародкового корінця з насіння
- 07 Гіпокотиль і сім'ядолі пробивають насінневу оболонку
- 08 Гіпокотиль і сім'ядолі ростуть до поверхні ґрунту
- 09 Сходи: сім'ядолі пробивають поверхню ґрунту

Фаза 1: Розвиток розетки листя (головний пагін)

- 10 Сім'ядолі повністю розкриті
- 11 1-й справжній листок розкритий
- 12 2-й справжній листок розкритий
- 13 3-й справжній листок розкритий і т.д.
- 19 9-й та наступні справжні листки розкриті (точка росту не

диференційована)

Фаза 2: Розвиток бічних пагонів

- 20 Бічні пагони відсутні
- 21 Початок розвитку бічних пагонів, видно перший бічний пагін
- 22 Видно другий бічний пагін
- 23 Видно третій бічний пагін і т.д.
- 29 Видно дев'ятий і наступні бічні пагони

Фаза 3: Ріст у висоту головного стебла

- 30 Початок росту стебла
- 31 Видно 1 -й листок на стеблі
- 32 Видно 2-й листок на стеблі
- 33 Видно 3-й листок на стеблі і т. д.
- 39 Видно дев'ятий і більше листків

Фаза 4 – 5: Бутонізація (головний пагін)

- 50 З'являється первинний квітконос, він ще щільно прикритий верхніми листками
- 51 Квітконос головного пагона видно згори серед верхніх листків
- 52 Квітконос є на тій самій висоті, що й верхні листки
- 53 Квітконос піднімається над верхніми листками
- 55 Видно бутони первинного квітконоса (квітки закриті)
- 57 Видно бутони (закриті квітки) вторинних квітконосів
- 59 Видно перші пелюстки, але квітки ще закриті

Фаза 6: Цвітіння (головний пагін)

- 60 Перші квітки розкрилися
- 61 На головному пагоні близько 10% квіток, що розкрилися, центральний квітконос видовжений
- 62 На головному пагоні близько 20% квіток, що розкрилися
- 63 На головному пагоні близько 30% квіток, що розкрилися
- 64 На головному пагоні близько 40% квіток, що розкрилися
- 65 Повне цвітіння: на головному пагоні близько 50% квіток, що розкрилися, перші пелюстки опадають
- 67 Цвітіння завершується: більшість пелюсток опала
- 69 Кінець цвітіння

Фаза 7: Утворення стручків

- 71 Близько 10% стручків досягли сортотипового розміру
- 72 Близько 20% стручків досягли сортотипового розміру
- 73 Близько 30% стручків досягли сортотипового розміру
- 74 Близько 40% стручків досягли сортотипового розміру
- 75 Близько 50% стручків досягли сортотипового розміру
- 76 Близько 60% стручків досягли сортотипового розміру
- 77 Близько 70% стручків досягли сортотипового розміру
- 78 Близько 80% стручків досягли сортотипового розміру
- 79 Майже всі стручки досягли сортотипового розміру

Фаза 8: Дозрівання стручків і насіння

- 80 Початок дозрівання: насіння зелене
- 81 Близько 10% стручків дозріли, насіння чорне і тверде
- 82 Близько 20% стручків дозріли, насіння чорне і тверде
- 83 Близько 30% стручків дозріли, насіння чорне і тверде
- 84 Близько 40% стручків дозріли, насіння чорне і тверде
- 85 Близько 50% стручків дозріли, насіння чорне і тверде
- 86 Близько 60% стручків дозріли, насіння чорне і тверде
- 87 Близько 70% стручків дозріли, насіння чорне і тверде
- 88 Близько 80% стручків дозріли, насіння чорне і тверде
- 89 Повна стиглість: майже все насіння рослини чорне і тверде

Фаза 9: Відмирання

- 97 Рослина відмерла
- 99 Зібраний урожай

79. Структура врожайності ріпаку

Показники	Ріпак	
	ярий	озимий
Кількість рослин на 1 м ² , шт.	80	50
Кількість білих пагонів на 1 рослині, шт.	3-4	6-7
Кількість стручків на 1 рослині, шт.	60-65	120
Кількість насінин у 1 стручку, шт.	16	18
Кількість насінин на 1 м ² , шт.	80000	10800
Маса на 1000 насінин, г	4,5	5,0
Урожайність, ц/га	36	54

Такі фактори, як своєчасна сівба, оптимальна густота стеблостою, швидкий ріст і розвиток у молодому стані, необхідне забезпечення елементами живлення та достатній захист рослин, забезпечують отримання понад 20-30 ц/га врожаю у виробничих умовах.

Технологія вирощування

Кращі попередники ярого ріпаку – зернові колосові по пару, злако-бобові суміші на зелений корм, зернові бобові, кукурудза. Не слід висівати його після рослин родини Капустяних. На попереднє поле ріпак можна повертати не раніше ніж через 4–5 років. Ярий ріпак покращує гранулометричні властивості ґрунту, що дозволяє мінімалізувати його подальший обробіток.

Удобрення

Ярий ріпак чутливий до органічних і мінеральних добрив. Гній (20–30 т/га) краще вносити під попередню культуру чи в пар. Під основний обробіток ґрунту вносять фосфорні й калійні добрива по 60–80 кг на 1 га. Азот вноситься до посіву в дозі 80–120 кг/га залежно від попередника і

забезпечення ґрунту елементами живлення. При дозі до 100 кг/га можна проводити разове внесення, за використання більш високих доз рекомендовано внесення 2/3 до сівби та третину після змикання, рослин в рядках.

80. Норми мінеральних добрив при вирощуванні насіння ріпаку ярого (за В. В. Лихочвором, 2004 р.)

Очікувана урожайність, т/га	Попередник	Орієнтовна норма добрив, кг/га д. р.		
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O
2,0-2,5	Картопля	60-80	30-40	60-80
	Зернобобові	60-80	45-60	80-120
	Однорічні трави	70-100	45-60	80-120
	Зернові колосові	80-120	45-60	80-120

Локальне внесення азотних добрив забезпечує оптимальний продукційний процес впродовж вегетаційного процесу. Ярий ріпак інтенсивно використовує органічні добрива, такі, гній, гній рідкий безпідстилковий. Ріпакова солома, що залишається після збирання у полі, покращує поживний режим наступної культури. Нарівні з повним мінеральним добривом на підзолистих ґрунтах слід вносити вапно, а на лісових і піщаних – сірку.

Обробіток ґрунту

Система основного обробітку ґрунту під ярий ріпак аналогічна тій, яку застосовують у відповідній ґрунтово-кліматичній зоні під ранні ярові культури. Після збирання попередника (колосових хлібів) ґрунт лушать, потім орють на глибину 20–22 см, а на засмічених багаторічними бур'янами полях здійснюють систему зяблевого обробітку на глибоку оранку (25–30 см і більше), залежно від глибини гумусового шару. Для накопичення вологи взимку проводять снігозатримання. При безполицевому основному обробітку ґрунту обов'язково застосовують гербіциди.

Навесні при фізичному досяганні ґрунту на зораних полях зяб боронують у два сліди зубовими боронами, а на полях з безполицевим обробітком – голчастими боронами типу БІГ-3. Щоб сівба була високоякісною, дуже важливо вирівняти й добре розробити поверхню поля. Ефективним при цьому є використання комбінованих агрегатів, які одночасно розпушують, вирівнюють і коткують ґрунт (КПЗ-9,3; УСМК-5,4; ВПН-5,6; АРВ-8,1–0,2 та ін.) Для передпосівного розпушування культиватори обладнують плоскорізними робочими органами, боронами та шлейфами. Глибина передпосівного обробітку 5–6 см.

Під передпосівну культивацію, краще одночасно з нею, вносять азотні добрива, а також ґрунтові гербіциди.

Сівба

Висівати треба високоякісне насіння зі схожістю не нижче 80-85%. Перед сівбою насіння протруюють препаратом вітавакс 200ФФ (3 кг/т) + регулятор росту: вермистим (3–10 л/т + реастим (5–8 л/т); Трептолем (20 мл/т). Ярий ріпак висівають рано, одночасно із сівбою ярих колосових культур. Запізнення з висіванням на 5-10 днів проти оптимального строку призводить до зниження врожаю насіння на 25–50 %.

Сіють ріпак звичайним рядковим (15 см) і широкорядним способами з міжряддя 45 см. Норма висіву насіння становить 2,5–3,0 млн. схожого насіння, що становить 9–12 кг/га при широкорядному способі 4–6 кг/га або 1,5–2,0 млн. шт.

Розрахунок норми посіву насіння проводять за формулою:

$$N = \frac{A * B * 100}{Pc}$$

де N – норма посіву насіння ріпаку на 1 га, кг;

A – рекомендована норма посіву, млн.шт./га;

B – маса 1000 шт. насінин, г;

Pc – польова схожість, %.

Наприклад: $N = \frac{1,5 * 5 * 100}{70} = 10,7 \text{ кг}$

81. Норми висіву ярого ріпаку залежно від маси 1000 насінин, кг/га

Ґрунтово-кліматичні умови строки посіву	Кількість сходів на 1 м ² , шт.	маса 1000 насінин, г		
		4,0	4,5	5,0
Оптимальні умови	80	3,6	4,0	4,4
Ранні строки	120	4,4	5,0	5,5
Посушливі умови	120	5,3	6,0	6,6
Пізні строки	140	6,2	7,0	7,8

Глибина загортання – 3-5 см, на важких ґрунтах 1,5-2,0 см.

Догляд за посівами

Прикочування поля кільчато-зубчатыми котками типу КЗК-10 одразу після висіву насіння – обов'язковий прийом для отримання дружніх сходів. Високий ефект дає післясходове боронування ріпаку у фазі розетки. Воно дозволяє знищити бур'яни і утворити необхідну густоту стояння рослин. Проводиться у суху погоду у другій половині дня при швидкості 3-5 км/год.

На широкорядних посівах виконують 1–3 культивації міжрядь, при цьому не допускається присипання рослин землею. Проводять боротьбу із бур'янами.

Для знищення бур'янів проводять боронування по сходах ріпаку зубовими боронами у фазі 4–5 справжніх листків у другій половині дня, при спаданні тургору вони менше пошкоджуються. Воно дозволяє знищити бур'яни і утворити необхідну густоту стояння рослин. Проводиться у суху погоду у другій половині дня при швидкості 3–5 км/год.

На широкорядних посівах виконують 1-3 культивації міжрядь при цьому не допускається присипання рослин землею. Проводять боротьбу із бур'янами.

На широкорядних посівах проводять 2-3 розпушування на глибину 5-6 см, застосовуючи пристосування для захисту рослин від присипання ґрунтом.

У перші ж фази росту й розвитку ріпаку найбільшої шкоди йому завдають бур'яни. Найпоширенішими із них є мокрець середній, лобода біла, гірчак березкоподібний, галінсога дрібноквіткова, підмаренник чіпкий, ромашка непахуча, мишій сизий осоти та інші. Пригнічення бур'янів рослинами ріпаку відбувається тільки в другій половині вегетації, так як у цей час він формує велику надземну масу і може конкурувати з бур'янами, тому внесення гербіцидів на ранніх стадіях розвитку є особливо важливим елементом технології (табл. 82).

82. Система захисту ярого ріпаку від бур'янів

Бур'яни	Препарат	Норма внесення, л/га	Строк і спосіб внесення
Однорічні злакові та деякі дводольні	дуал голд 960 ЕС к.е.	1,6	Передпосівне обприскування ґрунту або до появи сходів ріпаку (в зонах недостатнього зволоження із загортання)
Однорічні та багаторічні злакові	фюзилад форте 150 ЕС к.е.	1-2	Обприскування від фази 3-х листків до кінця кущіння . однорічних злакових бур'янів, за висоти пірію 15-20 см
Дводольні коренепаросткові	лонтрел 300, 30 % в.р	0,35-0,5	Обприскування посівів до початку стеблування
Однорічні дводольні та деякі злакові	керб 50W, 50 % з.п	1	Обприскування посівів у фазі 3-4 листки культури
Злакові однорічні та багаторічні злакові	тарга Супер	2-3	За висоти бур'янів 12-15 см
Злакові та дводольні	Бутізан 400	1,75-2,5	Д появи сходів, після появи сходів
Дводольні та однорічні злакові	Бутізан Авент	1,5-2,5	Злакові до посіву
Дводольні та однорічні злакові	Армо 45	1,7-2,3	Не пізніше фази бутонізації до 51 етапу за шкалою ВВСН
Дводольні + злакові	Напасаран	1,0 + ПАР метолат – 1,2	У фазу 3-4 листка у ріпаку

Захист рослин від шкідників і хвороб здійснюється протягом усього періоду вегетації. Найбільшої шкоди сходам ярого ріпаку завдають хрестоцвіті блішки, ріпаковий квіткоїд, ріпаковий пильшик, капустяна попелиця, насіннєвий і стебловий прихованохоботники.

Хімічні засоби боротьби із шкідниками передбачають застосування інсектицидів для обробки насіння і рослин ярого ріпаку. З метою попередження пошкодження сходів хрестоцвітими блішками, буряковою

нематодою, попелицями й іншими шкідниками насіння перед сівбою обробляють інсектицидним протруйником Круїзер 350 т. к. с, (4 л/т), що дає гарантований захист для рослин у перші 25–30 днів.

Для визначення оптимального, строку доцільності обробки посівів інсектицидами необхідно встановити спостереження за розвитком рослин.

Упродовж усього періоду вегетації ярий ріпак пошкоджується багатьма шкідниками: хрестоцвітні блішки, ріпаковий листогриз, квіткоїд та ін. З грибних захворювань ріпак часто уражується іржею і переноспорозом. Боротьбу з цими шкідниками і хворобами проводять так само, як і на озимому ріпаку.

Для знищення хрестоцвітих блішок, ріпакового квіткоїду та інших шкідників рекомендуються до застосування такі інсектициди: альфагард – 100–0,15; бульдок – 0,3; золон – 1,5–2,0; карате – 0,1–0,15; сумі альфа – 0,3; фастак, 10% – 0,7–0,12; ф'юрі – 0,1 кг/га; Бі-58 0,1–2,1 кг/га.

З метою попередження захворювання ріпаку несправжньою борошнистою росою необхідно обробляти посіви фунгіцидом Ридоміл Голд МЦ – 2,5 кг/га, полікарбаціном – 2,4 кг/га та ін.

Збирання

Для збирання ярого ріпаку в основному застосовується метод прямого комбайнування. При нерівномірному дозріванні або при значній забур'яненості можна застосовувати роздільне збирання. До скошування рослин приступають у фазі жовто-зеленої стиглості, коли насіння набуває притаманного сорту кольору, а його вологість знижується до 35–45 %. З метою одночасного дозрівання використовують метод десикації. Дружне дозрівання незабур'янених посівів дозволяє використання прямого комбайнування на стадії повної стиглості при вологості насіння 10–14 %. За прямого комбайнування рекомендовано ріпаковий ріжучий механізм, а також подовження платформи жатки й навішування бічного ножа, що сприяє зниженню втрат від обсіпання.

Питання до самоконтролю

1. Напрямки використання ріпаку ярого.
2. Регіони вирощування і продуктивність.
3. Ботанічна характеристика.
4. Біологічні особливості.
5. Фази росту і розвитку.
6. Сортовий склад.
7. Особливості обробітку ґрунту.
8. Система удобрення.
9. Строки, норми, способи посіву і глибина загортання насіння.
10. Догляд за посівами.
11. Особливості збирання.

1.6. Гірчиці



Гірчиця біла



Гірчиця сарепська

Значення та походження

У насінні гірчиці сарептської вміст олії коливається в межах 35 – 45%, білої – 25–34%. Окрім олії, насіння гірчиці містить ефірну олію 0,5–1,7%. Вміст жирних кислот в олії наступний, %: стеаринової – до 1,5; пальмитинової – до 0,2; лігноцеринової – 1–2; бегенової – 2–3; олеїнової – 22–30; лінолевої – 14–19, ерукової – 11–53; ейкозанової – 7–14. Температура затвердіння гірчичної олії від – 8°C до – 16°C, йодне число – 92–107 (інколи 122). Гірчична олія характеризується високими харчовими якостями, стійкістю до окислювання, не гіркне при зберіганні.

Олія використовується при випічці хліба, в кондитерській, консервній, парфумерній, текстильній промисловості, а також при миловарінні. Ефірна (алілова) олія застосовується в медицині у вигляді гірчичного спирту (2%-й розчин олії у спирті) як зовнішній подразнюючий і відвертаючий засіб. Із гірчичного порошку, який отримують із макухи гірчиці, виготовляють гірчичники і харчову гірчицю. Коренеплідні і листові сорти сарептської гірчиці використовують в їжу у вигляді овочів. Всі види гірчиці – чудові медоноси.

Білу гірчицю інколи використовують як ранній зелений корм (до утворення плодів). В 100 кг зеленої маси міститься 11 кормових одиниць. Біла гірчиця дає високий врожай зеленої маси, яку можна використовувати на зелене добриво як кулісну культуру у боротьбі з вітровою ерозією та як маячну – при посіві технічних, широкорядних видів польових культур.

Батьківщиною гірчиці сарептської вважається Індія, де ця рослина розповсюджена як бур'ян. Здавна гірчицю культивують у Китаї, Індії, Єгипті, Передній Азії. В Росії вона вперше була введена в культуру в Нижньому Поволжі поблизу м. Сарепти (звідси і отримала назву сарептська) на початку XVIII ст., в Україні її вирощують на невеликих площах. Батьківщиною білої

гірчиці вважається Середземноморське узбережжя. Вона розповсюджена у багатьох країнах Європи, переважно у зволжених районах Нечорноземної зони. Урожайність насіння білої гірчиці коливається в межах 1,2–1,5 т/га, а зеленої маси – 20,0–25,0 т/га.

Ботанічна характеристика та біологічні особливості

Рід *Sinapis* нараховує 7–10 однорічних та невелику кількість багаторічних видів, що розповсюджені у Європі, Північній Африці та в Азії. Найбільш розповсюджені гірчиця сиза (сарептська) - *Brassica juncea* Czern та гірчиця біла – *Sinapis alba* Z., які відносяться до родини Капустяних – *Brassicaceae*. Вони мають багато схожих морфологічних і біологічних особливостей.

Гірчиця біла відрізняється від сарептської борознистим більш розгалуженим стеблом, яке вкрите жорсткими щетинистими волосками, висотою 50–100 см. Суцвіття – багатоквіткова китиця. Плід – бугорчастий стручок, що закінчується довгим плескуватим мечевидним носиком. При дозріванні плоди не розтріскуються. Насіння округле, блідо-жовтого кольору, гірке на смак, у воді дуже слизне, діаметром 1,8–2,5 мм, гладеньке. Маса 1000 штук насінин – 4–7 мм.

Гірчиця сиза – однорічна трав'яниста рослина з розгалуженим прямостоячим стеблом висотою 0,6–1,5 м, сизого забарвлення. Коренева система стрижнева, проникає на глибину 2–3 м, основна її маса розвивається в орному шарі ґрунту. Нижні листки черешкові, ліро-пірчасторозсічені; верхні – сидячі короткочерешкові, продовгувато-лінійні. Суцвіття – китиця. Квітки яскраво-жовті, двостатеві з медовим запахом. Гірчиця сиза – самозапильник, при високих температурах спостерігається перехресне запилення. Плід – стручок, тонкий продовгуватий, довжиною 3–5 см з довгим шиловидним носиком, при дозріванні легко розтріскується. Насіння овально-кулевидної форми, діаметром 1,2–1,8 мм, коричневого, чорно-сизого або жовтого кольору, у воді не слизне, на смак гірке з характерним запахом гірчиці. Маса 1000 шт. насінин – 1,7–4,0 г.

Насіння гірчиці сизої проростає при температурі близько 1–2 °С. Сходи переносять короткотермінові заморозки до -4–-5°С. навіть до -10°С. Це дає можливість сіяти її під зиму. Характеризується посухостійкістю. Найбільшу потребу у воді вона відчуває в період бутонізації – цвітіння. Високі врожаї дає на чорноземах і каштанових ґрунтах. Для неї малопридатні важкі запливаючі і засолені ґрунти. Вегетаційний період триває 70–115 днів.

Гірчиця біла більш холодостійка і менш посухостійка, ніж сарептська. Її насіння проростає при температурі ґрунту 1–2°С. Сходи витримують заморозки до -6°С. Вимоги до вологості більш високі. Вона добре росте в районах, де сума опадів за період вегетації становить 450 мм і більше. Вегетаційний період у гірчиці білої коливається в межах 65–70 днів. Вона є рослиною довгого дня, на півночі її цвітіння починається раніше, ніж на півдні.

Сорти гірчиці, занесені до Державного реєстру сортів рослин, придатних до поширення в Україні: сарептської – Мрія, Росова, Роксолана,

Тавричанка, Бистриця, Дижонка, Ельвіра, Забаганка, Козачка, Корона, Прима, Сінтум, Уніка, Стріла; білої – Еталон, Кароліна, Надія, Підпечерицька, Талісман, Юлія, Андронада, Семеліта.

Технологія вирощування

Кращими попередниками гірчиці у сівозміні є озимі, зернові і зернобобові та просапні культури. Не варто розміщати гірчицю після олійних родини Капустяних, оскільки їм притаманні однакові шкідники (земляна блішка та ін.) і хвороби.

Удобрення

На формування 0,1 т врожаю насіння гірчиця сиза споживає майже у два рази більше поживних речовин, ніж озима пшениця: N – 7,2 кг, P – 2,8 кг, K – 5,4 кг. Тому вона добре реагує на внесення добрив.

Мінеральні добрива вносять в нормі N_{45-50} , P_{45-60} K_{45-60} . При посіві в рядки вносять фосфорні добрива в дозі P_{15} , які підвищують урожай насіння і вихід олії на 20–22%.

Обробіток ґрунту

Основний обробіток в зоні достатнього зволоження напівпаровий, в зоні недостатнього – поліпшений зяб. Рекомендовано також і безполицевий поверхневий обробіток ґрунту. Тому система обробітку ґрунту така, як і під ранні зернові технічні культури.

Передпосівний обробіток ґрунту починають у перші дні польових робіт, при першій можливості виходу в поле і розпочинають його із закриття вологи суцільним розпушуванням ґрунту, застосовуючи зубові борони ЗБТС-1,0 або ЗБСС-1,0. За фізичної стиглості ґрунту проводять передпосівний обробіток, який полягає у суцільному рихленні, вирівнюванні та ущільненні з метою знищення бур'янів, загортання добрив, внесених навесні, та вирівнювання поверхні для заробки насіння гірчиці на необхідну глибину. Добрі результати для досягнення цієї мети забезпечують комбіновані агрегати АРВ-8,1-0,2, УСМК-5,46, Європак та інші.

Сівба

Для посіву використовують кондиційне насіння з показниками високих посівних якостей (лабораторна схожість, чистота), оброблене протруйниками проти хрестоцвітих блішок, квіткоїду, капустяної попелиці: гінчук, 20% – 20 л/т; ровдаль ФЛО – 8,0; космос 250 – 8 л/т.

Строк посіву гірчиці – ранній, одноразово з ранніми зерновими культурами. Запізнення із сівбою на 5 днів знижує врожай на 25 %.

Сіють гірчицю звичайним рядковим способом. Норма висіву сарептської гірчиці – 10–12 кг, а білої – 15–16 кг/га. На широкорядних посівах (за необхідності) норма висіву зменшується (сарептської гірчиці – до 6–8 кг, білої – до 10–12 кг). Глибина загортання насіння на легких та середніх ґрунтах – 4–5 см, на важких – не більше 3 см.

Догляд за посівами

Услід за сівбою гірчиці ґрунт коткують кільчастими котками. При утворенні на посівах ґрунтової кірки її знищують боронуванням середніми та

легкими боронами або котками-гвоздівками упоперек рядків. Особливу увагу приділяють своєчасному знищенню численних шкідників. У період повних сходів посіви гірчиці обробляють децісом форте з розрахунку 0,06-0,07 кг/га проти капустяних блішок. За виявлення на посівах борошнистої роси застосовують альет у дозі 1,2–1,8 кг/га.

Збирання

Гірчицю сарептську збирають переважно роздільним способом, тому що стручки розтріскуються і висипається.

Гірчицю скошують у валки на початку воскової стиглості, коли рослини набувають жовтого кольору, нижні листки опадають, на центральній гілці у верхній частині досягає 20–25 %, а у нижній – 55–60 % стручків, насіння має вологість 35–40 %.

Висота зрізу при скошуванні – 15–20 см. Ватки обмолочують зерновим комбайном через 3–4 дні після скошування при вологості насіння не вище 10–11% в ранкові, вечірні години та в похмуру погоду.

Гірчицю білу частіше збирають прямим комбайнуванням, оскільки при досяганні її стручки мало розтріскуються. При прямому комбайнуванні збирання починають у фазі повної стиглості насіння, коли воно набуває характерного для сорту забарвлення, має вологість 12%. Закінчують збирання у стислі строки за 3–4 дні.

Питання до самоконтролю

1. Походження та використання гірчиці.
2. Ботанічна характеристика гірчиці білої та сарептської.
3. Біологічні особливості.
4. Сортовий склад.
5. Обробіток ґрунту.
6. Система удобрення.
7. Строки, способи та норма посіву.
8. Догляд за посівами.
9. Особливості збирання.

1.7. Соя – провідна білково – олійна культура *Glycine hispida*



Соя є основною зернобобовою культурою в світі. Її насіння збалансоване за протеїном і перетравними амінокислотами. У насінні сої міститься 30–55 % білка, 13–26 % жиру, 20–32 % крохмалю. У золі багато калію, фосфору, кальцію, а також вітамінів (А, В, С, В₆, Е, К, D₃, РР). Велике продовольче значення сої. Вирощуючи цю культуру, одержують, в сутності два врожаї - білка і рослинної олії. Жодна рослина в світі не може за 3-4 місяці виробити стільки білка і жиру. Немає рівних сої щодо кількості виготовлених з неї продуктів. Соевий білок і олію можна знайти на полицях супермаркетів розвинених країн у складі більш ніж 1000 харчових продуктів, починаючи від приправ до салатів, соєвого м'яса, хліба і закінчуючи смачними готовими стравами. Великий вміст білка і надзвичайно цінна його збалансованість за амінокислотним складом, роблять сою чудовим заміником продуктів тваринного походження у харчуванні людини. Із сої виготовляють соуси, молоко, сир, котлети, замітники яєчного порошку, кондитерські вироби, ковбаси, консерви та ін., її використовують як дієтичний продукт харчування, що має антисклеротичні речовини. Особливістю хімічного складу сої є вміст у ній фосфатидів - лецитину і цефаліну, необхідних для живлення нервової тканини.

Другим основним компонентом соєвого зерна є олія, вміст якої коливається залежно від сорту й умов вирощування в межах 18–27 %.

По жирнокислотному складу соєва олія є найбільш біологічно активною із всіх рослинних жирів. Вона містить близько 55% незамінної ліноленової кислоти, що не синтезується організмом людини й повинна надходити тільки з їжею.

Дослідженнями американських учених Мессіна й Сетчелл виявлена позитивна роль ізофлавонів у лікуванні раку людини, що визначає можливість виготовлення на їхній основі спеціальних лікарських препаратів.

Така біологічно активна збалансованість соєвого насіння основними харчовими елементами ставить її в перший ряд по цінності серед всіх інших сільськогосподарських культур.

Різноманітний хімічний склад соєвого насіння спричиняє різнобічність його використання й виняткову значимість для багатьох галузей народного господарства. Це насамперед сировина для масложирової промисловості.

Одержувані від пресування або хімічної (екстракція бензолом) переробки насіння сої олія широко застосовується в харчових і технічних цілях, а макуха й шрот – як високобілкові добавки до концентрованих кормів, а також як сировина для виготовлення високобілкових концентратів і ізолятів. Це основний шлях використання сої в промислових масштабах.

Формуючи високий урожай зеленої маси, соя може стати коштовним високобілковим компонентом для виробництва соковитих і грубих кормів. Тому кормове значення її не обмежується використанням комбікормів і преміксів, але поширюється на сінажний й силосний напрямки.

Велике агрономічне значення цієї культури полягає у відновленні родючості ґрунту і як попередника в польових сівоzmінах, що збагачує ґрунт біологічним азотом завдяки здатності засвоювати його з повітря за допомогою симбіозу із бульбочковими азотфіксуючими бактеріями. При активному функціонуванні симбіотрофного процесу соя являється біофабрикою азоту, поглинаючи до 300 кг його з повітря й задовольняючи свої потреби на 50–70 % або 150–170 кг/га у цьому елементі, зберігаючи при цьому його ґрунтові запаси. Вона може мобілізувати фосфор – до 45 кг/га і калій до 60 кг/га.

Сьогодні соя – це 2/3 світових білкових добавок і 1/3 світової рослинної олії. Сою вирощують у 91 країні світу на загальній площі близько 118 млн.га. Основні країни виробництва зерна сої наступні (млн.т): США – 108, Бразилія – 94,5, Аргентина – 56, Китай – 14,0, Індія – 10,5, Парагвай – 8,5, Канада – 6,1, Україна – 4,0.

Велика потреба у виробництві продуктів харчування, кормів для тваринництва, виробництва біодизеля переконливо демонструють ріст валового виробництва сої три країни: США, Бразилія та Аргентина.

Соєва олія останнім часом в світі почала широко застосовуватися для виробництва біодизеля(країни ЄС-28, США, Бразилія, Аргентина) в силу того, що його частина в пальному становить біля 7%. Країни, населення яких має порівняно невисокий достаток, широко використовують соєву олію в харчових технологіях (Індія, Китай та ін.)

Переоцінити роль сої в процесі відновлення родючості ґрунту складно. Вирощування сої вже сьогодні в сотні разів більше ніж інших бобових культур і далі буде лише збільшуватися.

Лікувальні властивості сої відомі давно, але тільки останні наукові клінічні дослідження підтверджують значення корисних для здоров'я

компонентів сої, сприяли визнанню сої, як продукту здорового харчування нашого століття. За останні двадцять років результати досліджень показали, що продукти на основі сої мають властивість укріпляти здоров'я. У багатьох країнах соєві продукти включені в щоденний раціон харчування. В основі такої переваги, перш за все, соєвий білок.

Сьогодні на ринку рослинного білка перше місце займає білок сої, в недалекому майбутньому це лідерство сої буде лише збільшуватися. Тому чотири причини:

- попит на рослинний білок росте;
- відносно високий вихід білку з одиниці посівної площі;
- соя, як олійна культура;
- соя не вимоглива до умов вирощування і транспортування її менш затратне.

Соя має високу харчову цінність, так як містить всі вісім незамінних амінокислот в оптимальній для людини пропорції.

У всьому світі соєві продукти популярні серед тих, хто слідкує за своїм здоров'ям і вагою. В соєвих продуктах обмаль вуглеводів. Комплекс корисних речовин, які містяться в сої, сприяють засвоєнню кальцію і формуванню здорового скелета.

Крім того, в соєвому білку відсутній холестерин і більш того, дослідження показали, що соєвий протеїн знижує рівень холестерину в крові, що, в свою чергу, знижує ризики захворювання серцево-судинної системи.

Останні дослідження, в тому числі в США, показали, що продукти харчування на основі сої знижують ризики онкологічних захворювань, так як діють необхідним чином на гормональний обмін і виводять з організму потенційні канцерогени.

Оскільки однією з основних причин ожиріння є висока концентрація інсуліну, а соєвий білок здатний регулювати рівень інсуліну, то соєва дієта в багатьох країнах розглядається як спосіб боротьби з ожирінням.

На думку вчених, причина 85% хвороб людини, пов'язана з неправильним харчуванням. Причому, неправильне харчування посилює як «хвороби цивілізації» – ожиріння, атеросклероз, жовчекам'яні хвороби, високий тиск, так і хвороби, причини яких накопичувалися на протязі всього життя людини – діабет, серцево-судинні хвороби, катаракта, глаукома, рак, хвороби мозку і нервової системи. Недивно, що сьогодні ріст освітнього рівня, доступ до цільової інформації сприяють розумінню значимості раціону харчування в житті людини.

Необхідно відзначити, що соєва олія засвоюється на 98%. Це важливо, бо насичені жирні кислоти необхідні, оскільки вони не синтезуються в організмі.

Походження і поширення сої

Оскільки соя відома в землеробстві більше 6000 років, її поряд з такими культурами, як пшениця, кукурудза, ячмінь, льон, бавовник, вважають найдавнішою культурою. Соя налічує близько 100 ботанічних

старовинних та народних назв, що свідчить про давність культури та її здатність акліматизовуватись в різних ґрунтово-кліматичних зонах.

В європейській літературі соя згадується в 1712 р. німецьким натуралістом Ф. Енгельбертом, який після експедиції в Японію детально описав сою як ботанічний вид, окреслив її практичне значення для японців, проте в роботі було зазначено, що до їжі з сої звикнути важко через незвичність смаку.

У 1840 році з'явилися перші промислові посіви сої (в Італії). На Міжнародній виставці у Відні (1873 році) викликали інтерес у відвідувачів соєві боби з Японії та Китаю. В 1876 році сою почали висівати в Угорщині, на Буковині, в Чехії, Моравії, Сілезії.

Значна роль у розповсюдженні та популяризації сої належить виданій в 1878 році книзі Ф.Габерландта "Можливості вирощування сої в Європі".

Фермер з Буковини, колишній студент Королівської школи сільського господарства, доктор Ніколаус Дімітрієвічус також отримав 100 насінин сої, які розподілив між 6 фермерами поблизу Кіцманя на Буковині. Це перша звітка про вирощування сої в Україні.

У результати культивування сої в різних районах Європи був виведений в Австро-Угорщині ранньостиглий сорт – продуктивний, з хорошими посівними якостями; на Буковині з кожної зернини нового сорту було вирощено рослину з урожайністю в середньому до 183 зернин. Аналіз виведеного сорту свідчив про те, що потомство оригінального (сортового) насіння відрізняється збільшеним вмістом білка та жирів, а соломку можна використовувати для годівлі ВРХ.

У 1877 р. І. Подоба одержує від Ф. Габерландта 25 насінин жовтої сої розмноження в Дніпровському повіті Таврійської губернії (с. Дніпровка, нині Запорізької обл.). Насіння: висівалось один рік на дослідному полі у Херсоні і три наступні роки в господарствах Асканія Нова. У подальшому І. Подоба вирощував у таврійських степах сою кількох сортів, пропагував її в друкованих виданнях та давав практичні рекомендації з її вирощування. Він одержував по 120–160 пудів зерна сої з десятини (7–9 ц з 1 га) і вказував на те, що ця корисна для сільського господарства культура може вирощуватись там, де дозріває квасоля, сорго, кукурудза. Ним впроваджено у виробництво сорти сої: Чорна пізня, Етампська гігантська, Жовта дрібнонасіннева, Зелена Саманова, Коричнева дрібнонасіннева.

У 1881 році в м. Одесі вийшла книжка І. Подоби "Масляний горох чи соя (*Soja hispida*). Властивості культури та способи вживання", яку можна вважати першою книгою про сою. Автор звертає увагу на здатність сої пристосовуватись до умов вирощування та протидіяти негативному впливу зовнішнього середовища.

У 1882 р. датуються перші спроби вирощування сої в Бендерському повіті (Бессарабії) І. Макаровим. На Полтавщині в 1878–1883 рр. її старанно досліджує та розмножує Л. Черноглазов. Він одержує від 82 до 144 пудів зерна з десятини.

У 1883 р. на сільськогосподарській виставці в м. Полтаві серед культур, що були предметом торгівлі, були представлені Циглерівською економією великого князя Михайла Миколайовича соєві боби та соєва олія. Проте, як відзначав секретар Полтавського товариства сільського господарства В. Фурдуєв (1883), насіння сої, як і сама культура, були виставлені лише як експонати, що не набули практичного значення для землеробства.

У 1885 році під Києвом проводив досліди з соєю В. Гомилевський, одержуючи 150-197 пудів зерна сої з десятини. Висівали сою в деяких господарствах Катеринославської, Таврійської, Чернігівської губерній.

У 1893 році з експедиції до Китаю І. Овсінський привіз ряд сортів сої з різною продуктивністю та скоростиглістю, що відрізнялись від раніше культивованих в окремих господарствах. В колишньому маєтку Д.Матусевича (с. Гетьманівка Подільської губернії) І.Овсінський проводив різноманітні дослідження з соєю і досяг повного практичного успіху. Проте заінтересованості новою культурою промисловці не виявляли.

Шляхом добору І. Овсінський вивів ранні сорти сої, серед яких Чорна дозрівала за 107-110 днів при значній урожайності. Коричнева - дозрівала за 100 днів, проте дещо поступалась за урожайністю Чорній.

Ці сорти були передані в насіннєве господарство Д. Матусевича (с. Гетьманівка) під назвою Соя рання селекції І.Овсінського. В 1899 році Д.Матусевич широко рекламує виведені сорти сої в сільськогосподарських виданнях, надає разом з насінням рекомендації з агротехніки вирощування культури, що дозволяє одержувати до 200 пудів зерна з десятини.

Незважаючи на досить високу вартість (10–15 крб. за пуд), насіння сої користувалось значною популярністю. Посіви сої були поширені в Могильовській, Гродненській, Мінській, Волинській, Чернігівській, Київській, Харківській, Подільській, Калузькій, Орловській, Воронежській, Донецькій губерніях. Урожайність сої в цих губерніях була різною – від 50 до 120 пудів з десятини.

Сорти сої, виведені І. Овсінським (соєа Чорна, Жовта, Коричнева), вивчалися в науково-дослідних установах Європи, США. Вони були вихідним матеріалом при подальших роботах з селекції, акліматизації; поширювалися під різними назвами: Угорська, Мінсой, Поділля, Бакшет, Черні.

Соя поширилась також в Скандинавські країни, Англію, Німеччину. Почали виробляти "соєве борошно" з метою застосування у харчовій промисловості, як дієтичний продукт для діабетиків. Після виявлення значної кількості білка і олії в сої її почали використовувати для виготовлення олії, тістечок, мила, але найбільше продукти переробки сої застосовували у харчовій промисловості.

В Угорщині перші спроби культивування сої датуються 1870 р. Незважаючи на те, що кліматичні умови для сої тут сприятливіші, ніж у Німеччині, урожайність не була високою. Сою вирощували на незначних площах для потреб фермерів (як фураж для ВРХ, поросят).

Основними областями вирощування були Кавказ (північні райони), Україна.

Вивчаючи історію розповсюдження сої як сільськогосподарської культури, можна стверджувати, що в Україні сою було вперше висіяно в 1876р. на Буковині економом Ніколаусом Дімітрієвічусом. Насіння було одержано від Ф. Габерландта, що акліматизовував культуру в Європі.

Спроби пристосувати сою до умов вирощування в Україні належать І. Овсінському. В Деражні, на Хмельниччині, він вирощував різновиди сої та шляхом простого добору вивів сорти, що потім розмножувались за межами України – в Східній Європі, зокрема у Франції. І Овсінському належить ранньостиглий сорт Поділля. В 1909 році ранній сорт сої з чорним насінням був представлений у США департаментом сільського господарства і набув поширення як Ранньо-чорний, Бокшот, Черні.

Соя, завезена в Україну з Китаю на початку XIX сторіччя спочатку культивувалась у наукових цілях. Максимум посівних площ товарних посівів сої спостерігалось у 1931 рік – 191 тис. га.

В післявоєнні роки посіви сої значно зменшилися. У 1950–1991 рр. посівні площі коливались від кількох тисяч до 104 тисяч в 1991 році. Після чергового спаду плану сої до 25 тисяч га, в 1995 році відмічається динамічне нарощування посівів в Україні

За останні роки Україна різко збільшила виробництво сої.

83. Виробництво сої в Україні

Роки	Площа, млн.га	Врожайність, т/га	Валове виробництво, млн.т
2016	1,7	2,30	4,0
2017	1,9	1,80	3,8
2018	1,7	2,58	4,4

84. Виробництво сої в Житомирській області

Зони вирощування	Площа, га			Урожайність, т/га		
	роки вирощування					
	2016	2017	2018	2016	2017	2018
Лісостеп	113052	123706	120270	2,3	2,5	2,9
Полісся	20474	23566	19921	1,7	1,9	2,0
По області	133526	147272	140191	2,15	2,38	2,59

За останні три роки площі посіву сої стабілізувалися на рівні 140 тис.га, врожайність впродовж 2016–2018 рр. зростає 0,6 у Лісостеповій та на 0,3 т/га у Поліській зоні Житомирщини. Проявляється закономірна тенденція збільшення урожайності у Лісостепових районах порівняно з Поліськими на 0,9 т/га, що пояснюється вмістом гумусу, типами ґрунтів та їх гранулометричним складом, забезпеченням елементами живлення та реакцією ґрунтового розчину.

Ґрунтово-кліматичні умови України дозволяють вирощувати сою практично по всій території.

Сорти сої в Україні внесені до державного реєстру рослин

На даний час в Реєстрі сортів рослин придатних для поширення в Україні нараховується 62 % вітчизняної селекції та 38% іноземної. Завдяки плідній праці селекціонерів 9 селекційних установ України створені сорти з рівнем продуктивності 4,0–5,0 т/га, ультраскоростиглі сорти з вегетаційним періодом до 85 днів, холодостійкі, жаростійкі та з покращеними показниками якості насіння: вміст білка більше 43 %, жиру більше 24 %, пониженим вмістом інгібіторів трипсину та з низькою уреазною активністю. Для кожної ґрунтово-кліматичної зони до Державного реєстру сортів України занесено сорти сої різної стиглості.

85. Сорти сої внесені до Державного реєстру

Назва сорту	Рік реєстрації	Зона	Група стиглості
Алігатор	2014	П	Скс
Анастасія	2010	СЛП	Скс
Анжеліка	2007	ЛП	Рс
Аннушка	2007	СЛП	Скс
Аполон	2003	СЛП	Рс
Ариадна	2015	С	Рс
Київська 98	2001	ЛП	Рс
Кофу	2015	СЛП	Скс
Лариса	2010	СЛП	Скс
Легенда	2009	СЛП	Скс
Ліссабон	2014	СЛП	Ср
Мавка	2013	СЛП	Скс
Максус	2015	П	Скс
Мельпомена	2007	Л	Сс
Опалін	2014	П	Рс
Опанус	2014	ЛП	Скс
Полтава	2009	СЛ	Сс
Рапсодія	2014	СЛП	Рс
Сакса	2015	П	Рс
Святогор	2014	П	Ср
Смуглянка	2010	СЛП	Ср
Софія	2015	СЛП	Рс
Сузір'я	2010	СЛП	Рс
Таврія	2008	СЛ	Ср
Устя	2002	П	Скс
Фенікс	2015	П	Рс
Фортуна	2010	СЛП	Скс
Хортиця	2013	СЛП	РС
Хуторяночка	2010	СЛП	Скс

Сорти вітчизняної селекції

Вітчизняний і зарубіжний досвід свідчить, що завдяки добре налагодженому насінництву і прискореному впровадженню у виробництво нових сортів та гібридів, можна одержувати 35–70 % приросту рослинницької продукції.

Насіння повинно мати високі показники сортової чистоти та посівних якостей. Сортозаміна, тобто заміна старих сортів новими, кращими за врожайністю та іншими властивостями відбувається, як правило, через кожні 5–6 років. Важливо своєчасно проводити сортооновлення – заміну насіння нижчих репродукцій на елітне, або ж першої репродукції того ж сорту.

Основні сорти і їх агробіологічні особливості вирощування для західного Лісостепу:

Устя

Оригінатор – ННЦ «Інститут землеробства НААНУ». Автори – Михайлов В. Г., Щербина О. З., Романюк Л. С.

Сорт внесено в Реєстр сортів рослин України у 2002 році. Виведено методом індивідуального добору з гібрида від схрещування сортів Білосніжка х Жемчужна.

Висота рослин 70–75 см, прикріплення нижніх бобів 10–13 см. Суцвіття – багатоквіткова китиця, на квітконосі 9–14 фіолетових квіток. Боби грубоволокнисті, опушені, з 2–3 насінинами.

Належить до маньчжурського підвиду, апробаційної групи – сордіда. Підсім'ядольне коліно фіолетове. Стебло з прямим закінченням, коричневе з рудим опушенням. Листки трійчасті, широкояйцевидні, цілюкрайні, із загостреним кінчиком. Облиствленість висока. Насіння овальне, жовте, рубчик коричневий, середній, овальний. Маса 1000 насінин 155–160 г.

Скоростиглий, в умовах Київської області досягає за 102–104 доби. Стійкий проти ураження найпоширенішими хворобами, а також проти понижених температур у період цвітіння та плодоутворення. В насінні міститься 41–42 % протеїну і 19–20 % олії.

У конкурсному сортовипробуванні дослідного господарства "Чабани" (1998–2000 рр.) отримано врожайність 2,5 т/га. У виробничих дослідах сільськогосподарського підприємства "Інтерагро-Сквира" Сквирського району Київської області в 2001 році – 2,7 т/га на площі 10 га. Стійкий проти вилягання, не схильний до розтріскування бобів.

Рекомендується для вирощування в основних посівах у лісостепових районах України. Завдяки скоростиглості, може використовуватись як попередник для озимих культур.

Київська 98

Оригінатор – ННЦ «Інститут землеробства НААНУ», Інститут фізіології рослин та генетики НАН України.

Автори – Михайлов В. Г., Щербина О. З., Романюк Л. С., Кошевський І. І.

Сорт внесений у Реєстр сортів рослин України з 2001 року. Виведено методом індивідуального добору з гібрида від схрещування сорту Іскра і канадського зразка 421963-7613.

Висота рослин 95–100 см. Облиствленість добра. Суцвіття – багатоквітова китиця, на квітконосі 9–14 фіолетових квіток. Боби грубоволокнисті, опушені з 2–3 насінинами. Висота прикріплення нижніх бобів 10–14 см.

Належить до маньчжурського підвиду, апробаційної групи – *sordida*. Стебло з прямим закінченням, темно-коричнєве, з рудим опушенням. Листки трійчасті, широкояйцевидні, цілюкрайні, із загостреним кінчиком. Насіння овальне, жовте, рубчик коричневий, середній, овальний. Маса 1000 насінин 150–160 г.

Скоростиглий, в умовах Київської області досягає за 108–110 діб, у насінні міститься 40–41 % протеїну і 21–23 % олії. Стійкий проти ураження найпоширенішими хворобами, а також проти понижених температур у період цвітіння та плодоутворення.

Урожайність у конкурсному сортовипробуванні, у середньому за три роки (1997–1999 рр.) становила 3,2 т/га, у виробничому сортовипробуванні – 2,8 т/га. Рекомендується для вирощування в основних посівах лісостепових і післяжнивних посівах та використовуватись як попередник для озимих культур.

Легенда

Оригініатор: ННЦ «Інститут землеробства НААНУ».

Автори: Михайлов В. Г., Щербина О. З., Романюк Л. С., Стариченко В. М.

Сорт виведено методом індивідуального добору з гібридної популяції Л. 955/Чернятка.

Належить до маньчжурського підвиду, апробаційної групи *sordida*.

Висота рослин – 70–75 см. Стебло з прямим закінченням, темно-коричнєве з рудим опушенням. Суцвіття багатоквітова китиця, на квітконосі 10–15 білих квіток. Боби грубоволокнисті, опушені, з 2–3 насінинами. Висота прикріплення нижніх бобів – 10–12 см. Насіння овальне, жовте, рубчик коричневий, середній, овальний. Маса 1000 насінин – 150–155 г. В насінні міститься 40–41 % протеїну і 19–20 % жиру.

Ультраскоростиглий сорт в умовах Київської області досягає за 80–85 діб. Стійкий до ураження найбільш поширеними хворобами, а також до понижених температур в період цвітіння та плодоутворення.

Сорт рекомендується для вирощування в Лісостепових та Поліських районах України в основних і повторних посівах. Завдяки скоростиглості може використовуватись як попередник для озимих культур та озимого ріпаку в усіх зонах України.

В конкурсному сортовипробуванні дослідного господарства «Чабани» (2003–2005 рр.) в середньому одержано урожай 25,0 ц/га, в 2005 р. – 27,0 ц/га. У Реєстрі сортів рослин України на 2009 рік.

Анжеліка

Оригіатор: ННЦ «Інститут землеробства НААНУ.

Автори: Михайлов В. Г., Щербина Олена З., Романюк Л. С.,
Стариченко В. М., Щербина Олександр З.

Тривалість вегетативного періоду – 117 днів. Рослини заввишки 75,5

Сорти сої закордонної селекції

Алігатор

Оригіатор – компанія «Євраліс Семанс», Франція.

Сорт ультраранньої групи стиглості. Рекомендований для зони Полісся. За період кваліфікаційної експертизи на придатність до поширення середній урожай становив 2,18 т/га, що на 21,1 % перевищує національний стандарт. Вміст олії – 21,6, білка – 39,4 %.

Висота прикріплення нижнього бобу – 14,1 см. Маса 1000 насінин – 185 г.

За стійкістю до пошкодження основними хворобами та шкідниками не поступається стандартам. Сорт стійкий до вилягання, осипання та посухи.

Онус

Оригіатор – компанія «Семенсес Прогрейн ІНК», Канада.

Сорт ультраранньої групи стиглості. Рекомендований для зон Лісостепу та Полісся. За період кваліфікаційної експертизи на придатність до поширення середній урожай у зоні Лісостепу становив 2,45 т/га, що на 21,6 % перевищує національний стандарт, у зоні Полісся – 2,25 т/га, прибавка до національного стандарту – 25 %.

Вміст олії: Л – 20,3, П – 19, 5%; білка: Л – 40,2. П – 42,8 %.

Висота прикріплення нижнього бобу – 11–14 см. Маса 1000 насінин – 173-176 г.

За стійкістю до пошкодження основними хворобами та шкідниками не поступається стандартам. Сорт стійкий до вилягання, осипання та посухи.

Сілесія

Оригіатор – компанія «Семенсес Прогрейн ІНК», Канада.

Сорт ультраранньої групи стиглості. Рекомендований для зон Лісостепу та Полісся. За період кваліфікаційної експертизи на придатність до поширення середній урожай у зоні Лісостепу становив 2,48 т/га, що на 8,3 % перевищує національний стандарт, у зоні Полісся – 2,25 т/га, прибавка до національного стандарту – 25 %.

Вміст олії: Л – 20,7, П – 19,8 %; білка: Л – 39,5. П – 41,2 %.

Висота прикріплення нижнього бобу – 12,3–13,5 см. Маса 1000 насінин – 184,6–196,5 г.

За стійкістю до пошкодження основними хворобами та шкідниками не поступається стандартам. Сорт стійкий до вилягання, осипання та посухи.

ПРР1201711

Оригіатор – «Семенсес Прогрейн ІНК». Канада.

Сорт відноситься до ранньостиглої групи стиглості. Рекомендований для зон Лісостепу та Полісся. За період кваліфікаційної експертизи на

придатність до поширення середній урожай у зоні Лісостепу становив 2,31 т/га, у зоні Полісся – 2,44 т/га.

Вміст олії: Л – 21,6 %, П – 20,3 %; білка: Л – 40,7 %, П – 40,1 %.

Висота прикріплення нижнього бобу 13,6–13,9 см. Маса 1000 насінин – 165,6–182,2 г.

За стійкістю до пошкодження основними хворобами та шкідниками наближений до стандарту. Стійкий до вилягання, осипання та посухи.

ПРР12147Н65

Оригінатор – «Семснсес Прогрейн ПІК». Канада.

Сорт відноситься до ранньостиглої групи стиглості. Рекомендований для зон Лісостепу та Полісся. За період кваліфікаційної експертизи на придатність до поширення середній урожай у зоні Лісостепу становив 2,30 т/га, у зоні Полісся – 2,17 т/га.

Вміст олії: Л – 20,2 %, П – 19,2 %; білка: Л – 43,3 %, П – 39,8 %.

Висота прикріплення нижнього бобу 14,9–15,4 см. Маса 1000 насінин – 163,6–178,2 г.

За стійкістю до пошкодження основними хворобами та шкідниками наближений до стандарту. Стійкий до вилягання, осипання та посухи.

ПР1306215

Оригінатор – «Семенсес Прогрейн ПІК». Канада.

Сорт відноситься до ранньостиглої групи стиглості. Рекомендований для зон Лісостепу та Полісся. За період кваліфікаційної експертизи на придатність до поширення середній урожай у зоні Лісостепу становив 2,23 т/га, у зоні Полісся – 2,35 т/га.

Вміст олії: Л – 21,1 %, П – 19,9 %; білка: Л – 40,4 %, П – 39,1 %.

Висота прикріплення нижнього бобу 13,4 см. Маса 1000 насінин – 174,1–188,9 г.

За стійкістю до пошкодження основними хворобами та шкідниками наближений до стандарту. Стійкий до вилягання, осипання та посухи.

Брюненсіс

Оригінатор – компанія «Семенсес Прогрейн ІНК». Канада.

Сорт ультраранньої групи стиглості. Рекомендований для зон Степу, Лісостепу та Полісся.

За період кваліфікаційної експертизи на придатність до поширення середній урожай в зоні Степу становив 2,28 т/га, що на 16,3 % перевищує національний стандарт; Лісостепу – 2,63 т/га, прибавка до національного стандарту – 14,8 %; у зоні Полісся – 2,18 т/га, прибавка – 21,1 %.

Вміст олії: С – 20,0, Л – 20,5, П – 19,2 %; білка: С – 40,8, Л – 39,3, П – 41,3 %.

Висота прикріплення нижнього бобу – 10,2–14,4 см. Маса 1000 насінин – 153,7 г.

За стійкістю до пошкодження основними хворобами та шкідниками не поступається стандартам. Сорт стійкий до вилягання, осипання та посухи.

ПР9368 Б07

Оригінатор – компанія «Семенсес Прогрейн ІНК». Канада.

Сорт ранньостиглої групи стиглості. Рекомендований для зон Степу, Лісостепу та Полісся. За період кваліфікаційної експертизи на придатність до поширення середній урожай у зоні Степу становив 2,20 т/га, що на 22,2 % перевищує національний стандарт; Лісостепу – 2,66 т/га, прибавка до національного стандарту – 14,2 %; у зоні Полісся – 2,46 т/га, прибавка – 36,7 %.

Вміст олії: С – 21,2, Л – 21,5, П – 20,0 %; білка: С – 41,4, Л – 40,0, П – 41,2 %. Висота прикріплення нижнього бобу – 10,2–12,7 см. Маса 1000 насінин – 154,6–181,0 г.

За стійкістю до пошкодження основними хворобами та шкідниками не поступається стандартам. Сорт стійкий до вилягання, осипання та посухи.

ДХ 618

Оригінатор – «Севіта Інтернешнл Корпорейшн Інк.». Канада.

Сорт відноситься до ультраранньої групи стиглості. Рекомендований для зон Лісостепу та Полісся. За період кваліфікаційної експертизи на придатність до поширення середній урожай у зоні Лісостепу становив 2,24 т/га, у зоні Полісся – 2,57 т/га.

Вміст олії: Л – 20,6 %, П – 19,6%; білка: Л – 42,4 %, П – 41,9 %.

Висота прикріплення нижнього бобу 10,7–12,3 см. Маса 1000 насінин – 169,0–185,8 г.

За стійкістю до пошкодження основними хворобами та шкідниками не поступається стандарту. Сорт стійкий до вилягання, осипання та посухи.

ОАЦ Медок

Оригінатор – «Гурон Коммодітіс Інк.», Канада.

Сорт відноситься до ультраранньої групи стиглості. Рекомендований для зон Лісостепу та Полісся. За період кваліфікаційної експертизи на придатність до поширення середній урожай у зоні Лісостепу становив 2,54 т/га що на 10% перевищує умовний стандарт, у зоні Полісся – 2,77 т/га, прибавка до національного стандарту: 28 %.

Вміст олії: Л – 22,4 %, П – 21,0 %; білка: Л – 40,4 %. П – 40,0 %.

Висота прикріплення нижнього бобу 11,4–12,5 см. Маса 1000 насінин – 175,7–179,0 г.

За стійкістю до пошкодження основними хворобами та шкідниками на рівні стандарту. Стійкий до вилягання, осипання та посухи.

ОАЦ Лейквью

Оригінатор – «Гурон Коммодітіс Інк.». Канада.

Сорт відноситься до ультраранньої групи стиглості. Рекомендований для зон Лісостепу та Полісся. За період кваліфікаційної експертизи на придатність до поширення середній урожай у зоні Лісостепу становив 2,56 т/га що на 11 % перевищує умовний стандарт, у зоні Полісся – 2,66 т/га, прибавка до стандарту 24 %.

Вміст олії: Л – 21,7 %, П – 20,8 %; білка: Л – 41,7 %. П – 40,4 %.

Висота прикріплення нижнього бобу 9,9–10,8 см. Маса 1000 насінин – 171,7–185,3 г.

За стійкістю до пошкодження основними хворобами та шкідниками на рівні стандарту. Стійкий до вилягання, посухи та осипання.

ПР1202810

Оригінатор – «Семенсес Прогрейн ІНК.». Канада.

Сорт відноситься до ультраранньої групи стиглості. Рекомендований для зони Полісся. За період кваліфікаційної експертизи на придатність до поширення середній урожай становив 2,33 т/га. що на 8 % перевищує умовний стандарт.

Вміст олії – 19,8 %; білка – 43,8 %.

Висота прикріплення нижнього бобу 13,6 см. Маса 1000 насінин – 191,4 г.

За стійкістю до пошкодження основними хворобами та шкідниками на рівні стандарту. Стійкий до вилягання, посухи та осипання.

АСУКА

Оригінатор – «Семенсес Прогрейн ІНК.». Канада.

Сорт відноситься до ультраранньої групи стиглості. Рекомендований для зон Лісостепу та Полісся. За період кваліфікаційної експертизи на придатність до поширення середній урожай у зоні Лісостепу становив 2,54 т/га, що на 10 % перевищує умовний стандарт, у зоні Полісся – 2,27 т/га, прибавка до стандарту 5 %.

Вміст олії: Л – 20,5%, П – 19,3 %; білка: Л – 44,0 %. П – 43,9 %.

Висота прикріплення нижнього бобу 11,6–14,2 см. Маса 1000 насінин – 174,0–77,6 г.

За стійкістю до пошкодження основними хворобами та шкідниками на рівні стандарту. Стійкий до вилягання, посухи та осипання.

Астор

Канада, 2020 рік. Зони вирощування: Степ, Лісостеп, Полісся. Група стиглості – ранньостиглий. Середньо-білковий, високо-олійний. Вміст білка – 42 %, олії – 24 %.

Норма висіву 480–520 тис. шт./га.

Ментор

Вегетаційний період – 105–115 днів. Вміст білка – 42,3 %, жиру – 20,6 %. Маса 1000 насінин – 198 г. Стійкий до хвороб – 9 балів. Густота при посіві 500–550 тис. шт./га. Урожайність 2,8 т/га.

Танаїс

Канада. Вегетаційний період – 85–90 днів, надранній. Рекомендований для зони Полісся. Урожайність до 3,0 т/га. Середньобілковий – 41–42 %, вміст олії – 21 %.

Ботанічна характеристика

За вимогами до факторів життя її можна віднести до тепло-, волого- і світлолюбних культур. Вона увібрала найцінніші властивості рослинного світу, відзначається пластичністю, чутливістю до ґрунтово-кліматичних умов, високим потенціалом продуктивності, різною холодостійкістю,

посушостійкістю, вологоспоживанням, строками досягання. Соя потребує високої культури землеробства.

Коренева система сої стрижнева.

Головний корінь порівняно короткий, від нього у верхній частині відходить велика кількість довгих бічних корінців, які становлять близько 60% маси кореневої системи. Корені можуть проникати на глибину до 2 м. Основна маса коріння знаходиться в орному шарі ґрунту.

Сходи мають дві сім'ядолі, які під час проростання насіння виходять на поверхню ґрунту, що обмежує глибину загортання насіння.

Стебло прямостійне, сильно розгалужене, опушене. Залежно від того, під яким кутом відхиляються гілки від головного стебла, кущ буває стиснутий, напіврозлогий, розлогий.

Листки складні трійчасті, опушені.

Квітки дрібні, майже без запаху, віночок білого або фіолетового кольору, на коротких квітконіжках, розміщуються в пазухах листків. Соя – самозапильна рослина, квітки розкриваються після запліднення.

Боби прямі, зігнуті або проміжні, різної величини (3–6 см). Забарвлення світле, коричневе, буре, містять 2–3 насінини. Висота прикріплення нижніх бобів над поверхнею ґрунту – від 2–3 до 20–25 см. Вся рослина сої (стебло, листя, плоди) опушена. Забарвлення опушення рудувато-біле. *Glycine hispida* – з грецької мови: глікос – солодкий, а гіспіда – опушена.

Насінин жовте, коричневе, чорне і зелене. За формою кулясте, овальне, видовжене. Маса 1000 насінин від 50 до 425 г. Сім'ядолі жовті або зелені. Вони становлять близько 90 % маси насінини.

Фази росту і розвитку та етапи органогенезу

Найбільш детально характеризує фази росту і розвитку сої класифікація ВВСН. Вона є міжнародною і найбільш поширеною. Нижче наведено опис кодів ВВСН.

0 – проростання.

00 – сухе насіння.

01 – початок набухання насінини.

03 – повне набухання.

05 – відростання корінця від насінини.

06 – видовження корінця, формування кореневих волосків.

07 – відростання гіпокотилу з сім'ядолями, прорив насіннєвої оболонки.

08 – гіпокотиль досягає поверхні ґрунту, гіпокотиль видно.

09 – гіпокотиль з сім'ядолями з'явився над поверхнею ґрунту.

1. Розвиток листя та міжвузлів стебла

10 – сім'ядолі повністю розкриті.

11 – перша пара примордіальних листків, розкритий перший трійчастий листок.

12 – розкриття другого трійчастого листка.

13 – розкриття третього трійчастого листка.

14 – фази розкриття листків продовжуються.

19 – розкриття дев'ятого трійчастого листка, немає видимих бічних пагонів.

2. Формування бічних пагонів.

21 – видно відростання бічного пагона першого порядку з одного боку.

22 – видно відростання бічного пагона першого порядку з другого боку.

23 – видно відростання бічного пагона першого порядку з третього боку.

24 – видно етапи відростання бічних пагонів безперервно до наступної фази.

29 – Розвиток та відростання дев'яти або більше бічних пагонів першого порядку, видно стовбурові подовження.

3. Утворення міжвузлів сої відбувається паралельно з фазою 1 – розвиток листя.

4. Закладання плодоносних частин рослин.

49 – плодоносні вегетативні частини рослин досягають остаточного розміру (збирання сої для кормових цілей).

5. Бутонізація.

51 – видно перші бутони.

55 – перші бутони збільшуються.

59 – видно пелюстки першої квітки; квіти, як і раніше, закриті.

6. Цвітіння.

60 – перші квітки відкриваються, хаотично по рослині.

61 – початок цвітіння, близько 10 % квіток відкрито.

62 – приблизно 20 % квіток відкрито.

63 – приблизно 30 % квіток відкрито.

64 – приблизно 40 % квіток відкрито.

65 – повне цвітіння, близько 50 % квіток відкрито.

66 – близько 60 % квіток відкрито.

67 – початок закінчення цвітіння.

69 – кінець цвітіння: боби стають видимими – приблизна довжина 5 мм.

7. Розвиток плодів і насіння.

70 – перші боби досягли кінцевої довжини (15–120 мм).

71 – близько 10 % бобів досягли кінцевої довжини (15–20 мм).

72 – початок утворення зерна, близько 20 % бобів досягли кінцевої довжини (15–20 мм).

73 – близько 30 % бобів досягли кінцевої довжини (15–20 мм).

74 – початок наповнення зерна, близько 40% бобів досягли кінцевої довжини (15–20 мм).

75 – близько 50 % бобів досягли кінцевої довжини (15–20 мм).

76 – основний період фази наповнення зерна, близько 70 % бобів досягли кінцевої довжини (15–20 мм).

79 – закінчення наповнення зерна, майже всі боби досягли кінцевої довжини, насіння заповнило порожнини більшості бобів.

8. Дозрівання плодів і насіння

80 – дозрівання першого бобу, біб набув остаточного кольору, сухі і тверді.

81 – початок дозрівання, приблизно 10 % дозрілих бобів мають остаточний колір, сухі і тверді.

82 – понад 20 % дозрілих бобів мають остаточний колір, сухі і тверді.

- 83 – понад 30 % дозрілих бобів мають остаточний колір, сухі і тверді.
84 – понад 40 % дозрілих бобів мають остаточний колір, сухі і тверді.
85 – середина дозрівання. 50 % дозрілих бобів мають остаточний колір, сухі і тверді.
86 – понад 60 % дозрілих бобів мають остаточний колір, сухі і тверді.
87 – понад 70% дозрілих бобів мають остаточний колір, сухі і тверді.
88 – понад 80% дозрілих бобів мають остаточний колір, сухі і тверді.
89 – початок повної стиглості: майже всі боби дозрілі, мають остаточний колір, сухі і тверді.
90 – більшість бобів дозрілі, мають остаточне забарвлення, сухі і тверді.

Біологічні особливості

Вимоги до ґрунту. Соя вимоглива до родючості ґрунту. Вона є культурою інтенсивного типу, що забезпечує високу продуктивність на родючих, добре гумусованих, структурних ґрунтах чорноземного типу. Добрими для неї є суглинкові ґрунти, хоча важкі суглинкові ґрунти можуть призводити до труднощів при сівбі та появі сходів. Однак, якщо сходи з'явилися, в подальшому рослини можуть добре адаптуватися. Проте, в зв'язку з різноманітністю ґрунтового покриву західного Лісостепу, для вирощування сої використовують й інші типи ґрунтів: сірі, темно-сірі. Піщані і гравійні ґрунти найменш придатні для вирощування сої у зв'язку з тим, що вони мають тенденцію до пересихання у період вегетації рослин.

Культура переносить високий рівень ґрунтових вод. Оптимальна величина рН ґрунтового розчину для сої – 6,5–7,0. Коренева система потребує доброї аерації, добре росте на розпушених структурних ґрунтах з щільністю складання ґрунту 0,9–1,2 г/см³. При підвищеній щільності 1,25–1,27 г/см³ і більше послаблюється ріст рослин, на коренях формується мало бульбочок, послаблюється фотосинтез і біологічна фіксація азоту, знижується продуктивність, погіршується якість насіння. Високі врожаї сої збирають на родючих ґрунтах, чистих від бур'янів, удобрених, багатих органічною речовиною та макро- і мікроелементами, з добре водо- та повітропроникністю.

Непридатні – важкі глинисті, заболочені кислі ґрунти, піски.

Найважливішою умовою одержання високих врожаїв є наявність у ґрунті елементів живлення, вологи і оптимальний температурний режим та чисті від бур'янів поля.

Вимоги до вологи. Соя визначається жаростійкістю й відносною стійкістю проти недостатнього зволоження на початку розвитку. Вона вимоглива до умов вологозбереження. Найбільше вологи соя споживає у період цвітіння, формування і наливання бобів.

Для нормального проростання насіння потребує 130–160 % води від своєї маси. У перший період вегетації - від сходів до початку цвітіння, вона споживає 15–30 м³/га води на добу і визначається достатньо високою посухостійкістю. З наростанням вегетативної маси збільшуються витрати води посівом сої, досягаючи максимум 40–60 м³/га за добу в період цвітіння

– формування бобів – наливання насіння. Дія сої характерне нерівномірне використання води за фазами росту і розвитку рослин: водоспоживання за період сходи-гілкування становить 7–8, гілкування - формування бобів – 29–31, наливання насіння – досягання – 35–40 %. Для одержання високого врожаю зеленої маси й насіння: сої потрібно щоб вміст вологи в ґрунті у фазі сходи – цвітіння становив – 70 %, формування бобів наливання насіння – 80 і у фазі досягання – 60– 70 % від повної вологості.

Критичним періодом для сої за вологозабезпеченням є наливання насіння, коли дефіцит води може призвести до різкого зниження врожаю. Для середніх розрахунків приймають, що на синтез 1 кг сухої речовини сої потрібно 500–550 кг води. На формування врожаю насіння у 3,0 т/га вона витрачає 5–5,6 м³/га води. Соя здатна утворювати багато листя і притінювати ґрунт, внаслідок чого навколо рослин знижується температура повітря і ґрунту, зменшується випаровування та підвищується вологість повітря. Ці явища посилюються за звичайно-рядковим способом сівби.

Вимоги до світла. Соя культура короткого дня і дуже чутлива до зміни тривалості освітлення. Вже двох-трьох коротких днів у фазі сходів досить, щоб значно прискорити процес цвітіння.

Навпаки, навіть невелике подовження далі затримує цвітіння і сприяє збільшенню вегетативної маси рослин. Зменшення світового дня прискорює цвітіння, скорочує вегетаційний період, змінює продуктивність. Збільшення світового дня уповільнює розвиток сої, затримує початок цвітіння, розтягує період цвітіння, призводить до поганого запліднення квіток, подовжує вегетаційний період.

Одним з прийомів фотоперіоду в сої є затримка цвітіння й дозрівання в разі просування посівів з півдня на північ.

Сорти сої пристосовані до досить вузьких широтних поясів. Зміна широти навіть на 1° впливає на сорти, особливо ті, які сильно реагують на тривалість дня, оскільки соя належить до рослин короткого дня. Проте реакція на тривалість освітлення в окремих сортів і форм не однакова, а залежить від їх походження. Для фотосинтезу і біологічної фіксації азоту важлива освітленість листків сої усіх ярусів прямим сонячним світлом. Але в зімкнутих посівах освітленість листків середнього і, особливо, нижнього ярусів нижча, ніж верхнього. В зріджених посівах при достатній кількості світла, великій площі живлення рослин, об'ємі ґрунту і повітря, соя утворює могутні товсті стебла, багато гілок, листків. Кріплення нижніх бобів при цьому дуже низьке – 3–5 см, що ускладнює збирання прямим комбайнуванням, призводить до великих втрат врожаю. За оптимальної густоти в посівах формується такий габітус її рослини, який сприяє доброму освітленню, рівномірному утворенні гілок та листків, бобів і насінин, високій інтенсивності фотосинтезу, оптимальній висоті кріплення нижніх бобів у 12–14 см, що відповідає технічним нормам прямого комбайнування з мінімальними втратами врожаю. Рівень освітленості рослин може регулюватися добором сортів, способом сівби, напрямком рядків і густотою рослин.

Критична межа, тобто кількість світлових годин доби, при яких ще можливе цвітіння, тим більша, чим скоростигліший сорт. У дуже пізньостиглого сорту ця межа становить 12–13 годин, у пізньостиглого – 12–14 годин, середньораннього – до 16 годин, а дуже скоростиглий сорт зацвіте при будь-якій довжині і майже при безперервному освітленні. Високу врожайність насіння сої можна одержати, якщо тривалість дня і освітленість відповідають біологічним вимогам сортів. Для кожного градуса географічної широти (100–120 км) повинні бути свої сорти, добре пристосовані до природних умов освітлення і тривалості дня.

Вимоги до температури. Соя – рослина теплового мусонного клімату, але вона має досить велику пластичність в пристосуванні до життєвих умов. Для нормального росту і розвитку вона потребує значну кількість тепла.

Більшість дослідників відносять сою до рослин з підвищеною вимогою до тепла, для її розвитку необхідна сума активних температур повітря вище 1–10°C від 1700 – до 3000°C. Для одержання високих урожаїв необхідна сума активних температур для ранньостиглих 2000–2200°C, середньостиглих – 2600–2750°C, середньо пізньостиглих 2800–2950°C. За середніми багаторічними даними (40 років) метеопоста села Самчики Старокостянтинівського району Хмельницької області цей показник становить 2800°C.

Мінімальна температура проростання насіння сої становить 6–7°C, сприятлива – 12–14°C і цілком сприятлива – 15–20°C, а для сходів відповідно на 2–3°C вища. Встановлено, що температура повітря 18–19°C сприятлива для формування репродуктивних органів сої, а 20–23°C оптимальна; для цвітіння – 16–18°C мінімальна, 19–22°C сприятлива, 22–25°C оптимальна і понад 28°C максимальна; для утворення бобів і насіння – відповідно 13–14°C, 17–18°C і 20–23°C, а для досягання 7–8°C, 13–16°C, 18–20°C. Бувають відхилення від цих температур, що залежить від умов вирощування і сорту.

За температури нижче 15°C процес формування репродуктивних органів затягується. Від надходження тепла залежить тривалість проходження кожної фази розвитку рослин і всього вегетаційного періоду.

За температури 15–19°C досягання відбувається за 10–15 днів пізніше періоду вегетації, а при вищій воно прискорюється на 6–8 днів, але це іноді призводить до захвату насіння і зниження його ваги.

За температури 10–13°C листя дуже повільно жовтіє і досягання затягується до 18–20 днів; ще довше триває воно при 8–9°C. На період від цвітіння до стиглості припадає понад 2/3 усього тепла, потрібного для розвитку рослин сої.

Успіхи селекції і технології дають підставити для внесення істотних змін в північну межу поширення культури.

Вимоги до живлення. Живлення рослин – це процес поглинання і засвоєння ними поживних речовин із навколишнього середовища. Розрізняють повітряне і кореневе живлення. Корінь забезпечує рослини водою і мінеральними речовинами, а при повітряному живленні відбувається засвоєння вуглекислого газу із повітря в процесі фотосинтезу за участю води.

Для життєдіяльності рослин необхідно понад 70 хімічних елементів, 20 з яких належать до особливо необхідних. Основні з них – це кисень, водень, азот, фосфор, калій, кальцій, магній, натрій, сірка, молібден, кобальт, залізо та інші. Соя вимоглива до культури землеробства і поживного режиму. На формування 1 центнера насіння соя витрачає 7,2–10 кг азоту, 1,7–4,0 кг фосфору, 2,2–4,4 кг калію. На формування врожаю насіння 29 ц вона засвоює 222,9 кг азоту, 54,1 кг фосфору, 97,9 кг калію. Під час формування врожаю соя нерівномірно споживає поживні речовини: від сходів до цвітіння вона засвоює 16,6 % азоту, 10,4 % фосфору, 24,7 % калію; від цвітіння до початку настання насіння відповідно 78,5, 50 і 82,2 %. За обробки насіння мікробіологічними препаратами соя, як і інші бобові культури, здатна за допомогою бульбочкових бактерій фіксувати до 317 кг/га азоту із повітря при врожайності 32 ц/га, з них 50–70 %, використовує для власних потреб, а 30–50% азоту залишає в ґрунті для живлення послідуєчих культур сівозміни.

Для ефективної симбіотичної азотфіксації вологість ґрунту становить 60–70 % ПВ, висока аерація, температура 20–24°C, рівень рН – 5,7–6,8 до 7,5 та вміст макро- і мікроелементів. Вивчення та значення впливу цих факторів на ефективність симбіозу бобових рослин і бульбочкових бактерій дає змогу, визначити їхнє оптимальне значення і розробити елементи технології для вирощування ефективного функціонування симбіотичних систем. Кращі штами бульбочкових бактерій за сприятливих умов водного і поживного режимів сприяють одержанню врожаю в 3,5–4,5 т/га і більше.

Агроекологічні дослідження умов західного Лісостепу в різних за погодними умовами роках свідчать, що 65,9 % випадків протягом 45-річного періоду за рік випало опадів менше середньобаторічного – 658,9 мм. За період вегетації сої (травень-вересень) вони становили 68,4 % до річної і в 45 % випадків сума опадів була меншою за середню багаторічну. Тривалість періоду з позитивними температурами у більшості районів західного Лісостепу становить 250–260 днів; період із середньодобового температурного повітря понад 10°C триває 155–165 днів, а понад 15°C – 110–115 днів, середньорічна температура повітря становила 8,5°C. Середня – багаторічна сума активних температур (понад 10°C) 2682°C, за останні 15 років 2807°C.

86. Біологічні особливості та дійсно можливий урожай сої за вологозабезпеченості

Тепло, °C:	Показники
– мінімальна температура проростання насіння, °C	12-14
– сума t C для проростання насіння, °C	170-220
– температура у період цвітіння, °C	20-25
– оптимальна температура для росту і розвитку, °C	18-22
– сума активних температур за період вегетації, °C	1600-3200
– пошкодження від заморозків восени, °C	-1-1,5
Вода – соя вибаглива до вологості ґрунту	
– потрібно для набухання і проростання насіння, % від маси	120-130

– транспіраційний коефіцієнт	500-700
– опади за період вегетації, мм	300-350
– сходи – до цвітіння добре переносить посуху	менш вибаглива
– відношення до вологи у період цвітіння	потребує у 2-3 більше, ніж у період сходів
Ґрунти придатні до вирощування: чорноземи, темно-каштанові, темно-сірі, сірі лісові, суглинкові; малопридатні: супіщані – низька вологоємкість; рН=6,5-7,5	
ГТК південно східних районів Житомирської області	
травень -	1,4
Червень -	1,5
липень -	1,6
серпень -	1,3
вересень -	1,5
вегетаційний період -	1,55
Можлива врожайність:	
– запаси вологи в 1 м шарі ґрунту, мм	180
– опади, мм	300
– продуктивна волога опадів, мм	250
– сума продуктивної вологи, м	430
– розрахункова врожайність, т/га	до 5
Поживні речовини: виноситься з 1 ц урожаю основної та побічної продукції, кг: азоту – 8,0; фосфору – 3,5; калію – 4,5; кальцію – 6,5; магнію – 5,0; сірки – 8,0	
Відношення до світла, (довжина дня)	Теплолюбива, короткого дня
Оптимальна щільність ґрунту, г/см ³	1,1-1,25
Максимальне заглиблення коренів в ґрунт досить велике > 1,5м; 65-83% кореневої системи знаходиться в шарі ґрунту – 0-70 см	
Використання фотосинтетичної активної радіації (ФАР), %	2,8-3,5
Спосіб запилення	переважно самоzapильна
Час повернення культури, на одне і теж місце (поле), років	не раніше 2-х років
Тривалість періоду вегетації, днів: ультраскоростиглі 75-85; скоростиглі 85-95; середньостиглі 90-110; пізньостиглі 125-130	
Оптимальна густота насадження рослин, тис.шт.га – ранньостиглі 800, середньоранні 650, середньостиглі 550.	

Агроекологічні фактори, які впливають на ріст і розвиток рослин в умовах Полісся України, відповідають вимогам для вирощування

ранньостиглих та середньостиглих сортів сої і отримання високих врожаїв екологічно безпечної продукції за умов дотримання технології вирощування.

Наші розрахунки показують, що за продуктивної вологи яка складається із запасів в метровому шарі ґрунту перед сівбою і кількістю опадів за період вегетації можна отримати дійсно можливий урожай зерна сої біля 5,0 т/га.

Біологічна фіксація азоту

Для забезпечення потреб рослини в азоті перш за все необхідно застосовувати бактеріальні добрива. Взаємодія між бульбочковими бактеріями і соєю має симбіотичний характер. Соя постачає бульбочковим бактеріям вуглеводи і мінеральні солі, натомість отримує амонійний азот, що утворюється внаслідок фіксації атмосферного азоту бульбочковими бактеріями. Зазвичай обробляють насіння бактеріальними добривами в день сівби. На 1 ц насіння використовують також 0,6 л води. Висівають оброблене насіння в той же день, так як за тривалого зберігання життєздатність бактерій різко зменшується. Приріст урожаю зерна сої від ризоторфіну становить 3–6 ц/га.

Застосування інокулянтів, що містять високоефективні штами ризобіальних бактерій з підвищеною життєздатністю у високих концентраціях забезпечує формування максимальної кількості бульбочок на кореневій системі.

Інокуляція насіння

У день сівби наносяться на насіння інокулянти: Агрібактор – 1,5 л/т, Американе Бест – 70 мг/80 кг насіння – за 24 години до посіву, БІАгро «10 плюс» – 0,8 кг/т + екотендер – 3,2 кг/т, Біоінокулянт – БТУ – 1–4 л/т за 1–21 день до посіву, Біо-Мінероліс, тип «3» – 1,5–2,0 л/т, Інокулянт Maximize – 128 мг/т, Оптімайз, РК – 2,8 л/т, Оптімайз 400 – 1,8 л/т, Ризоактив марка Т.В.П. – 2,0 кг/т, Ризогумін – 120–200 г/ на 1 га насіння, Різолік – 0,5 л/т, Різолік ТОП – 3 л/т, Різофікс 4 кг/т, РізоФло 5,р. – 3,1/600 кг, сухий бактеріальний інокулянт TerraMax Dry – 250 г/100 кг, Сігнум Р. – 15 мл/50 кг насіння + Премікс 45 мл/200 л.води, Ризогумін, торф'яна форма – 120–250 г на гектарну норму насіння Нітрофікс (Нітрагін) – 1,7 л/т, Трафіке 50 г/100 кг насіння – за 24 год. до посіву, Діамаг – Соя – 2–2,5 л/т, Біо-Мінераліс – тип «5» – 1,5–2,0 л/т, БІОАгро «Ліквідо. Р. – 3 л/т, АБМ – інокулянт торф стерильний – 145 г/80 кг насіння за 24 години до посіву.

ХіСтік (*Bradyrhizobium japonicum*, штам 532 С) – високоефективний інокулянт сої у традиційній формуляції на основі стерильного торфу. Прилипач, що міститься в інокуляції, забезпечує найкраще покриття поверхні насінини, запобігає обсіпанню продукту. Антидот гарантує сумісність з більшістю протруйників насіння, дозволених до використання на сої. Можна використовувати сухий або вологий метод інокуляції.

За умови сухої інокуляції можна застосовувати одночасно з протруйниками, що містять діючі речовини фіпіроніл, тіофанат-метил, піраклостробін, металаксил, протіокназол. Не рекомендується одночасне застосування інокулянту з препаратами для обробки насіння, що містять

молібден. Молібден токсичний для ризобіальних бактерій і зменшує їх кількість на насінні. Його вносять під час вегетації рослин. Якщо після інокуляції насіння не було висіяне впродовж 24 годин, обробку інокулянтом необхідно повторити.

РізоФло 5 (*Bradyrhizobium japonicum*, штам 532 С) – інокулянт у рідкій формі. Використовується безпосередньо перед висівом, не пізніше за добу до сівби. Сумісний з більшістю пестицидів, що використовуються для протруювання насіння.

ХайКот Супер. Важливою особливістю цього преінокулянта (*Bradyrhizobium japonicum*, штам 532 С) є те, що він придатний для завчасної обробки насіння. Забезпечує тривалу життєздатність бактерій на насінні, тому насіння сої можна обробляти за 90 днів до висіву. Інокулянт ХайКот Супер можна застосовувати з деякими протруйниками фунгіцидної та інсектицидної групи, наприклад Стандак Топ. ХайКот Супер з екстендером забезпечує вдвічі більше бактерій на насінину. Рекомендована норма внесення забезпечить не менше $2,5 \cdot 10$ живих бактерій на кожній насінині на 90-й день після обробки насіння.

Ризостим – бактеріальне добриво нового покоління. Створене у Інституті фізіології рослин та генетики НАН України. Біологічною основою препарату є запатентовані високоефективні штами бульбочкових бактерій, які характеризуються підвищеною продуктивністю екзополісахаридів, мають вищу азотфіксуючу активність, забезпечують приріст урожайності на 12,0–13,8 % порівняно з класичними препаратами. Використання препарату забезпечує фіксацію бульбочками від 90 до 240 кг/га азоту та підвищує урожайність на 18–23 % у порівнянні зі спонтанною інокуляцією. Препарат містить унікальний компонент, який поліпшує прилипання бактерій до насіння та забезпечує їх зберігання на насінні впродовж 2-х місяців. Мікроорганізми, що входять до складу Ризостиму, не втрачають своєї активності при використанні рекомендованих протруйників.

Ризоактив – (*Bradyrhizobium*, *Rhizobium*). Інокулянт створений у Інституті агроєкології і природокористування НААН. Містить три діючі штами бульбочкових бактерій, які активні в різних погодних умовах. Можлива завчасна обробка насіння (30 діб). Випускається в трьох марках: Р – рідина, Т – на основі торфу, В – на основі вугілля. Норма використання – 2,0 л. кг/т.

Ризобофіт Інокулянт створений у Інституті агроєкології і природокористування НААН. Норма використання – 2 кг/т. Протруювати насіння фунгіцидами (Фундазол, Вігавакс 200 ФФ) потрібно завчасно за 10–12 діб.

Інокулянти **Агрібактер** та **Різофікс** мають у своєму складі два штами бактерій *Bradyrhizobium elkanii* (U 1301 та L 1302), які мають різний розвиток та ефективність у часі. Перший штам заселяє центральний корінь і починає процес азотфіксації через 12–14 днів після сходів. Другий штам заселяє Периферійні корені та має пролонгований термін азотфіксації аж до закінчення наливання бобів.

БіоБуст Плюс має у своєму складі, крім азотфіксуючих бактерій *Bradyrhizobium japonicum*, рістстимулюючу, фосфоромобілізуючу *Delftia acidovorans*. Вона окислює фосфор і робить його більш доступним для рослини. Заселяючи кореневу систему, бактерія також захищає корені від патогенних мікроорганізмів.

Нітрофікс Ж (*Bradyrhizobium japonicum*). Рідкий інокулянт. Підвищує врожайність на 2-4 ц/га. Забезпечує рослину симбіотичним азотом. Сприяє накопиченню азоту в ґрунті. Збільшує вміст протеїну в насінні сої. Норма використання – 1,7 л/т розводять у 8–9 літрах води на 1 т насіння. Обробку насіння хімічними протруювачами на основі карбоксилу, тіабендазолу, тираму проводять за 7–10 днів до інокуляції. Дозволяється спільна обробка у день сівби у робочому розчині з хімічними протруйниками на основі беномілу або флудіоксанілу, при цьому норму інокулянту збільшують на 50 % (до 2,5 л/т)

Нітрофікс П (*Bradyrhizobium japonicum* та *Bradyrhizobium elkanii*). Інокулянт на основі сухого стерильного торфу. Норма використання – 1 кг/т насіння.

БТУ–т. Інокулянт на основі торфу. Норма внесення – 1–2 кг/т.

БТУ–р. Рідка форма інокулянту. Норма внесення – 1–3 л/т.

Азотфіксуючі бактерії (*Rhizobium japonicum*) проникають у корені сої через кореневі волоски. У міру просування вздовж кореневого волоска бактерії виділяють слиз, внаслідок чого утворюються довгі нитки. Ці утворення, що мають назву інфекційних ниток, глибоко проникають у коріння рослин, де бактерії починають інтенсивно розмножуватися, що стимулює швидкий поділ клітин навколо бактеріальних вогнищ, що і призводить до виникнення бульбочок.

Із тканини кореня через 7–12 днів після появи сходів формуються бульбочки. Візуально бульбочки стають помітні на корінні сої у період формування першого трійчастого листка, тобто через 7–10 днів після появи сходів.

Через два тижні після сходів азотфіксуючі бактерії починають засвоювати азот з повітря і забезпечують живлення сої. Бульбочки фіксують атмосферний азот N_2 і переводять його в доступну для рослин амонійну форму NH_4 . Під час сходів і впродовж тижня після сходів проросток використовує поживні речовини з насіння. Внесення високих норм азоту до сівби пригнічує розвиток бульбочок. Найбільше азоту соя засвоює від фази бутонізації до цвітіння, коли інтенсивно наростає вегетативна маса. У цей період фіксація атмосферного азоту максимальна. Значна частина азоту використовується при наливі зерна. Від цвітіння до масового наливу зерна поглинається 65 % азоту, фосфору і калію. Під час наливу азот також надходить в зерно з інших органів рослини. Процес азотофіксації триває аж до старіння рослин. Є дані, що соя впродовж вегетації може засвоїти $N_{100-140}$ і навіть до N_{200} . За ефективністю інокуляції соя може перевершувати горох, люпин, конюшину й люцерну.

Для того, щоб бульбочкові бактерії працювали найефективніше, необхідно створити їм оптимальні умови життєдіяльності:

1. Симбіоз дуже чутливий до **реакції ґрунтового розчину**. На кислих ґрунтах ($\text{pH} < 5,0$) бульбочки формуються погано. Дещо стійкіші до кислого середовища бактерії люпину. Вапнування є важливим заходом інтенсифікації азотфіксації. Разом з тим лужне середовище засолених ґрунтів теж несприятливо впливає на симбіоз. Найбільш сприятливі (за винятком люпину) для бульбочкових бактерій ґрунти з $\text{pH} = 6,0\text{--}7,4$.

2. Умови **фосфорного і калійного живлення** теж сильно впливають на симбіоз. Недостаток калію, і особливо фосфору, різко знижує азотфіксацію. Необхідно дотримуватися правильного співвідношення фосфору і калію, вносити ці елементи для забезпечення запланованого врожаю. Надмірна кількість азоту в ґрунті пригнічує як формування бульбочок, так і азотфіксацію.

3. Необхідно створити оптимальні умови для **аерації ґрунту і забезпечення вологою**. Важкі, запливаючі глинисті ґрунти малопридатні для вирощування зернобобових культур. Бульбочки не утворюються у сухому ґрунті, коли вологість на початку вегетації менша 50–60 % від повної польової вологоємкості. Посуха, що спричинює втрату бульбочками 25 % вологи, призводить до незворотного зниження їхньої азотфіксуючої здатності. Нестача вологи у пізніші фази росту може призвести до відмирання бульбочок. Надлишкова вологість, за винятком тривалого затоплення, менш шкідлива, ніж нестача вологи. Оптимальний інтервал вологості для розвитку бульбочок і азотфіксації перебуває в межах 60–80 % від повної вологоємкості ґрунту.

4. Важливо забезпечити потребу рослин у **мікроелементах**. Вони входять до складу ферментної системи, що забезпечує симбіоз. Найбільше необхідні *молібден, бор, магній, залізо, кобальт*. Так, молібденові добрива сприяють збільшенню кількості і розмірів бульбочок, можуть підвищувати інтенсивність азотфіксації у десятки разів з розрахунку на одну рослину.

5. У ґрунті, де висівається бобова культура, *повинна міститись достатня кількість бульбочкових бактерій, специфічних для даного виду*. Якщо бактерії в ґрунті відсутні, необхідно насіння обробляти спеціальними бактеріальними препаратами (ризоторфін, нітрагін, бактеріальне добриво). Нітрагінізація зернобобових культур особливо ефективна при висіві їх у нових районах вирощування або після тривалої перерви в їх висіванні. Приріст урожаю від обробітки бактеріальними добривами сягає 30–40 %, особливо якщо не вносити азотні добрива.

Якщо створити добрі умови для азотфіксації, бульбочки набувають *рожевого забарвлення*. Якщо бульбочка мають *сіре чи зеленкувате забарвлення, то азотфіксація в них не відбувається*. Бульбочки починають формуватися при утворенні другої пари листочків.

Технологія вирощування

Надійним шляхом збільшення виробництва високоякісних екологічно чистих продуктів із сої, а також підвищення родючості ґрунту є

впровадження у виробництво удосконаленої енергоощадливої, ґрунтозахисної, екологічно безпечної технології вирощування сої, яка базується на оптимальному функціонуванні симбіотичної системи, обмеженому використанні пестицидів і мінеральних добрив, особливо азотних.

Технологія базується:

- на розміщенні у сівозмінах по попередниках, які забезпечують підвищення врожайності та якість насіння, а сама соя як попередник, сприяє накопиченню біологічного азоту, підвищенню врожайності та якості продукції озимої пшениці, кукурудзи, гречки;
- на розміщенні сої в короткоротаційних спеціалізованих сівозмінах для виробництва продовольчого, зернофуражного зерна та відгодівлі свиней і птиці; ґрунтозахисному основному обробітку ґрунту, а мінімалізація передпосівного та післяпосівного обробітку ґрунту в цих сівозмінах дозволяє зменшити енерговитрати та отримувати підвищенні врожаї сої з поліпшеною якістю продукції;
- на використанні високопродуктивних сучасних сортів сої для сівби, створенні оптимальних умов для реалізації їх біологічного потенціалу;
- на застосуванні енергоощадливої екологічно безпечної системи удобрення, яка передбачає позакореневе внесення макро- і мікроелементів;
- на використанні асортименту біостимуляторів росту, шляхом обробки насіння сої та посівів у фазі 3–4 справжніх листків та цвітіння, що позитивно впливає на вегетативні та генеративні процеси в рослині;
- на обґрунтуванні видів, доз, строків та способів застосування гербіцидів залежно від видового складу бур'янів, що дозволяє зменшити їх шкодочинність на посівах сої;
- на мінеральному впливі гербіцидів на мікробний ценоз ґрунту особливо препаратів, які надійні в токсикологічно і екологотоксикологічному відношенні в порівнянні з іншими гербіцидами допосівного внесення;
- на обробці насіння сої перед сівбою біологічними азотофіксуючими препаратами та поліштамовою формою фосфонітрагіну.
- на удосконаленні післяпосівного обробітку ґрунту (агротехнічних заходів щодо зменшення чисельності бур'янів в посівах). Звичайно-рядковий (з міжряддями 15 та 30 см) спосіб сівби сої сприяє підвищенню продуктивності культури, покращенню якості продукції, стабілізує фітосанітарний стан ґрунту і посівів, зберігає навколишнє середовище;
- на оптимізації густоти насадження та системи догляду;
- на прогресивних способах збирання культур з використанням ефективного комплексу машин, що гарантують максимальну повноту збирання і високу якість. Цілий комплекс систем ґрунтозахисної технології збалансовані, тісно пов'язані між собою. Порушення в системі одного із технологічних процесів не може бути компенсоване іншим і веде до зниження кінцевого результату.

Реалізація технології можлива за умови:

- достатнього фінансового, технічного, ресурсного і технологічного забезпечення;
- додержання технологічної дисципліни;
- високої культури землеробства даного господарства;
- високих фахових знань.

Попередники

Науково обґрунтоване чергування культур у сівозміні передбачає, з одного боку, правильний підбір сприятливих для вирощування культур попередників, а з другого – оптимальне насичення сівозміни однотипними культурами, яке враховує допустиму періодичність вирощування їх у полях сівозміни.

Такі культури, як: кукурудза, картопля, соя, жито, просо, гречка, коноплі, які завдяки специфічності своїх кореневих виділень і складу ризосферної мікрофлори можуть протягом певного (але нетривалого) часу вирощуватись беззмінно без істотного зниження врожайності.

Є також культури, які мають спільні хвороби і спільних шкідників, а тому зближення цих культур у сівозміні або ж послідовне їх розміщення неприпустимі. Саме з цієї причини такі культури, як ріпак, цукрові буряки і ячмінь вважаються несумісними.

Попередники сої повинні сприяти зменшенню чисельності бур'янів, створенню доброї структури ґрунту з достатньою кількістю поживних речовин, рано звільняти поле. Тому найкращі попередники цієї культури – ярі зернові колосові (ярий ячмінь, яра пшениця, овес); добрі – озимі зернові (озима пшениця, озимий ячмінь, озиме жито, озиме тритикале); задовільні – кукурудза на зерно, картопля, цукровий буряк.

Непридатні попередники засмічені багаторічними бур'янами: осотами, пирієм повзучим, берізкою польовою, хвощем польовим.

Не можна сіяти сою після бобових культур, соняшнику, сорго, гречки, ріпаку, суданської трави та ін. Соя, як бобова ґрунтозахисна, ґрунтополіпшуюча, азотонакопичувальна культура покращує сівозмінну ротацію, є цінним попередником для інших культур сівозміни.

Залишаючи в ґрунті після збирання до 3 тони рослинних решток, добре розвинену кореневу систему з бульбочковими бактеріями, вона сприяє накопиченню дощових черв'яків, нагромадження біологічного азоту (від 80–90 до 150 кг/га), поліпшенню структури і родючості ґрунту. Соя використовує важкорозчинні поживні речовини з нижніх шарів ґрунту і включає їх у кругообіг живлення. Крім вище викладеного в середньому на 1 га, вона залишає 40–60 кг азоту, 35–45 фосфору і 45–60 кг/га калію.

Значимість сої як гарного попередника в сівозміні для інших культур зростає, коли її посіви підтримуються в чистому від бур'янів стані, знижується ступінь засміченості наступних культур.

Сівозміни

Сівозміна біологічного землеробства – це агробіоценоз, в якому здійснюється чергування сільськогосподарських культур і парів у часі і на території, або тільки у часі з метою поліпшення родючості ґрунту,

отримання високих й сталих врожаїв та якісної продукції, економії енергетичних і трудових ресурсів, охорона навколишнього середовища.

Введення сої у сівозміну дає змогу значно змінити структуру посівів і збільшити в ній частку бобових культур, наблизитись до природного поєднання бобових і злакових компонентів. За оцінками економістів, у США за таких структурних змін одержано 40 % приросту продуктивності посівів. У зв'язку з тим, що зони вирощування кукурудзи практично майже збігаються з зоною вирощування сої, то, як свідчать дослідження, найбільш продуктивними можуть бути такі ланки сівозміни: соя – кукурудза; кукурудза – соя. Висіяна після сої кукурудза підвищує врожайність зерна на 5–8 ц/га. Соя може чергуватись в короткій ланці сівозміни також з ячменем або пшеницею. При цьому урожайність ячменю підвищується на 5–6 ц/га, пшениці – 3-4 ц/га порівняно із сівбою їх після небобового попередника.

За законом плодозміни сівозміна має бути насиченою на 50 % зерновими колосовими, на 25 – бобовими, на 25 % – просапними культурами.

Якщо сівозміна надто спрощена (до 2–3 полів), до неї слід максимально залучати проміжні, сидеральні посіви для послаблення явища алелопатичної ґрунтовтоми.

Як відмічає Венедіктов О. М. сою необхідно розміщати в сівозмінах так, щоб вона поверталася на попереднє місце не раніше ніж через 3–4 роки.

Нашими багаторічними дослідженнями в Поліському національному університеті доведено, що беззмінний посів сої на ясно-сірих ґрунтах Полісся України, проведений у 2016–2018 роках призводить до зменшення польової схожості на 4% порівняно з сівбою після багаторічних злакових трав.

Передпосівне оброблення насіння сої інокулянтами «Оптімайз 200» та фосфобактеріном сприяє підвищенню польової схожості, яка коливається в межах 86–87 %.

87. Формування густоти стеблостою сої (В. Г. Дідора)

Варіант	Сходи, шт./м ²		Польова схожість, %		Густота перед збиранням шт./м ²		Виживаність, %	
	багаторічні злакові трави	монокультура	багаторічні злакові трави	монокультура	багаторічні злакові трави	монокультура	багаторічні злакові трави	монокультура
Контроль	54,6	56,0	78,0	80,0	45,9	49,9	84,2	85,5
Інокуляція	58,8	60,2	84,0	86,0	50,9	53,4	86,6	88,7
Позакореневе підживлення	54,6	56,7	78,0	81,0	47,9	51,2	85,4	90,3
Інокуляція + підживлення	60,2	60,9	86,0	87,0	53,6	55,6	88,7	91,2

88. Накопичення азоту залежно від органічних елементів технології вирощування сої (В. Г. Дідора)

Варіант	Попередники											
	Багаторічні злакові трави						Монокультура, 2016-2018 рр.					
	Суша речовина, т/га			Азот, кг/га			Суша речовина, т/га			Азот, кг/га		
	солома	стерньові та кореневі рештки всього	органічних рештків	біологічно-фіксований всього	солома	стерньові та кореневі рештки всього	органічних рештків	біологічно-фіксований всього	солома	стерньові та кореневі рештки всього	органічних рештків	біологічно-фіксований всього
Контроль	1,94	1,55	3,48	41,76	90,0	131,8	1,72	1,38	3,10	37,2	79,8	117,0
Інокуляція	2,14	1,71	3,85	46,20	99,6	145,0	2,0	1,62	3,62	43,4	81,0	124,4
Позакореневе підживлення	2,07	1,66	3,73	44,7	96,3	141,76	1,75	1,40	3,15	37,8	80,4	118,2
Інокуляція + підживлення	2,36	1,89	4,25	51,0	109,9	160,9	2,17	1,78	3,95	52,1	95,5	147,6

89. Урожайність сої залежно від інокуляції та позакореневого підживлення (т/га) (В. Г. Дідора)

Варіант (А)	Травосуміші	Монокультура(В)				Приріст врожаю
	2016-2018	2016	2017	2018	середнє за 2016-2018	
Контроль	2,91	2,65	2,40	2,58	2,54	0,37
Інокуляція	3,21	3,00	2,60	3,05	2,88	0,33
Позакореневе підживлення	3,11	2,80	2,30	2,62	2,57	0,54
Інокуляція + підживлення	3,54	3,33	2,80	3,25	3,12	0,42
НІР 05	0,11	0,34	0,30	3,25	-	-

НІР 05 = A=0,05; B=0,08; AB=0,07 т/га.

90. Чотирипільні сівозміни (Петриченко В. Ф., Лихочвор В. В.)

1. Соя + подрібнення стебел та заробка їх в ґрунт.	1. Ріпак озимий + подрібнення стебел та заробка в ґрунт	1. Соя + подрібнення соломи та заробка їх в ґрунт.
2. Ячмінь + подрібнення соломи + післяжнивні посіви	2. Пшениця озима + подрібнення соломи + післяжнивні посіви	2. Пшениця озима + подрібнення соломи + післяжнивні посіви

<i>продовження таблиці 90</i>		
3. Кукурудза + соя на силос.	3. Соя + подрібнення стебел та заробка їх в ґрунт	3. Буряки цукрові + подрібнення гички
4. Пшениця озима + подрібнення соломи + післяжнивні посіви	4. Гречка + подрібнення соломи + післяжнивні посіви	4. Кукурудза на зерно + подрібнення стебел і заробка їх в ґрунт.

П'ятипільні сівозміни

1. Ріпак ріпак + подрібнення соломи та заробка їх в ґрунт	1. Соя + подрібнення соломи та заробка їх в ґрунт	1. Ріпак озимий + подрібнення соломи та заробка в ґрунт
2. Пшениця озима + подрібнення соломи + післяжнивні посіви	2. Пшениця озима + подрібнення соломи + післяжнивні посіви	2. Пшениця озима + подрібнення соломи + післяжнивні посіви
3. Соя + подрібнення соломи та заробка їх в ґрунт.	3. Буряки цукрові + подрібнення гички	3. Соя + подрібнення соломи та заробка їх в ґрунт
4. Кукурудза на зерно + подрібнення стебел та заробка їх в ґрунт	4. Ячмінь + подрібнення соломи + післяжнивні посіви	4. Ячмінь + подрібнення соломи + післяжнивні посіви
5. Овес + подрібнення соломи + післяжнивні посіви	5. Кукурудза на зерно + 4 подрібнення стебел і заробка їх в ґрунт	5. Кукурудза + соя на силос

Шестипільні сівозміни

1. Конюшина	1. Ріпак озимий + подрібнення соломи та заробка їх в ґрунт	1. Горох + подрібнення соломи та заробка їх в ґрунт
2. Пшениця озима + подрібнення соломи + післяжнивні посіви	2. Пшениця озима + подрібнення соломи + післяжнивні посіви	2. Ріпак озимий + подрібнення соломи та заробка в ґрунт
3. Буряки цукрові + подрібнення гички	3. Соя + подрібнення соломи та заробка їх в ґрунт	3. Пшениця озима + подрібнення соломи + післяжнивні посіви
4. Соя + подрібнення соломи та заробка її в ґрунт	4. Буряки цукрові + подрібнення гички	4. Соя + подрібнення соломи та заробка її в ґрунт
5. Кукурудза на зерно + подрібнення стебел і заробка її в ґрунт	5. Кукурудза на зерно + подрібнення стебел і заробка її в ґрунт	5. Кукурудза на зерно + подрібнення стебел і заробка її в ґрунт)
6. Ярий ячмінь + з підсівом конюшини	6. Горох + подрібнення соломи та заробка її в ґрунт	6. Овес + подрібнення соломи + післяжнивні посіви

Удобрення сої та підвищення родючості ґрунтів

Добрива – це матеріал органічного і неорганічного походження, що використовується для оптимізації живлення рослин. За хімічним складом вони поділяються на органічні та мінеральні. Нині набуває особливого значення використання органо-мінеральних та органічних, а також бактеріальних добрив.

Соя характеризується специфічністю живлення. Вона споживає на формування врожаю більше поживних речовин ніж зернові, нерівномірно поглинає елементи живлення впродовж вегетації, здатна засвоювати азот з повітря, використовувати важкорозчинні сполуки фосфору і калію з ґрунту та реутилізувати їхні запаси зі стебел у насіння. Тому органічні добрива доцільніше вносити під попередник. Для формування 1 ц зерна сої необхідно 6,5–7,5 кг азоту, 1,3–1,7 кг фосфору, 1,8–2,2 кг калію.

Надходження елементів живлення впродовж вегетації сої відбувається нерівномірно. Виділяють три періоди інтенсивності засвоєння поживних речовин:

1. Сходи – бутонізація (низький рівень);
2. Цвітіння – формування бобів (інтенсивний рівень);
3. Наливання насіння – досягання (середній рівень).

Від сходів до початку цвітіння рослини засвоюють лише 18 % азоту, 15 % фосфору і 25 % калію. Основна частина макроелементів надходить в рослину в період бутонізації – формування бобів і наливу зерна – 80 % азоту, 80 % фосфору, 50 % калію.

Препарати для позакореневого підживлення

Біостим марки Олійний – 0,5–2,0 л/га; Натуралін ВСП – 0,2–0,3 кг/га; Омекс 1,0–1,5 л/га; БТС Фітоспетр – 25 мл/га; Вечестим – 0,3 л/га; Mirallike, РК – 200 мл/га; Біфоліар – 0,5–12 л/га; Вуксал Суспензія – 1,4–4,0 л/га; Доктор Грім Марка Олійний – 14 кг/га; Екозофр. Р – 1 л/га; Інтермаг, кр. п – 3-5 кг/га; Келатекс, кр.п. – 0,5–5,0 л/га; Максимус екстра – 3–5 кг/га; Вегастим, РК – 0,4 л/га; Мегалікс, РК – 200 мл/га; Стимулятор йелд енхансер, КЕ – 0,1-0,5 л/га; Біофордс, р – 0,5–2,0 л/га; Біостимулятор – 2 кг/га; Біоманган 180 №5 – 1-2 л/га; Біфоліар – 0,5–12 л/га; Візим, р. – 0,8–1,0 л/га; Аріглан – 1-2,0 л/га; Органо мінеральне добриво «Тофовіт» марка «Б» – 50–200 л/га; Розалікс. Р. – 1,5 л/га; Розасоль кр.п. – 8–5 л/га; Сібус – 2–4 кг/га; Солюкат – 1-5 кг/га; Мінеральні добрива Агросол – 3,0 кг/га; Найс, РК, марка бобові – 3,0 кг/га; Натоагріколь, р. – 2 л/га; Омікс, р. – 1–1,5 л/га; Віталіст – 12,5–50 л/га; Фертілібро, ВР – 1–2 л/га; Фортал ліквід – 0,3–0,4 л/га; Форталіс, РК – 1 л/га, Фульфогумін, р – 1,0–1,4 л/га.

Для нормального росту і розвитку рослин необхідно не тільки макроелементи але і мікро- та мезоелементи. У зв'язку з цим, вирішувати проблему повного забезпечення доступними елементами живлення в процесі онтогенезу необхідно за рахунок застосування багатокомпонентних, хелатних позакорневих добрив типу Еколист, Плантафол, Реакон, Вуксал, Акварін, Мастер, Брексіл, Кристалон, Ліфдрип та ін.

Приріст насіння забезпечує інокуляція на фоні внесення $N_{60}P_{60}K_{60}$, що на 0,6 т/га більше порівняно з варіантом без інокуляції, що становить – 20,7 %, а без внесення мінеральних добрив – 14,3 %.

91. Урожайність сої залежно від інокуляції та норм внесення мінеральних добрив (середнє за 2011-2012 рр.)

Варіант	Урожайність, т/га							
	без інокуляції	приріст		інокуляція	приріст		приріст інокульованого по відношенню до неінокульованого насіння	
		т/га	%		т/га	%	т/га	%
Контроль (без добрив)	2,1	0	0	2,4	0	0	0,3	14,3
$P_{60}K_{60}$	2,3	0,2	9,5	2,7	0,3	12,5	0,4	17,3
$N_{30}P_{60}K_{60}$	2,6	0,5	23,8	3,1	0,7	29,1	0,5	19,2
$N_{60}P_{60}K_{60}$	2,9	0,8	38,0	3,5	1,1	45,8	0,6	20,7
$N_{90}P_{60}K_{60}$	2,6	0,5	23,8	3,2	0,8	33,3	0,6	23,0
$HN_{0,5}$	0,04	-	-	0,04	-	-		

Системи обробітку ґрунту

Важливим аспектом механічного обробітку ґрунту є його мінімалізація, тобто зменшення негативного впливу обробітку на ґрунт, скорочення енергетичних, трудових та матеріальних витрат на його виконання. Необхідність мінімалізації обробітку ґрунту обумовлена погіршенням фізичних властивостей, пов'язаних із родючістю, за умови надмірного впливу ґрунтообробних знарядь.

На обробіток ґрунту припадає близько третини всіх витрат на вирощування сої, і обґрунтована, економія цих витрат буде сприяти рентабельності виробництва. Обробляти ґрунт треба так, щоб досягти завдань без зайвих витрат. Основні напрями мінімалізації обробітку ґрунту такі: зменшення кількості та глибини обробітку, поєднання кількох технологічних процесів з одному комбінованому агрегаті, заміна енергоємних заходів обробітку менш енергоємними. Вирощування сої супроводжується застосуванням не одного якогось із перелічених заходів обробітку ґрунту, а відповідного їх поєднання яке називають системою обробітку. Система обробітку ґрунту в короткоротаційних сівозмінах об'єднує в собі логічно послідовні й пов'язані ланки основного, передпосівного та післяпосівного обробітку під сою.

Основний обробіток ґрунту під сою повинен бути спрямований на більш повне очищення поля від бур'янів. Якщо попередники – зернові колосові із залишенням на поверхні рослинних решток подрібненої соломи та сівби післяжнивних сидеральних посівів на зелене добриво (редьки

олійної, гірчиці білої або гречки + фацелії), рекомендується проведення поверхневого мілкого обробітку ґрунту БДТ-7 на глибину 8–10 см. Для заробки зелених сидеральних добрив проводять мілкий обробіток ґрунту - БДТ-7 на глибину 10–12 см в два сліди з наступною пізньою зяблевою оранкою на глибину – 22–25 см. Для передпосівного обробітку на глибину 2–3 см використовують комбіновані агрегати, Європак та УСМК-5,4Б в комплекті з лапами-бритвами, шлейфами, котками, що забезпечує ущільнення верхнього шару ґрунту і створює його дрібногрудкувату структуру. Система сучасного передпосівного обробітку з використанням системи Компактор створена для отримання дружніх сходів.

Після поверхневого мілкого обробітку створюються гребні, що сприяють затримання снігу та вологи. Крім того обробіток ґрунту дисковими знаряддями та загортання рослинних та корневих рештків, що є попередженням водної ерозії.

Розкидання соломи – це один з агротехнічних прийомів, при якому ґрунт повністю покривають пухким шаром подрібненою соломкою, стеблами та рештками сидерату.

Мульчуючий покрив захищає ґрунт від перегріву і жорсткого проникнення сонячної радіації, регулює його теплові властивості. За оптимальної кількості мульча підвищує температуру ґрунту в зимовий період і знижує в літній, знімаючи як високі так і від’ємні градієнти температур, створюючи при цьому оптимальні умови для діяльності ґрунтового біологічного комплексу. Загортання подрібленої соломи та сидератів затримує випаровування вологи з ґрунту, сприяє рівномірному розподілу води як у поверхневих, так і в нижніх горизонтах, що підвищує вологість шару, в якому знаходиться коренева система у середньому на 2–7 %.

Суттєвий, позитивний вплив сировини органічного походження на водний режим встановлено до глибини 50 см.

В умовах посухи і високої температури впродовж тривалого періоду деструкції, збільшується вміст продуктивної вологи в півметровому шарі ґрунту на 10–12 мм більше. Верхній шар ґрунту виконує роль щита, приймає на себе негативну дію навколишнього середовища і зберігає незмінною структуру ґрунту. В шарі ґрунту 10–12 мм підвищується температура, активізується життєдіяльність ґрунтових мікроорганізмів і починається процес розкладання. Особливу цінність має та обставина, що до ґрунту надходить свіжа органічна речовина, це має велике значення для накопичення біологічного азоту, який необхідний для утворення високоякісної продукції рослинництва. Відомо, що зменшення біологічного азоту в ґрунті призводить до зниження вмісту білка в рослинах. Крім того, інтенсивніше утворюються вугільна і органічна кислоти, які підвищують доступність фосфору і калію для рослин. У ґрунті відбуваються наступні біологічні зміни: посилюється діяльність мікроорганізмів у верхньому його шарі, збільшується чисельність корисних комах, дощових черв’яків. Вони переробляють мульчу, збільшують вміст гумусу та інших корисних речовин, накопичуючи в ґрунті родючий шар. Ґрунтові й поверхневі бактерії

використовують зелену масу та сидерати як додаткове джерело поживних речовин. Влітку мікроорганізми протягом декількох тижнів переробляють увесь шар зеленої маси.

Таким чином, завдяки діяльності мікроорганізмів стає можливим перетворення органічних субстратів на мінеральну форму, доступну для живлення рослин.

Застосування побічної органічної сировини та сидерату, попереджає виникнення ерозійних процесів, захищає ґрунт від розмивання, а також зменшується стік і змив верхніх шарів ґрунту.

Солома зернових колосових, стебел сої та кукурудзи в короткоротаційних сівоzmінах є додатковим джерелом надходження в ґрунт поживних елементів. У соломі зернових колосових культур міститься 0,5 % азоту, 0,25 % фосфору, 0,85 % калію, а також мікроелементи.

Використання подрібнених соєвих стебел під наступні культури сівоzmіни дозволяє на 85-90% збільшити новоутворення гумусу і на 35–45 % підняти накопичення в ґрунті біологічно зв'язаного азоту. поживних речовин, унаслідок чого з мінеральних добрив (азотних – на 55–60 %, а фосфорних і калійних – на 16–18 %).

Підготовка насіння до посіву

Сіють сою доброякісним насінням відсортованим і вирівняним. Щоб захистити від ураження хворобами і пошкодження шкідниками на початкових фазах росту, насіння обов'язково протруюють. В Україні зареєстрований хімічний протруйник для сої – це Максим XL 035 FS, т.к.с., [флудиоксоніл. 25 г/л – металаксим – М, 10 г/л], фірми Сингента в дозі 1,0 літр на 1 тону насіння. Обробляють насіння проти таких хвороб: антракноз, чорна ніжка, фузаріозна коренева гниль, пероноспороз, пліснявіння насіння.

Нещодавно набув офіційного статусу біофунгіцид Агат-25К, який є екологічно безпечним для людей, тварин, птахів, риби, бджіл та корисної мікрофлори ґрунту. Основу біопрепарату складають корисні бактерії та складові їх культурної рідини, збалансований набір стартових доз 14 мікрота трьох макроелементів, біологічно-активні, флавоноїдні речовини рослинного та імуногени бактеріального походження.

Біопрепарат Агат-25К застосовується для передпосівної обробки насіння зернових, зернобобових, круп'яних і технічних культур, їх вегетуючих рослин у найбільш важливі фази розвитку замість хімічних препаратів, а при потребі – в композиціях з ними.

Завдяки поєднанню багатьох корисних ознак Агат-25К підвищує імунітет культурних рослин до збудників грибкових та бактеріальних хвороб, покращує мінеральне живлення, фіксує азот з повітря, сприяє засвоєнню важкорозчинних форм фосфору, стимулює фотосинтез в листі. Внаслідок цього підвищується урожайність на 7,5–10,5 % і більше, покращується якість зерна.

При застосуванні біофунгіциду Агат-25К у 3–9 раз зменшуються витрати на обробку насіння та рослин в період вегетації, та дози внесення азотно-фосфорних добрив, підвищується рентабельність, відтворюється

природна родючість ґрунтів. Широке застосування біофунгіциду Агат-25К дозволить перейти до біологічного землеробства, виробництва екологічно чистої конкурентоспроможної продукції. Для протруювання насіння сої доза витрат препарату Агат-25К – 30мл/т.

Обробка посівів сої біофунгіцидом Агат-25К по вегетуючих рослинах в дозі 20 мл/га.

Для здешевлення гектарної дози обробки та витрат на застосування пестицидів рекомендується застосувати Агат-25К в композиціях (бакові суміші):

- обробка насіння – Агат-25К – 100 % оптимальної дози + хімпротруйники 50 % рекомендованої дози;

- вегетуючі рослини: а) Агат-25К – 100 % оптимальної дози +біофунгіциди 50% оптимальної рекомендованої дози; б) Агат-25К 100 % оптимальної рекомендованої дози; в) Агат-25К 100 % оптимальна доза + гербіциди, інсектициди в оптимальних рекомендованих дозах;

У більшості випадків здоровий насіннєвий матеріал можна не протруювати хімічним протруйником. Важливою умовою біопрепаратів землеудобрювального напрямку є створення оптимальних умов для росту і розвитку рослин. При цьому необхідно знати, цю бактеризація насіння не спроможна повністю замінити мінеральні добрива. Більш того, ефективність передпосівної інокуляції збільшується по фоні невисоких доз добрив. Це пояснюється тим, що в початковий період розвитку сої вони ще не можуть сформувати повноцінного активного симбіозу з мікроорганізмами, тому доцільно забезпечити певний рівень удобрення. Однією з головних вимог до передпосівної обробки насіння біопрепаратами є забезпечення рівномірного розподілу препаратів по всій масі насіння, а також максимальне скорочення часу від обробки до висівання насіння в ґрунт.

Інокуляція проводиться в день сівби або напередодні (за виключенням окремих препаратів на основі фосфатмобілізуючих бактерій, де можливе завчасне застосування), таких як Оптимайз 200, 400.

Найбільш поширеною є обробка насіння водною суспензією препарату. Суспензію готують із розрахунку на відповідну масу насіння і без відстоювання, перемішують її вручну або механізованим способом. Не стійке утримання на насінні сої водної суспензії мікробних препаратів. Цей недолік можна виправити застосуванням клейких речовин у вигляді водних розчинів (КМЦ, меляса, желатин, казеїн, збиране молоко, клейстер). Вони утримують частки препаратів на поверхні насіння, не виявляють негативного впливу на життєздатність і активність бактерій, а також на схожість обробленого насіння.

Біопестициди, наприклад (Хетомік) застосовують для передпосівної обробки насіння. Норма витрати препарату: на 1 т насіння сої – 3 кг. Обробку насіння здійснюють за 2–3 дні до сівби. Перед обробкою насіння зволожують водою (19–15 л на 1 т насіння).

На сьогодні створено мікробні препарати на основі азотфіксуючих бактерій.

Ризобіофіт для передпосівної обробки сої. Останнім часом створено мікробні препарати комплексної дії – на основі азотфіксуючих, фосфатмобілізуєчих бактерій та біологічно-активних сполук природного походження (фітогормони, амінокислоти, вітаміни та ін.) наприклад – Ризогумін.

На сьогодні набувають поширення препарати - пестициди, призначені для боротьби з грибними та бактеріальними хворобами сої. Важливість застосування біопестицидів обумовлена проблемами екологічної безпеки довкілля. Ефективність біопрепаратів знаходиться на рівні хімічних пестицидів, але при цьому гарантується одержання гігієнічно чистої продукції

Препарат Хетомік застосовується для захисту посівів сої від збудників кореневих хвороб та для стимуляції росту рослин. Гриб антагоніст приживається в кореневій зоні рослин і захищає її від фітопатогенних грибів упродовж всього періоду вегетації. В процесі життєдіяльності він утворює біологічно активні речовини які сприяють стимуляції росту і розвитку рослини. При застосуванні препарату Хетомік врожайність сої підвищується на 15–18 %.

Серед великого комплексу технологічних операцій з вирощування сої – важливе місце займає сівба, тому що своєчасність і якість її проведення визначають урожайність культури і величину наступних витрат робочого часу та коштів на її вирощування

Головними завданнями, які стоять перед сівбою є забезпечення оптимальної густоти розміщення рослин, дотримання потрібної глибини загортання насіння, рівномірний його розподіл по площі поля, тобто створення таких умов, коли між рослинними організмами рівномірно розподіляються чотири рівнозначних та взаємно незамінних факторів їх життєдіяльності - світло, тепло, волога і елементи живлення. Будь-який агрозахід пов'язаний і зумовлений принаймні двома чинниками:

- 1) біологічні вимоги культури;
- 2) агрокліматичні ресурси зони вирощування.

Ця обставина повною мірою стосується й усіх заходів посівного комплексу – строків та способів сівби, норми висіву та глибини загортання насіння.

92. Біологічні препарати для оброблення сої

Назва препарату, діючої речовини та її вміст, реєстрант, виробник	Об'єкт, проти якого обробляється	Норма витрати препара-ту, (г, кг, л/га, м ² , т)	Спосіб, час обробок, обмеження
АНДЕРІЗ (UNDERHIZ), п. (<i>Bradyrhizobium japonicum</i> (штами IMB B – 7436, IMB B – 7438, IMB B – 7439) – 2–85%, <i>Rhizobium leguminosarum</i> bv. <i>Viceae</i> (штами IMB B – 7440, IMB B – 7441) – 2–85%, <i>Mezorhizobium ciceri</i> (штами IMB B-7790, IMB B-7791) – 2–85%, <i>Rhizobium leguminosarum</i> bv. <i>Phaseoli</i> (штами IMB B-7792, IMB B-7793) – 2–85%, <i>Sinorhizobium</i> sp. IMB B-7794 – 5–20%, <i>Penicillium bilaii</i> IMB F-100136 – 2–10%, загальне число життєздатних клітин – 3х10 ⁸ – 3х10 ⁹ КУО/г), ТОВ «ТОРГОВИЙ ДІМ «БТУ-Центр», Україна; ПП «БТУ-Центр», Україна	Для фіксації атмосферного азоту та розчинення фосфатів ґрунту	1,5–3,0 (0,2–0,3)	Передпосівна обробка насіння, припосівна обробка насіння стрічковим (локальним) внесенням
Біокомплекс-БТУ, р. (клітини бактерій <i>Bacillus subtilis</i> 221 – 40±10%, <i>Azotobacter</i> – 30±10%, <i>Paenibacillus polymyxa</i> – 10±5%, <i>Enterococcus</i> – 10±5%, <i>Lactobacillus</i> – 10±5% титр 1х10 ⁸ – 1х10 ⁹ КУО/ см ³ , макро- та мікроелементи, біологічні активні продукти життєдіяльності бактерій: нікотинова та пантотенова кислоти, піридоксин, біотин, гетероауксини, гіберелін, цитокиніни, ферменти, фунгіцидні та бактерицидні речовини тощо), ПП «БТУ-Центр», Україна	Підвищення врожайності	0,3–2,5 л/га	Обприскування в період вегетації
Біопрепарат фунгіцидної дії ФІТОХЕЛП, рідина (суспензія) (клітини бактерій <i>Bacillus subtilis</i> , титр 1,0х10 ⁹ – 1,0х10 ¹⁰ КУО/см ³ або 1,0х10 ¹⁰ КУО/г), ТОВ «Торговий Дім «БТУ-Центр», Україна, виробник – ПП «БТУ-Центр», Україна	Від збудників хвороб, підвищення імунітету та врожайності	0,2л/100 лводи	Позакореневе обприскування рослин
Ековітал, біодобриво, бактеріальна суспензія, або п. (<i>Bradyrhizobium japonicum</i> 2-та <i>Bacillus megaterium</i> 6, конц. Обоєштамів для рідкої форми – не менше 3,0 млрд КУО/мл, для сухої форми – не менше 2,5 млрд КУО/мл), Інститут мікробіології і вірусології ім. Д. К. Заболотного НАНУ	Засвоювання атмосферного азоту, покращення режиму живлення	200 мл/га	Обробка насіння

Ековітал, бактеріальна суспензія, р. (<i>Bradyrhizobiumjaponicum</i> УКМВ-6018 та <i>Bacillus megaterium</i> УКМВ-5724, титр обох штамів – не менше 3 x 10 ⁹ КУО/мл препарату), Інститут мікробіології і вірусології ім. Д. К. Заболотного НАН України, Україна	Засвоювання атмосферного азоту, покращення режиму живлення	200 мл/га	Обробка насіння
Майкро Сорч Плюс (марки: Соя, Кукурудза N + РМобілайзер) / MicroSurge Plus(items Soybean, Corn N+PMobilizer), п. (2 x 10 ⁵ КУО/г <i>Bradyrhizobiumjaponicum</i> USDA 110 -<0,1%, оксид заліза – < 0,1 %, кристалічний кремнезем – 1–5%, графіт – 10–30 %, оксидмарганцю – 0,1–1,0 %, тальк–15–40 %; «ІФАГРІ ЛТД», Велика Британія, виробник – «ТалкЮЕСЕЙ», США	Підвищення врожайності	2,5–2,8 кг/т	Обробка насіння
Оптімайз, РК (Бактерії <i>Bradyrhizobiumjaponicum</i> (штам 61A273 та 61A212) – 0,1 –1,0% (2x10 ⁹ КУО/мл), <i>ліпоітоолігосахарид(ЛХО)</i> – мінімум1x10 ⁻⁷ %), «Новозаймс А/С», Данія, виробник — компанія«Новозімес БіоАг Інк.», США	Для кращого зв'язування атмосферного азоту	2,8 л/т (Оптімайз – 2,27 л/т + рідкий прилипач – 0,53 л/т	Обробка насіння
Оптімайз 400, РК (мінімум 2,0x10 ⁻⁷ % <i>Lipochitooligosaccharide</i> , що містить штам <i>Bradyrhizobiumjaponicum</i> , %), «Новозаймс А/С», Данія, виробник – компанія «Новозімес БіоАг Інк.», США	Для фіксації атмосферного азоту	1,8 л/1 т насіння	Передпосівна обробка насіння
РІЗОЛАЙН (RIZOLINE), р. (клітини бульбочкових бактерій – <i>Bradyrhizobiumjaponicum</i> 50±20 % та <i>Rhizobiumleguminosarum</i> 50±20 %. До складу препарату входять також мікро- та макроеlementи, біологічна активні продукти життєдіяльності бактерій: вітаміни, гетероауксини, гібереліни тощо), ТОВ «Торговий Дім «БТУ-Центр», Україна, виробник – ПП «БТУ-Центр», Україна	Для фіксації атмосферного азоту	1,0–3,0 л/т	Обробка насіння
РІЗОЛІК ТОП, р. (штами бульбочкових бактерій: <i>Bradyrhizobiumjaponicum</i> Semia 5079 та Semia 5080, тигр життєздатних клітин бактерій не менше 1x10 ⁹ КУО/мл біопрепарату + протектор Премакс (Premax), «Різобактер Аргентина С. А.», Аргентина	Для фіксації атмосферного азоту	1 л/т насіння у поєднанні з протектором Премакс 0,5 л/т (Premax)	Обробка насіння

Турбосой, р. (штами бульбочкових бактерій: <i>Bradyrhizobium japonicum</i> Semia 5079 та Semia 5080, титр життєздатних клітин бульбочкових бактерій в 1 мл препарату – не менше 1x10 ¹⁰), компанія «Різобактер», Аргентина	Підвищення врожайності	Інокулянт Турбосой, 2 л/т + Протектор Премакс, 0,5 л/т	Обробка насіння
ХайКот Супер Соя (HiCoat SuperSoy), р. (бактерії роду <i>Bradyrhizobium japonicum</i> штам 532 С, титр – не менше 1x10 ¹⁰ життєздатних клітин/мл препарату), ф. БАСФ Корпорейшн, США	Для фіксації атмосферного азоту	1,42 л/т + 1,42 л екстендер у	Інокуляція насіння за 90 діб до висіву насіння в грунт
ХіСтік Соя/ РізАп Соя, ВП (бактерії роду <i>Bradyrhizobium japonicum</i> штам 532 С, титр –2–4x10 ⁹ життєздатних клітин/гпрепарату), ф. БАСФ Агрікалчурал Спешіелтіс Лтд, Велика Британія	Для фіксації атмосферного азоту	4 кг/т або 400 г/100 кг	Передпосівна обробка насіння
PremiumInoculantPlus (Преміум Інокулянт Плюс), гр. (<i>Bradyrhizobium diazoefficiens</i> SEMIA 5079, <i>Bradyrhizobium diazoefficiens</i> SEMIA 5080, <i>Bradyrhizobium japonicum</i> USDA442 (532 с.). Титр – 5 x 10 ⁹ КУО/г), «Легум Технолоджи Лтд», Велика Британія	Фіксація атмосферного азоту, підвищення врожайності	2,5 кг/т	Обробка насіння
Soyex, с. е. (бактерії роду <i>Bradyrhizobium japonicum</i> штам IBM B- 7205, титр життєздатних клітин – 2,5x10 ⁸ на 1 мл препарату), ТОВ «ТД “Ензим- Агро”», Україна	Для фіксації атмосферного азоту	2,0 л/т	Передпосівна обробка насіння

Строки та способи посіву

Зрозуміло, що вибір оптимального строку сівби – це передусім, відповідність біологічним вимогам рослин. Для сої розглядаємо три рівні температури необхідних для початкового розвитку: мінімальна (коли можна помітити будь-які якісні зрушення в насінні, що передують її проростанню), оптимальна (рівень, за якого процеси набубнявіння, проростання й одержання сходів відбуваються найінтенсивніше) та максимальна (коли висока температура стає перешкодою процесу проростання). Строк сівби необхідно визначити за показником – господарсько-доцільним рівнем

температури, який займає проміжне положення між мінімальним і біологічним оптимумом. Слід визначити на підставі таких положень:

- чим раніше висіяна соя – тим вищим буде рівень її забур'яненості;
- чим пізніше проведено сівбу, тим пізніше культура досягне повної стиглості, що може лімітувати строк сівби;
- більш пізні строки сівби зумовлюють генеративний розвиток рослин в умовах довшого світового дня, що неадекватно впливає на тривалість вегетації короткоденних рослин;
- за пізніх строків сівби найвищий шар ґрунту у більшості випадків пересихає і ускладнює процес отримання сходів.

Таким чином, стратегічним напрямом у виборі строку сівби є врахування всіх агробіологічних властивостей сортів або гібридів, конкретних ґрунтово-кліматичних умов і можливих наслідків зміни рекомендованого строку сівби.

Строки сівби сої мають вирішальне значення тому, що від них залежить період вегетації, строки її дозрівання, формування високого врожаю та якість продукції. У результаті багаторічних досліджень встановлено оптимальні строки сівби сої в умовах західного Лісостепу: у центрі та півдні – третя декада квітня, на півночі – перша декада травня.

Способи сівби – це, як і строк, захід, який обирається відповідно до особливостей рослин, але тут на перший план виступають морфологічні, а не біологічні особливості.

У сучасному аграрному виробництві сої застосовують різні способи сівби: вузькорядний (7,5 см), звичайний рядковий (15; 22,5 та 30 см), широкорядний (від 45 до 210 см) та безліч модифікації смугових і стрічкових.

Останні роки виведені нові низькорослі скоростиглі сорти сої придатні для звичайного рядкового способу сівби. Впроваджено ґрунтозахисний звичайно-рядковий спосіб сівби з шириною міжрядь 15 см, 22,5 та 30 см.

Для сої технологія звичайно-рядкового способу сівби подібна до такої, як на зернових колосових вона не нова. За вирощування сої на насіння, монокорм, силос або зелене добриво в США, Канаді, Бразилії, Аргентині, де соя вирощується в сівозміні з зерновими, її сіють тільки зерновими сівалками з міжряддями 15–30 см.

Нашими дослідженнями доведено, що кращим способом сівби сої в умовах Полісся України є звичайний рядковий з міжряддям 15 та 30 см. Сою можна сіяти різними сівалками: зернотрав'яними (СЗТ-3,6), зерновими (СЗУ-3,6, СЗ-3,6; СЗА-3,6; СН-1,6). Соя за такого способу сівби не гілкується, швидше і вище росте та досягає, що важливо для зони Полісся. Кріплення нижніх бобів за звичайно-рядкового способу сівби знаходиться на рівні 12–14 см, що є оптимальної для збирання комбайном.

Норма висіву

Визначення оптимальної норми висіву є одним з найвідповідальніших елементів технології взагалі та посівного комплексу зокрема. Твердження,

що оптимальною нормою висіву для сої становить кількість кг/га, є неправильним.

Щоб уникнути цієї помилки, слід вагову норму висіву розраховувати за кількісним показником з урахуванням конкретних показників посівних якостей насіння.

Для сої вагову норму висіву слід обчислювати за кількісною, але останню визначити потрібно за показником кінцевої густоти стояння рослин перед збиранням урожаю.

Запільною теорією оптимізації густота стояння рослин є моделювання елементів продуктивності, для досягнення бажаного рівня врожайності. Останній визначаємо як середньо-можливий для конкретних умов виробництва й агрокліматичного потенціалу регіону.

Кінцевим елементом такого моделювання є визначення індивідуальної продуктивності однієї рослини. Маючи цей показник ми можемо легко розрахувати необхідну густоту стояння рослин перед збиранням урожаю. На підставі наших тривалих досліджень, виробничої перевірки, та практики соєсїючих господарств з високою культурою землеробства, за достатнього освоєння технології її вирощування, коли посіви підтримували у чистому від бур'янів стані, рекомендується на високих агрофонах досягати на період сходів такої густоти:

- для скоростиглих сортів – 900 тис. шт./га;
- для ранньостиглих сортів – 800 тис. шт./га;
- для середньостиглих – 700 тис. шт./га.

За результатами польових досліджень, з вивчення елементів технології вирощування сої в умовах Полісся України на ясно сірих ґрунтах, нами встановлена продуктивність залежно від сортового складу, строків сівби та норм висіву (таблиця 93).

93. Фотосинтетична активність сої залежно від сортового складу, строків та норм висіву у фазу формування бобів (середнє за 2011–2013 рр.)

Сорт	Норма висіву, млн.шт./га	Площа листкової поверхні, тис. м ² /га			Фотосинтетичний потенціал, млн. м ² днів/га			Чиста продуктивність фотосинтезу, г/м ² за добу		
		Температура повітря, t °С								
		10	12	14	10	12	14	10	12	14
Аннушка	700	54,7	59,6	39,8	1,83	1,78	1,37	5,21	5,49	5,09
	800	60,6	68,9	50,1	2,12	2,12	1,86	5,56	6,04	5,18
	900	57,6	56,8	51,6	2,14	1,76	1,69	4,03	7,53	4,95
КиВін	700	48,7	51,7	46,2	1,66	1,83	1,53	4,19	3,79	4,25
	800	60,7	60,7	54,2	2,17	1,95	1,62	4,71	4,64	4,87
	900	48,6	54,7	44,2	1,85	1,89	1,52	4,99	4,04	4,92
Золотиста	700	43,4	41,1	38,2	1,54	1,22	1,38	5,57	6,88	6,30
	800	52,1	54,6	49,1	1,70	1,69	1,66	6,38	6,62	6,42
	900	45,8	52,8	38,2	1,68	1,49	1,54	5,04	4,29	5,26

Установлено, що за норми висіву 800 тис. шт./га формується найбільша площа листової поверхні всіх сортів, а підвищена норма висіву до 900 тис. шт./га супроводиться зменшенням площі асиміляційної поверхні сої.

За площі листової поверхні сорт Золотиста поступається сортам Аннушка і КиВін відповідно на 8,0–6,6 тис. м²/га, за оптимальної норми висіву.

Строк сівби істотно впливав на формування площі листової поверхні. За сівби сорту Аннушка при температурі ґрунту 12°C площа листової поверхні становила 59,9 тис. м/га, що вище на 8,5 тис. м/га порівняно з сівбою за температури ґрунту 10°C і на 4,6 тис. м²/га відносно температури ґрунту 14°C.

Слід зауважити, що за температури ґрунту 14°C розвиток площі листової поверхні всіх сортів, які вивчалися у досліді уповільнюються, особливо сорт Золотиста. Листкова поверхня сорту КиВін за сівби з температурним градієнтом 10-12-14°C формує високу асиміляційну поверхню, тому його можна віднесли до групи пластичних.

Отримані результати досліджень. свідчать про те, що норма висіву і відповідно щільність фітоценозу сортів має істотне значення для формування площі листової поверхні, від величини якої значною мірою залежить продуктивність агрофітоценозу. Для всіх сортів сої установлена наступна закономірність, при збільшенні норми висіву зменшується площа листової поверхні. Максимальна площа листової поверхні формується за норми висіву – 800 тис. шт./га.

Сівба сої всіх сортів, за температури ґрунту на глибині загортання насіння 12°C формує максимальну листову поверхню, яка коливається в межах 49,5–59,9 тис. м²/га і найбільш облиствленим є сорт Аннушка, у сорту КиВін вона менше на 4,2 та сорту Золотиста відповідно на 10,4 тис. м²/га.

За норми висіву насіння сої 800 тис. шт./га високий фотосинтетичний потенціал формується за температури ґрунту на глибині загортання насіння 12°C і становить у сорту Аннушка 1,03 млн.м²днів/га, що вище за сорти КиВін та Золотиста на 0,35–0,86 млн.м²днів/га.

За недостатньої кількості продуктивної вологи в ґрунті, за пізніх строків сівби, листки нижньої частини стебел набувають світло-зеленого забарвлення, швидко відмирають що і приводить до зменшення фотосинтетичного потенціалу.

Відомо, що фотосинтез є головним фактором формування 90% ваги сухої речовини. Засвоєння елементів мінерального живлення, вага яких складає 5–10 % сухої фітомаси урожаю, можливе лише за наявності фотосинтезу.

Аналіз результатів чистої продуктивності фотосинтезу показав, що сівба сої за температури ґрунту 12°C і норми висіву 800 тис.шт./га формується високий показник ЧПФ, який коливається в межах сортових особливостей: сорт Аннушка 5,59–6,30, сорт КиВін 4,68–4,74 і Золотиста 6,47–5,91 г/м² за добу. Чиста продуктивність фотосинтезу сої на ранніх і пізніх строків сівби за норми 700 та 900 тис.шт./га зменшується відповідно:

сорт Аннушка на 0,33-0,47, Золотиста – 0,22–1,61 і КиВін – 0,66–0,09 г/м² за добу.

За оптимальних умов вологозабезпечення і температури ґрунту на кожній рослині утворюється від 21 до 80 бульбочок і більше.

На кореневій системі сорту КиВін в середньому формується 109 шт. бульбочок, що вище за сорт Аннушка та Золотиста відповідно на 24–11 шт. Проведення сівби в першій половині травня, за температури ґрунту +10 +12°C і норми висіву сорту Аннушка 800 тис.шт./га, на кореневій системі утворюється 88 шт. бульбочок, що на 7 шт. більше порівняно з нормою висіву 700 тис. шт. та на 10 шт. менше відносно норми висіву 900 тис. шт./га. У сорту Золотиста за норми посіву 700–800 тис.шт. в різні строки сівби кількість бульбочок збільшується на 10–6 шт. відносно сорту КиВін, висока кількість бульбочок сформована за проведення сівби в першій половині травня за норми висіву 700-800 тис.шт./га.

В рослинах сої циклічно поєднуються два найвищих фізіологічних процеси: фотосинтезу і біологічна фіксація азоту. Інтенсивність фотосинтезу, який проявляється через фотосинтетичний потенціал, у сорту КиВін становить 2,17 млн. м² днів/га і створюється передумова біологічної фіксації азоту бульбочковими бактеріями. Засвоєння азоту повітря бульбочковими бактеріями залежить від активності бульбочок, за проведення сівби сорту КиВін при температурі ґрунту +12°C і норми висіву 800 тис.шт./га фіксується 118 кг/га біологічного азоту, що в перерахунку на еквівалент селітри становить 347 кг. Сорти Аннушка та Золотиста поступаються сорту КиВін по кількості фіксованого біологічного азоту на 60,0-18,2 кг/га, що відповідає еквіваленту аміачної селітри 176–59 кг.

Аналіз формування симбіотичного фіксованого азоту повітря показав, що маса бульбочок на кореневій системі за норми висіву 800 тис.шт./га і сівби при температурі ґрунту 12°C становить у сортів Аннушка, Золотиста та КиВін відповідно становить 299–320–372 кг/га, що у перерахунку на еквівалент аміачної селітри 171–279–347 кг/га.

Урожайність сої залежно від елементів технології вирощування наведена у таблиці 94.

94. Урожайність сої залежно від сортового складу норми висіву та строків сівби (середнє за 2011-2013 рр.)

Сорт	Норма висіву, тис. шт./га	Строк сівби, t °C			Середнє за норми висіву	Різниця середніх за норми висіву	Середнє за сортом	Різниця по сортам
		10	12	14				
Аннушка	700	2,22	2,51	2,54	2,42	-	2,52	-
	800	2,54	2,83	2,80	2,73	0,31		
	900	2,00	2,29	2,40	2,40	-0,02		
КиВін	700	2,57	2,80	2,61	2,66	-	2,87	0,35
	800	2,83	3,42	2,89	3,05	0,39		
	900	2,53	3,05	2,72	2,92	0,36		

Золотиста	700	1,83	2,27	2,13	2,08	-	2,59	0,28
	800	2,30	2,95	2,65	2,63	0,55		
	900	1,97	2,65	2,39	2,34	0,26		
Середнє за строками сівби		2,31	2,75	2,59	-	-	-	-
Різниця за строком		-	0,44	0,28	-	-	-	-

$HP_{0,05} = 0,14$ т/га; Фактор А, В, С – 0,05 т/га; АВ – 0,08; АВС – 0,14 т/га.

З даних таблиці 93 видно, що середня врожайність сортів сої за роки досліджень коливається в межах 2,42–3,05 т/га, сорти Аннушка та Золотиста поступається сорту КиВін відповідно на 0,35–0,28 т/га, найвищу урожайність всіх сортів отримано за норм висіву 800 тис. шт./га, у сорту КиВін вона становить 3,42 т/га, що більше за сорти Аннушка та Золотиста на 0,55–0,47 т/га.

Глибина загортання насіння.

Вона залежить від вологості і структури поверхневого шару ґрунту, строків і способів сівби, крупності і енергії проростання насіння та ступеня скоростиглості сорту. Оптимальна глибина загортання насіння сої становить 2–4 см. При прогріванні ґрунту і добрій його зволоженості 1,5–2,5 см. На меншу глибину загортають насіння при ранній сівбі, коли ґрунт ще холодний, але спостерігається тенденція до його прогрівання і в ньому міститься достатня кількість вологи. Лише в окремих випадках сою можна висівати глибше – коли верхній шар ґрунту пересох, і у ньому недостатньо вологи для набубнявіння і проростання насіння.

Глибина загортання насіння залежить від типу ґрунту, якості його підготовки, наявності вологи та рослинних решток та інше. На легких ґрунтах насіння загортають на глибину 3–4 см, на важких 1,5–2,0 см. При достатній кількості вологи в ґрунті і в оптимальний строк сівби краща глибина загортання насіння 2,0 см.

Пізньюстиглі сорти краще висівати при можливо меншій глибині загортання насіння.

Догляд за посівами

Якщо гербіцид не вносили або з якихось причин ефективність їх невисока, то необхідно насамперед провести 1–3 досходових боронувань. Перше – через 4–5 днів після сівби, друге – через 7–8, третє – через 9–10 днів. При утворенні кірки до сходів необхідно провести рихлення ґрунту середніми боронами, краще з нахиленими назад зубцями, пускаючи їх в один слід упоперек напрямку сівби, але ще краще котками-гвоздівками.

За одноразового боронування після сходів найкращі результати дає проведення його в один-два сліди легкими боронами на початку розвитку у рослин першого трійчастого листа. На цей час сходи сої добре вкорінюються і при обробітку ґрунту дають незначний процент випадання. Якщо бур'яни проростають значно швидше сої, обробіток треба прискорити. Боронування

посівів сої не можна проводити рано вранці по росі, тому що в цей час рослини найбільш ламкі, знаходяться в стані тургора.

На сильно забур'яненних площах досягти успіху агротехнічними заходами практично неможливо. Тим більше, що соя відноситься до культур, які дуже негативно реагують на забур'янення посівів, практично не витримуючи конкурентної боротьби з бур'янами.

При гербіцидній технології не проводять до- і післясходових боронувань.

На полях, з високою потенційною засміченістю орного шару ґрунту насінням однорічних, переважно злакових бур'янів, доцільно використовувати ґрунтовий гербіцид Трофі, 90 %, к. е. (2,0 л/га) або Харнес, к. е. (3,0 л/га);

- в умовах переважаючого засмічення дводольними бур'янами для обприскування посівів у фазі 2–3 справжніх листків культури необхідно використовувати Базагран, в. р. (3,0 л/га) або по 1,5 л/га у два строки з інтервалом 12–14 днів;

- за значного поширення однорічних злакових видів бур'янів потрібно застосовувати Селект 120, к. е. (0,8 л/га) або Тарга Супер, к. е. (2,0 л/га) при висоті бур'янів 5-10 см незалежно від фази розвитку культури;

- проти багаторічних злакових бур'янів – Селект 120, к. е. (1,8 л/га) або Тарга Супер, к. е. (3,0 л/га) при висоті бур'янів 10–15 см незалежно від фази розвитку сої;

Високоєфективними є бакові суміші гербіцидів:

- при змішаному типі забур'яненості посівів сої доцільно використовувати бакові суміші Базагран, в. р. (2,5 л/га) + Хармоні 75, в.г. (8 г/га) + Селект 120, к.е. (1,2 л/га);

- Харнес (1,5-2,0 л/га) ґрунтово + Базагран (1,8 л/га) + Хармоні (г/га);

- або Зенкор (0,6 л/га) + Гезагард (2,0 л/га) ґрунтово + Базагран (2,5 л/га) + Хармоні (6 г/га);

- або Стомп (3,0 л/га) + фронтьєр оптіма (1,0 л/га);

- або Пульсатор (3,75 л/га) + Базагран (2,5 л/га).

95. Система захисту (гербициди)

Фаза внесення	Пестицид	Норма	Препарати аналоги	Діюча речовина	Спектр дії
Після посіву	Зенкор Ліквід	0,45	Метрікс, Містраль	Метрибузин, 600 г/л	однорічні широколисті та злакові бур'яни
Після посіву	Гезагард	2	Прометрекс	прометрин, 500 г/л	однорічні дводольні та деякі злакові бур'яни
Після посіву	Есорт, л	0,2			Поверхнево активна речовина

Після посіву	Есорт Турбо, л	0,025			Поверхнево активна речовина
Сім'ядолі примордіальні	Хармоні	0,006	Гармоніка	тифенсульфурон-метил 750 г/кг	Однорічні дводольні бур'яни
Сім'ядолі примордіальні	Тренд 90	0,2	Ад'ю, Віволт	етоксилат ізодециловий спирт, 90%	Поверхнево активна речовина
1-3 трійчастий	Хармоні Класік	0,04		Тифенсульфурон-метил, 187,5 г/кг, хлоримурон-етил, 187,5 г/кг	двосім'ядольні бур'яни
1-3 трійчастий	Тренд 90	0,3	Ад'ю, Віволт	етоксилат ізодециловий спирт, 90%	Поверхнево активна речовина
1-3 трійчастий	Базагран	2	Фланман, Табезон	Бентазон, 400 г/л	Однорічні двосім'ядольні бур'яни
1-3 трійчастий	Фюзілад Форте	1,2	Флора	Флуазифоп-П-бутил, 150 г/л	Багаторічні, однорічні злакові бур'яни
1-4 трійчастий	Кропекс	0,6	Каліф	Кламазон 480 г/л	
1-4 трійчастий	СуперКАП	0,1	Глайдер	Полефір трисилоксан	Поверхнево активна речовина
1-3 трійчастий	Сойгард Голд, л	1,2		ацифлуорфен, 214 г/л	широколистні бур'яни
11-3 трійчастий	Есорт Оіл, л	0,4			Поверхнево активна речовина
1-3 трійчастий	Фюзілад Форте, л	1,2	Флора	Флуазифоп-П-бутил, 150 г/л	Багаторічні, однорічні злакові бур'яни

96. Фунгіциди

Бутонізація - Цвітіння	Абакус, л	1,4	Амістар Екстра	Піраклостробін, 62,5 г/л Епоксиконазол, 62,5 г/л	Септоріоз, Брошніста роса, іржа, антракноз
Бутонізація - Цвітіння	Оперкот Акро, л	0,15	Контадор Дуо	Лямбда-цигалотрин 300 г/л імідаклоприд 100 г/л	Попелиці, злакові мухи
Переноспороз	Ацидан, кг	1,5	Ридоміл Голд	Металаксил 80 г/л, Манкоцеб 640 г/л	Збудники несправжньої борошнистої роси, фітофтороз, пероноспороз, альтернаріоз та інші плямистості

Дозрівання	Реглон Форте, л	2,25	Дикват, л	Дикватіону 200 г/л	
Бутонізація - Цвітіння	Абакус	1,4	Амістар Екстра	Піраклостробін, 62,5 г/л Епоксиконазол, 62,5 г/л	Септоріоз, Брошніста роса, іржа, антракноз

97. Інсектициди

Фаза	Шкідливий організм (ЕПШ)	Зміст заходів та норма витрати препаратів
2-6 листків	Бульбочкові довгоносики (8-15 жуків на м ²), люцерновий клоп (2-5 екземплярів на рослину), попелиці (250-300 екземплярів на 10 помахів сачка)	Обприскування посівів препаратами Золон, к.е. 2,5 л/га. На насіннєвих посівах обприскування проводиться одразу після виявлення сисних шкідників для запобігання поширення вірусної інфекції рослин
Формування бобів	Акацієва вогнівка (1-2 гусениці на м ²), листогризучі совки (1-3 гусениці на м ²), лучний метелик (4-5 гусениць на м ²), тютюновий трипс (10-15 екземплярів на рослину), бульбочкові довгоносики (50-60 жуків на 1 м ²)	Обприскування посівів препаратами : Золон, к.е., 2,5-3 л/га Драгун, к.е. 2,5-3 л/га
Бутонізація – цвітіння	Попелиця, злакові мухи	Аперкот Аркот 0,15

Упродовж вегетації сої потрібно систематично стежити за появою шкідників і хвороб та вести рекомендований захист проти них.

98. Регулятори росту сої

Назва препарату, діючої речовини та її вміст, реєстрант, виробник	Призначення	Норма витрати препара-ту, (г, кг, л/га, м ² , т)	Спосіб, час обробок, обмеження
Агростимулін, в. с. р. (2,6-диме-тилпіридин-1-оксид, 25 г/л+ Емістим С, 1 г/л), ДП «Міжвідомчий науково-технологіч-ний центр «Агробіотех»» НАН України і МОН України, ЗАТ «Високий врожай», Україна	Підвищення врожайності	10 мл/га	Обприску-вання рослин

АКАДІАН (ACADIAN), РК (марок Stimplex, Toggle) (<i>Ascophyllum nodosum</i> (Фукуспухирчастий) -8-21%, органічна речовина -4-12%), ТОВ «НБК «Квадрат», Україна, виробник – «Акадіан Сіплантс Лімітед», Канада	Підвищення стійкості до хвороб та стресів, підвищення врожайності	0,5–5 л/га	Припосівне внесення
Атонік Плюс, ВР (5-нітрогаїколатнатрію, 3 г/л + орто-нітрофенолатнатрію, 6 г/л + пара-нітрофенолатнатрію 9 г/л), «Асахі Кемікал Європас.р.о.», Чеська Республіка	Подолання стресових явищ після використання пестицидів і природних аномалій, підвищення врожайності та якості продукції		Обприскування рослин з нормою 0,2 л/га в період вегетації
Блек Джек, КС (гумінові кислоти – 19–21%, фульвокислоти – 3–5%, загальна органічна речовина – 27–30%), компанія «Софбей С.А.», Швейцарія, виробники — компанія «Софбей С.А.» Швейцарія; «АМКОЛ Мінералс Юроп Лтд», Велика Британія	Підвищення врожайності	1,0–4,0 л/га	Позакорене обприскування
		0,5–1,5 л/т	Обробка насіннєвого матеріалу
ГрінДжек, КС (гумінові кислоти, 19–65%, фульвокислоти, 3–15, органічна речовина, 25–50, K ₂ O – 0–0,5, N – 0–0,2%), ТОВ «ТерраВіта Україна», Україна, виробник – «Фадер Альянс Польска Сп. з. о.о.», Польща на заводах Індії, Німеччини, Польщі та КНР	Підвищення врожайності та покращення якості продукції	0,5–5,0 л/га	Обприскування посівів в період вегетації
Ерайз, р. (ARISE, sl.) (брасинолід — 0,0025%, гіберелінова кислота (GA ₃) — 0,0090%, індол 3-бутинова кислота — 0,0100%, інертні інгредієнти (екстракт морських водоростей) — 99,9785%), компанія «Авентро Сарл», Швейцарія	Підвищення врожайності	0,5–3,0 л/га	Позакорене обприскування
ЕЗ-ЕнзоБіон, РК (5-нітрогаїколат натрію, 3 г/л + ортонітрофенолат натрію, 6 г/л + паранітрофенолат натрію, 9 г/л), ф. «Асахі Кемікал Європа с.р.о.», Чехія	Подолання стресових явищ після використання пестицидів і природних аномалій, підвищення врожайності та якості продукції	0,2 л/га	Обприскування рослин

Нертус ПлантаПег, р. (поліетиленгліколь-400 та поліетиленгліколь-1500 – 800 г/л, фульвокислоти та солі гумінових кислот – 4 г/л), ТОВ «Нертус Лтд», Україна, виробники – ТОВ «Харків Хімпром», Україна; «Петерс&Бург Кфт.», Угорщина	Підвищення врожайності	0,2–0,3 л/га	Позакоренеve підживлення
Нурспрей (NURSPRAY), РК (натуральні модифіковані полісахариди, 150 мг/л), «Фітеко», Бельгія	Підвищення врожайності	1 л/га (10 мл/ 100 м ² , роздрібний продаж населенню)	Листкове обприскування посівів
ПегГумін, р. (поліетиленгліколь-400 та поліетиленгліколь-1500 – 800 г/л, фульвокислотита солі гумінових кислот –4 г/л), ТОВ «Харків Хімпром», Україна	Підвищення врожайності	0,2–0,3 л/га	Позакоренеve підживлення
Сінтетік, р. (поліетиленгліколь-400 та поліетиленгліколь-1500 – 800 г/л, фульвокислоти та солі гумінових кислот – 4 г/л), ТОВ «Акваріус і К», Україна, виробник— ТОВ «НВО «АПЕКС ПЛАНТ», Україна	Підвищення врожайності	0,2–0,3 л/га	Позакоренева обробка рослину період вегетації
Церон 480 SL, РК (етефон, 480 г/л), ф. «Байєр АГ», Німеччина	Для зменшення висоти рослин та стимулювання бічних пагонів	0,75–1,0	Обприскування в період вегетації, 1–2 рази за вегетацію

Збирання урожаю

Сою збирають у фазі повної стиглості. Ознакою повної стиглості є опадання листків, підсихання і побуріння стебел і бобів, відокремлення насіння від стулок бобу, зниження вологості насіння до 14–18 %. Основні та насінницькі посіви сої збирають за вологості 14–16 %, але краще збирати при 13–14 %, коли насіння легко вимолочується і не травмується. При збиранні врожаю з вологістю насіння 12 % втрати зростають.

Основний спосіб збирання – пряме комбайнування на низькому зрізі (6–7 см). Втрати насіння при збиранні, насамперед, залежать від висоти скошування. Особливо великі втрати при збиранні сої спостерігаються у сортів з низьким прикріпленням бобів та на зріжджених посівах, у яких сильне галуження, низьке прикріплення бобів і буває обламування нижніх гілок з бобами.

Із загальних втрат при збиранні близько 80 % припадає на насіння, що не потрапляє в комбайни, а 20 % – це втрати комбайна. Втрати розподіляються на такі: осипання насіння до збирання при перестой; боби і насіння, що осипаються під ударами жатки, падають на землю і не

потрапляють у комбайн; не зрізанні боби на головному стеблі й гілках; втрати від вилягання рослин; втрати через невідрегульованість комбайна.

Для зменшення дроблення насіння, оберти барабана знижують до 550-600 в хвилину при вологості більше 14 % і до 400–500 – за меншої вологості.

Насіння після збирання негайно очищають і просушують. Застосування звичайно рядкового способу сівби дає підстави зменшити втрати при збиранні сої.

Питання для самоконтролю:

1. Значення сої як білково-олійної культури.
2. Походження і поширення сої.
3. Основні сорти сої за періодом вегетації.
4. Фази і етапи росту і розвитку сої за міжнародної класифікації ВВСН.
5. Біологічні особливості росту і розвитку сої.
6. Що означає інокуляція насіння. Назвіть основні інокулянти.
7. Попередники і сівозміна.
8. Удобрення і позакореневе підживлення сої.
9. Основний і передпосівний обробіток ґрунту.
10. Підготовка насіння до посіву.
11. Оброблення насіння біопрепаратами.
12. Строки та способи посіву.
13. Норми висіву.
14. Догляд за посівами.

1.8. Льон-кучерявець (олійний)

Значення

Льон-кучерявець є сировиною для виробництва технічної олії. Його насіння містить 49 % жиру, який швидко висихає (йодне число – 175–195), утворюючи тонку гладеньку блискучу плівку. Доброякісну олію використовують у деяких галузях промисловості: лакофарбовій для виготовлення натуральної оліфи, лаків, емалей, різних фарб для підводних робіт; електротехнічній, автомобільній, суднобудівній та ін., а також у миловарінні, медицині. Широко використовують макуху льону олійного, яка містить 33,5 % білка та близько 9 % жиру і за кормовими якостями переважає макуху інших рослин для годівлі тварин.

У стеблах льону міститься 10–15 % волокна, придатного для виробництва грубих тканин, шпагату та для використання його з метою отримання катоніну. Солома, яка містить до 50% целюлози, є сировиною для виробництва цигаркового паперу, картону. З відходів (костриці) виготовляють будівельні плити.

Льон увійшов у побут людей таких країн, як Індія, Китай, Єгипет, а також країн Закавказзя за 4–5 тис. років до н.е. Перші слов'янські племена також добре знали цю культуру і вміли виготовляти з льону прядиво, а з насіння – олію. У XII–XIV ст. льон стає основною технічною культурою в усіх руських князівствах.

Нині серед зарубіжних країн найбільші площі льону олійного знаходяться в США, Індії, Канаді, Аргентині. Його загальна світова площа становить близько 6 млн. га. Середня світова врожайність насіння льону – 5–6 ц/га. В Україні льон олійний вирощують у степовій і лісостеповій зонах та частково в зоні Полісся. Урожайність насіння льону олійного у кращих господарствах сягає 1,0 т/га і більше.

Ботанічна характеристика та біологічні особливості

Льон належить до виду *Linum usitatissimum* L. (льон звичайний) родини Льонових (*Linaceae* L.), яка об'єднує близько 200 видів як однорічних, так і багаторічних рослин. В межах виду *Linum usitatissimum* в культуру увійшли виключно однорічні форми з коробочками, які не розтріскуються.

Найпоширенішим підвидом льону в Європі та Азії є євразійський. До нього належать такі екотиби: довгунець, проміжний, кучерявець та сланкий. Виключно на олію вирощують льон-кучерявець.

Льон-кучерявець – однорічна трав'яниста рослина 20–45 см заввишки, в поливних умовах розгалуженість висока, з великою кількістю коробочок. Розгалуженість стебла і кількість коробочок залежно від умов вирощування дуже змінюються. При загущенні посіву рослини можуть бути одностебловими з малою кількістю коробочок.

Льон не дуже вимогливий до тепла. Його насіння починає проростати при температурі 3–4°C, а сходи з'являються при температурі повітря 6°C. Сходи льону витримують навесні заморозки до мінус 3–4 °C, а рослини двотижневого віку – навіть до мінус 6°C.

Для повного розвитку рослин і досягання насіння олійного льону потрібно не менше 80–90 безморозних днів. Найбільше тепла і сонячних днів він потребує під час досягання. За хмарної та вологої погоди із зниженням температури досягає повільно.

До вологи олійний льон менш вибагливий, ніж прядивний, проте коефіцієнт транспірації у нього досить високий (420–690).

Коренева система льону розвинена порівняно слабо, але її поглинальна здатність дуже висока. Найбільше вологи використовує з шару ґрунту 0–50 см. Характерною ознакою розвитку кореневої системи льону є її постійний ріст углиб, майже до кінця вегетації. Це дає змогу рослинам засвоювати вологу після цвітіння з більш глибоких шарів ґрунту і краще витримувати посуху порівняно з іншими ярими культурами.

Найбільший урожай насіння льону формується в період від початку бутонізації до кінця цвітіння за помірних температур, при достатній кількості опадів або при поливі в період цвітіння з розрахунку 500 м³/га води.

Льон дуже вибагливий до родючості ґрунту. На утворення одиниці сухої речовини він витрачає удвічі більше поживних речовин, ніж зернові колосові хліба: на формування 0,1 т насіння з відповідною кількістю побічної продукції господарського врожаю льон виносить з ґрунту 7,6 кг азоту, 2,4 кг фосфору і 5,5 кг калію. Елементи мінерального живлення він засвоює нерівномірно: спочатку повільно, а у фазі бутонізації посилено. Водночас з посиленням засвоєння поживних речовин збільшується приріст органічної речовини за рахунок прискорення росту стебел льону, який іноді досягає 3–4 см за добу. Наприкінці цвітіння ріст рослин та засвоєння ними поживних речовин уповільнюються, а на початку утворення насіння припиняються.

Кращими ґрунтами для нього є чорноземи і каштанові.

Сорти олійного льону, які вирощуються в Україні, належать до рослин середнього світлового дня. Підвищення температури під час цвітіння, а також у період наливання і досягання насіння прискорює розвиток рослин.

Залежно від сорту та погодних умов вегетаційний період льону триває від 73 до 115 днів. У помірно теплу й похмуру погоду він збільшується, а в суху та сонячну – скорочується.

99. Стадії онтогенезу льону по шкалі ВВСН, Геллер, Польща (в перекладі з доповненням Карпуніна Б. Ф.)

Код	Стадії
МАКРОСТАДІЯ 0: ПРОРОСТАННЯ	
00	Сухе насіння (сівба)
01	Початок набубнявіння насіння
03	Кінець набубнявіння насіння
05	Поява зародкового корінця із насінини
06	Ріст первинного кореня, формування кореневих волосків, вторинних коренів
07	Гіпокотиль з сім'ядолями вивільняється з насіннєвої оболонки
08	Гіпокотиль з'являється над поверхнею ґрунту

09	Сходи, сім'ядолі виносяться на поверхню ґрунту
МАКРОСТАДІЯ 1 ФОРМУВАННЯ ЛИСТКІВ «ЯЛИНКА»: ВІЛЬНИЙ РІСТ НАДЗЕМНОЇ ЧАСТИНИ, РОЗВЕРТАННЯ РІСНИХ ПАР ЛИСТКІВ, ІНТЕНСИВНИЙ РІСТ КОРЕНЕВОЇ СИСТЕМИ (ГОЛОВНИЙ ПАГІН)¹	
10	Сім'ядолі повністю розпущені. Поява верхівкової бруньки
11	Перша пара справжніх листків розпущена (кут до стебла більше 45 градусів)
12	Друга пара справжніх листків повністю розпущена
13	Третя пара справжніх листків повністю розпущена
14	Перший лист листової спіралі розпущений. Четверта пара справжніх листків
15	Другий лист листової спіралі розпущений. П'ята пара справжніх листків
16	Третій лист листової спіралі розпущений. Шоста пара справжніх листків
17	Сьома пара справжніх листків
18	Восьма пара справжніх листків
19	6 і більше листків листової спіралі розпущені
МАКРОСТАДІЯ 2: ФОРМУВАННЯ ПОБІЧНИХ ПАГОНІВ	
20	Немає бічних пагонів
21	Видно перше базальне
22	Видно друге
23	Видно третє
2...	Стадії продовжуються до ...
29	Видно 9 і більше побічних пагонів
МАКРОСТАДІЯ 3: ШВИДКИЙ РІСТ. ІНТЕНСИВНА ДИФЕРЕНЦІАЦІЯ І ПОДОВЖЕННЯ КЛІТИН ВОЛОКНА, УТВОРЕННЯ ГЕНЕРАТИВНИХ ОРГАНІВ (ГОЛОВНИЙ ПАГІН)²	
30	Початок росту в довжину. Стебло пришвидшує добовий ріст, різко збільшується нерівномірність рослин в посіві по висоті
31	Видно 1-е розтягнуте міжвузля. Стебло 10% від довжини в стадій 50.
32	Видно 2-е розтягнуте міжвузля. Стебло 20% від довжини в стадій 50
33	Видно 3-є розтягнуте міжвузля. Стебло 30% від довжини в стадій 50
34	Стебло 40% від довжини в стадій 50
35	Стебло 50% від довжини в стадій 50
36	Стебло 60% від довжини в стадій 50
37	Стебло 70% від довжини в стадій 50
39	Видно 9 і більше розтягнутих міжвузлів. Стебло 90% від довжини в стадій 50.
МАКРОСТАДІЯ 4:-МАКРОСТАДІЯ 5: ФОРМУВАННЯ КВІТКОВИХ ЗАЧАТКІВ. БУТОНІЗАЦІЯ. ІНТЕНСИВНИЙ РІСТ СТЕБЛА, ДИФЕРЕНЦІАЦІЯ І ПОДОВЖЕННЯ КЛІТИН ВОЛОКНА. ПОСТІЙНЕ ЗНИКНЕННЯ ТОЧКИ ЗЛАМУ (ГОЛОВНИЙ ПАГІН)	

50	У верхівці рослини прощупується перший бутон
51	Перший, повністю закритий бутон видно; верхівка рослини схилиється. 10 % бутонів фіксуються візуально.
52	20 % бутонів фіксуються візуально
53	30 % бутонів фіксуються візуально
54	40 % бутонів фіксуються візуально
55	Утворюється суцвіття (завиток волоті). 50 % бутонів фіксуються візуально
56	60 % бутонів фіксуються візуально
57	70 % бутонів фіксуються візуально
58	80 % бутонів фіксуються візуально
59	90 % бутонів фіксуються візуально
МАКРОСТАДІЯ 6: ЦВІТІННЯ. ПОТОВЩЕННЯ КЛІТИННИХ СТІНОК І ДОЗРІВАННЯ ВОЛОКНА (ГОЛОВНИЙ ПАГІН)	
60	Розкривання першої квітки.
61	Близько 10% відкритих квітів на головному пагоні
62	Близько 20% відкритих квітів на головному пагоні
63	Близько 30% відкритих квітів на головному пагоні
64	Близько 40% відкритих квітів на головному пагоні
65	Близько 50% відкритих квітів на головному пагоні
66	Близько 60% відкритих квітів на головному пагоні
67	Близько 70% відкритих квітів на головному пагоні. Закінчення цвітіння: більшість квіток втратили пелюстки
68	Повне цвітіння: 80% квітів розпустились
69	Кінець цвітіння: 90% утворених бутонів відцвіли. Помітне утворення коробочок. Волокно придатне для переробки.
МАКРОСТАДІЯ 7: ЗЕЛЕНА СТИГЛІСТЬ. УТВОРЕННЯ ТА РІСТ ПЛОДІВ (КОРОБОЧОК), ПОДАЛЬШЕ ДОЗРІВАННЯ ВОЛОКНА. СТЕБЛА ЗЕЛЕНІ, НИЖНІ ЛИСТКИ ПОЧИНАЮТЬ ЖОВТІТИ. КОРОБОЧКИ ЗЕЛЕНІ, НАСІННЯ ЗЕЛЕНЕ І М'ЯКЕ. ВОЛОКНО МАЄ МАКСИМАЛЬНУ ЯКІСТЬ	
70	Перша коробочка має фінальний розмір
71	10% суцвіть утворили зелені коробочки. 10% коробочок мають фінальний розмір.
72	20% коробочок мають фінальний розмір
73	Перші коробочки повністю утворені. 30% коробочок мають фінальний розмір
74	40% коробочок мають фінальний розмір
75	50% суцвіть утворили зелені коробочки, пожовтіння коробочок, що досягли повного розміру
79	90% суцвіть утворили зелені коробочки. Закінчення фази, майже всі коробочки мають фінальний розмір, насіння видно крізь покриви плода у вигляді білих штрихів

МАКРОСТАДІЯ 8: ДОЗРІВАННЯ ПЛОДІВ І НАСІННЯ (РАННЯ ЖОВТА, ЖОВТА, ПОВНА СТИГЛІСТЬ)	
81	Жовта стиглість: кінець утворення коробочок; стебло, чашолистки і коробочки жовтого кольору
83	Рання жовта стиглість. Стебла жовті знизу на 1/3 висоти. Насіння біле. Коробочки починають жовтіти, частково набувати антоціанового забарвлення. Волокно має максимальну масу
85	Жовта стиглість. Стебла жовті, листки опили до 2/3 висоти. Насіння дозріло: жовте, починає темніти. Коробочки поступово міняють колір із жовтого на антоціановий. Волокно поступово грубіє
89	Пізня повна стиглість: рослина темно-коричневого кольору, повна втрата листків, початок втрати коробочок; насіння відірвалось від стінки коробочки (стиглість вимолочуваності)
МАКРОСТАДІЯ 9: ВІДМИРАННЯ	
90	Повна стиглість. Солома темно-жовта, темно-зелена, коричнева. Коробочки і насіння коричневі, сухі. Волокно грубіє
97	Рослини повністю відмерли, обмолочені. Тканини піддаються мацерації
99	Насіння зібране, знаходиться в стані спокою

¹За явно видного росту в довжину (розтягнуті міжвузля) потрібно переходити на стадію 20

²Видно розтягнуте міжвузля «n», яке розвивається між листком «n» «n-el»

Олійний льон – самозапильна рослина, але за певних погодних умов окремі квітки можуть перехресно запилюватись.

До сортів льону, що занесені до Державного реєстру сортів рослин, придатних до поширення в Україні, відносяться: Айсберг, Дебют. Еврика, Орфей, Південна ніч, Лірина, Ківіка, Живинка, Запоріжський богатир, Вогні Дніпрогесу.

Технологія вирощування

Льон олійний вирощують у сівозміні після озимої пшениці, зернобобових, кукурудзи молочно-воскової стиглості, баштанних культур. Не рекомендується сіяти льон після соняшника та ріпани, а також повторно після льону. Розміщення його після таких попередників призводить до ураження рослин фузаріозом та зниження врожаю. У сівозміні льон можна повертати на те саме поле не раніш як через 6–8 років. Льон олійний – добрий попередник для озимих та ярих культур.

Основний обробіток ґрунту

Проводиться з урахуванням попередників, вологості ґрунту та його забур'яненості. На полях, засмічених однорічними бур'янами, проводять ранню оранку плугами з передплужниками.

Коли цього не можна зробити, застосовують одно-, дворазове лущення стерні та оранку на зяб на глибину 20–22 см. На полях, засмічених

коренепаростковими бур'янами (осот польовий, молочай, берізка), услід за збиранням попередника лушать ґрунт дисковими луцильниками на глибину 6–8 см. Після появи на поверхні ґрунту сходів бур'янів поле повторно обробляють дисковими знаряддями на глибину 10–12 см. Зяблеву оранку проводять на глибину орного шару. Високоєфективним є обробіток ґрунту за системою поліпшеного зябу.

Для очищення бур'янів поєднують обробіток ґрунту з використанням гербіцидів (див. льон-довгунець).

Рано навесні проводять боронування і шлейфування зябу, вносять азотні добрива, гербіциди й культивують поле в два сліди па глибину 6–8 см.

Льон добре реагує на удобрення. Зокрема, вносять 30–45 кг/га азоту, фосфору – 60–90 та калію – 90–120 кг/га. Фосфорно-калійні добрива застосовують під зяблеву оранку, азотні – під весняну культивацію, частину фосфорних – під час сівби в рядки. При внесенні 40–50 кг/га гранульованого суперфосфату в рядки урожай насіння підвищується на 0,2–0,3 т/га. Норми добрив під льон уточнюють у кожному господарстві відповідно до родючості ґрунту і запланованого врожаю.

Сівба

Льон олійний належить до культур ранніх строків сівби. Проте в роки з надранньою весною, коли є загроза заморозків, із сівбою треба зачекати, бо зниження температури до мінус 4–5 °С призведе до пошкодження сходів. Перед сівбою насіння протруюють вітаваксом 200ФФ з розрахунку 2 кг/т. Висівають кондиційним посівним матеріалом I–III репродукції. Норму висіву встановлюють з розрахунку 5–7 млн./га схожих насінин або 50–70 кг при звичайному рядковому способі сівби та 3,5–4,0 млн./га (35–40 кг/га) – при широкорядному.

Сіють льон сівалками СЗ-3,6, СЗТ-3,6, СЗЛ-3,6 та ін. на глибину 3–4 см. Після сівби посіви коткують кільчасто-шпоровими котками.

Догляд

Першим заходом догляду за посівами на важких ґрунтах є знищення кірки боронуванням райборінками впоперек напрямку рядків, а на широкорядних – шаруванням міжрядь однобічними лапами-бритвами. За період вегетації на широкорядних посівах міжряддя льону 2–3 рази розпушують. Для знищення однорічних дводольних бур'янів застосовують гербіциди 2М-4Х в дозі 0,5–0,75 кг/га, агрітокс – 0,9–1,2 або дікопур МЦПА – 0,5–0,75 кг/га. Знищення бур'янів, стійких до 2М-4Х, краще проводити внесенням базаграну М – 2,0–3,0 кг/га у фазу „ялинки”.

Знищення однорічних злакових та дводольних бур'янів слід проводити ґрунтовими гербіцидами трифлурекс в дозі 1,6–2,0 кг/га або трефлан – 3,2–4,0 кг/га до посіву льону з одноразовою заробкою їх в ґрунт.

У період вегетації льону для знищення багаторічних злакових бур'янів при висоті 12–15 см можна застосовувати системні гербіциди центуріон (0,6–0,8 ПАР) + аміго – 1,8–2,4 кг/га або шогун – 0,8–1,2 кг/га, пантера та інші.

У період вегетації льон уражується хворобами (фузаріозом, поліспорозом, антракнозом, бактеріозом, аскохітозом та ін.), тому необхідно застосовувати фунгіциди: фундазол – 1,0 кг або хлорокис міді – 2,2 кг/га.

Найбільше шкодять посівам льону блішки, льонові трипси, листокрутка льонова, гусінь різних видів совок. Найефективнішими засобами боротьби зі шкідниками є застосування інсектицидів (ф'юрі – 0,10–0,15 л/га).

Збирання

Льон олійний збирають двофазним способом. При однофазному збиранні можливі втрати врожаю внаслідок поганого вимолочування недостиглих коробочок та можливого зігрівання вороху на токах. При скошуванні льону у валки та обмолоті їх комбайнами значно поліпшується якість зібраної продукції та підвищується продуктивність комбайнів. Скошування у валки починають за 10–12 днів до побуріння 50–75% коробочок при вологості насіння 25–35 %. Висота зрізу – 2–14 см. Така стерня добре витримує масу щільного валка та забезпечує швидке й рівномірне його підсихання.

Низькорослий і зріджений льон укладають у здвоєні валки, використовуючи для цього жатки (наприклад, ЖНС-6-12). Як тільки підсохнуть валки і вологість насіння зменшиться до 12 %, їх обмолочують. Перед обмолотом перевіряють герметизацію комбайнів, щоб не було втрат насіння. Швидкість руху барабана регулюють у межах 800–1300 об./хв. При обмолоті валків, які не досить просохли, швидкість руху барабана збільшують. При використанні комбайнів з двобарабанним апаратом (СДК-5, СК-6) потрібного вимолоту насіння досягають регулюванням другого барабана, а перший налагоджують на більш м'який режим роботи.

Насіння льону, яке надходить на тік, потрібно негайно очистити, використовуючи ворохоочисники (ОВП-20 А) та зерноочисні машини (ОС-4,5 А, СМ-4 «Петкус-Гігант», К-531/1, «Петкус-Селектра», К-546 А, К-548 А та ін.), оснащені набором відповідних решіт та трієрними циліндрами. За використання зерноочисних агрегатів типу ЗАВ їх переобладнують.

Сушать насіння у шахтній зерносушарці СЗШ-16А або її аналогах. Температура нагріву насіння не повинна перевищувати 35–45 °С.

Під час зберігання вологість насіння має бути не вищою 10–12 %. Його зберігають в мішках, складених у штабелі, або насипом шаром до 1 м.

Питання до самоконтролю

1. Льон-кучерявець як олійна культура та її використання.
2. Регіони розповсюдження.
3. Ботанічна характеристика і основні ознаки льону-кучерявцю.
4. Біологічні особливості (вимоги до абіотичних факторів).
5. Сортовий склад.
6. Попередники та обробіток ґрунту.
7. Система удобрення.
8. Підготовка насіння до сівби. Розрахунки норм посіву.
9. Догляд за посівами.
10. Особливості збирання льону-кучерявцю.

1.9. Рицина (*Ricinus*)



Значення. Насіння рицини містить 55-59 % олії, відомої під назвою касторової. Вона в'язка, належить до групи невисихаючих рідких рослинних олій, мало розчиняється в бензині та інших органічних розчинниках, не застигає при низьких температурах (мінус 18°C), температура спалаху (+300-310) °C. Ці властивості роблять її неперевершеним за якістю змащувальним матеріалом, особливо для моторів, працюючих за складних умов.

Похідні касторової олії широко використовують у реактивних двигунах і ракетній техніці.

Касторову олію застосовують у хімічній, текстильній, миловарній, електротехнічній промисловості, парфумерії, медицині.

Після виділення з насіння рицини олії у вигляді відходів виробництва одержують лушпиння, макуху і шрот, які містять багато азоту і фосфору. Шрот після спеціальної обробки використовують для виготовлення комбікормів. Лушпиння придатне як паливо і сировина для гідролізних заводів, де одержують ксилози, спирт та інші продукти.

Походження

Рицина походить з Африки. Ще в глибоку давнину її почали вирощувати в Єгипті, звідки її завезли в Азію, Америку, Європу.

Світова площа посівів рицини становить близько 1,5 млн.га, найбільше їх у Бразилії, Індії, Таїланді та інших країнах тропічного поясу. З країн помірного клімату рицину висівають у Китаї, Ірані, Туреччині, Югославії, Румунії, Болгарії. Площа посіву у світі бля 1,3 млн.га, урожайність біля 1,0 т/га.

В Україні рицину почали вирощувати з часів радянської влади. її посіви зосереджуються в південних областях України: Херсонській, Запорізькій, Миколаївській, Одеській, Дніпропетровській та АР Крим.

Використовуються сорти: Громада (оригіатор – Харківський державний аграрний університет), Олеся, Хортиця 1, Хортиця 7, Хортицька 3, Хортичанка (оригіатор – Інститут олійних культур Української академії аграрних наук), Олеся, Роксолана, Росава.

Урожайність рицини в Україні при застосуванні високої агротехніки досягає 0,8–1,4 т/га і більше, а в умовах зрошення зростає у два-три рази.

Ботанічні та біологічні властивості

Рицина (*Ricinus communis*) належить до роду *Ricinus*, родини Молочайних (*Euphorbiaceae*). У країнах з тропічним та субтропічним кліматом вона росте й розвивається як багаторічна рослина з деревоподібним стеблом до 10–12 м заввишки та 20 см в діаметрі. Тривалість її життя тут досягає 10 років. У районах з помірним кліматом (Південь України) рицину вирощують як однорічну рослину 1–3 м заввишки. Рід *Ricinus* поділяється на три види: дрібноплідний (*Ricinus microcarpus* g. Pop.), крупноплідний (*Ricinus macrocarpus* g. Pop.) і занзибарський (*Ricinus sancibaricus* g. Pop.). Найбільше поширені в Україні дрібноплідний і крупноплідний види. Кожен з цих видів поділяють на підвиди й екотипи. В Україні вирощують рицину двох підвидів: персидського (*Ricinus microcarpus* ssp. *persicus* g. Pop.) і сангвінеус (*Ricinus macrocarpus* ssp. *sanguineus* g. Pop.).

Стебло порожнисте, гіллясте, закінчується суцвіттям – китицею. У сортів, які вирощують у нашій країні, стебло має від 5 до 12 вузлів і таку саму кількість листків, при висоті штамбу 30–100 см. Формує центральну китицю і 1–2 китиці першого порядку, за сприятливих умов можуть утворюватись бокові гілки і китиці другого і третього порядків.

Листки великі, довгочерешкові. Корінь стрижневий, проникає в ґрунт на 1,5–2 м. Основна кількість коренів (75–80 %) розміщується в орному шарі. Суцвіття рицини – циммозна китиця завдовжки від 10 до 40 см з роздільностатевими квітками. Чоловічі квітки розташовані в нижній частині китиці, займають від 30 до 50 % її довжини. Плід – тригнізда коробочка з колючками. Насінина рицини овальна або яйцеподібна, з різнокольоровим мозаїчним забарвленням, вкрита крихкою оболонкою, під якою міститься біле й дуже мастке ядро. Коренева система проникає в ґрунт на глибину 3 м.

Рицина – теплолюбна рослина, її насіння починає проростати при температурі не нижче 10°C, сходи гинуть від заморозку мінус 1°C, а заморозки восени мінус 3°C знищують дорослі рослини.

Запізнюватись із сівбою цієї культури не можна, бо насіння бубнявіє повільно і при пересиханні верхнього шару ґрунту сходи недружні й зріджені. Оптимальна середньодобова температура повітря для рицини після сходів +15, а під час цвітіння +20 °C. Плід коробочка, покрита шипами, насіння велике, маса 1000 шт. 200–500 г. Вміст олії – 64–69 %.

Рицина – світлолюбна рослина. Затінення її сходів бур'янами призводить до затримання розвитку і зменшення кількості репродуктивних органів. Важливо своєчасно сформувати оптимальну густоту рослин та постійно знищувати бур'яни.

Потреба у воді велика. Інтенсивне використання вологи починається від утворення центральних і продовжується до кінця наливу насіння бокових китиць, тобто протягом 70–80 днів. За ґрунтової посухи, яка часто спостерігається на півдні України, ріцина виживає, але зменшує врожай. Дуже чутлива до зрошення і на поливних землях збільшує продуктивність у 2–3 рази.

Рослина велика, короткого дня, світлолюбива, коефіцієнт транспірації 300–600.

Ґрунти

Найсприятливіші для вирощування ріцини чорноземи суглинкові та каштанові ґрунти з нейтральною реакцією.

Інтенсивність росту ріцини за фазами розвитку протягом вегетаційного періоду нерівномірна. Від сходів до утворення центральних китиць ріст повільний. У цей період посилено розвиваються корені. Під час утворення центральних і до кінця наливу насіння бокових китиць у ріцини значно посилюється ріст. При досяганні насіння бокових китиць темпи росту сповільнюються.

Технологія вирощування

Місце в сівозміні

На півдні України водний режим ґрунту залежить не тільки від попередника ріцини, але й від культури, яку висівають за два роки до неї. Кращим місцем ріцини в польових сівозмінах є ланки: пар чорний – пшениця озима – ріцина та кукурудза молочно-воскової стиглості – горох – ріцина. При розміщенні ріцини в цих ланках не тільки збільшується врожай, але й значно поліпшується його якість. Не рекомендується сіяти ріцину після соняшника та кукурудзи на зерно.

Основний обробіток ґрунту під ріцину проводиться з врахуванням попередника і спрямований на знищення багаторічних бур'янів, а також на запобігання водної та вітрової ерозії ґрунту.

На полях, засмічених однорічними бур'янами, проводять два-три лушіння стерні на 6–8 або на 8–10 см залежно від застосовуваних дискових знарядь (ЛДГ-10, ЛДГ-15 або БДТ-7, БД-10).

Перший раз обробляють ґрунт лушильниками зразу після збирання попередника, наступні – у міру появи бур'янів. Запізнення з першим лушінням приводить до висушування ґрунту, що ускладнює наступний обробіток та погіршує його фізичні властивості. Зяблеву оранку проводять у другій половині вересня – першій половині жовтня на глибину 25–27 см.

На полях, засмічених коренепаростковими бур'янами, застосовують систему пошарового обробітку ґрунту за допомогою культиватора КПШ-9 або КПЭ-3,8 на глибину 6–8 та 10–12 см. Після повторного відростання бур'янів проводять глибоку оранку плугами з передплужниками на 30–32 см, а на ґрунтах з невеликим гумусним горизонтом – на всю глибину орного шару.

Повне знищення багаторічних бур'янів досягається в системі зяблевої підготовки ґрунту з використанням гербіциду 2,4-Д. Його вносять після

поживного лушіння при масовому відростанні бур'янів у нормі 1,5–2 кг/га діючої речовини. Поле, оброблене гербіцидом 2,4-Д, проводять не раніше як через 10–15 днів. Витрата води при наземному обприскуванні – 200-300.

На ерозійнонебезпечних ділянках ефективним способом обробітку ґрунту під рісину є безполицеве розпушування плоскорізами. Система протиерозійного обробітку ґрунту складається з поверхневих розпушувань (8–10 або 10–12 см) культиваторами-плоскорізами КПШ-5 або КПШ-9 та глибокого (на 25 см) безполицевого розпушування за допомогою плоскоріза-глибокорозпушувача КПП-250 або КПП-150.

За плоскорізного обробітку обов'язковим є застосування високоефективних гербіцидів. При сівбі по протиерозійному безполицевому обробітку, без внесення високоефективних гербіцидів посіви рісину значно забур'янюються.

На ґрунтах, які мають сприятливі фізичні властивості, та на чистих від бур'янів полях рісина, як правило, мало реагує на зміну глибини та способу основного обробітку ґрунту. Лише за достатнього зволоження та відсутності повітряної посухи глибока оранка на 30–32 см забезпечує приріст урожаю на 10-12 % порівняно з урожаєм за звичайної оранки на 22–25 см.

Результати досліджень показують, що за засушливого клімату степової зони України поглиблення орного шару чорноземних ґрунтів під рісину більше ніж на 30 см неефективне, а в окремі посушливі роки навіть шкідливе. Урожай при цьому не зростає, а затрати праці, засобів виробництва збільшуються, при цьому продуктивність праці, чистий дохід і рентабельність зменшуються.

Обробіток ґрунту на весні

Основні завдання весняної передпосівної підготовки ґрунту – це максимальне збереження запасів вологи в ґрунті, забезпечення відповідних умов для загортання насіння на потрібну глибину та очистка поля від бур'янів.

Інтенсивний передпосівний обробіток ґрунту порівняно з мінімальним не сприяє кращому збереженню в ґрунті вологи, а в роки з весняними посухами значно посилює її втрати, приводячи до пересихання посівного шару ґрунту. До проведення глибокої ранньої культивації або чизелювання бур'яни в Південному Степу України ще не проростають, їх сходи з'являються перед передпосівною культивацією, а в роки з холодною весною – ще й пізніше. Ранні глибокі культивації або чизелювання, окрім того, затримують проростання бур'янів, тому ці прийоми в боротьбі з бур'янами зовсім не виправдані.

Таким чином, передпосівна підготовка ґрунту під рісину на Півдні України, якщо поле не засмічене багаторічними бур'янами, складається з ранньовесняного боронування та однієї передпосівної культивації. Рання глибока культивація необхідна лише на ґрунтах, які переущільнюються до весни, на полях, засмічених падалицею озимих культур або коренепаростковими бур'янами.

Удобрення

Одним з важливих засобів підвищення врожаю рицини є внесення мінеральних добрив. Але на богарних ґрунтах віддача додатковим урожаєм рицини невелика, що пояснюється недостатнім вологозабезпеченням рослин і відносно малим коефіцієнтом використання поживних речовин із добрив. Загальний врожай надземної фітомаси використовує 20,0–24,7 % азотних і 5,6–8,9 % фосфорних добрив, а господарсько корисний врожай – відповідно 9,5–11,4 і 2,8–3,6 %.

Коефіцієнт використання поживних речовин з ґрунту становить: азоту – 10,1–13,7 %, а фосфору – 2,6–4,3 %.

Значну ефективність забезпечує припосівне внесення мінеральних добрив під рицину. Найбільший приріст урожаю отримано при локальному внесенні $N_{10}P_{20}$.

Важливе значення в підвищенні врожаю має глибина загортання мінеральних добрив. Найбільший приріст урожаю одержують при локальному внесенні азотних добрив (амофосу), причому вносять їх на 4–5 см нижче глибини загортання рицини (Херсонський с.-г. інститут).

За посушливого клімату степової зони України доцільно вносити під зяблеву оранку азотні й фосфорні добрива в нормі $N_{40-60}P_{60-90}$.

На полях, де не внесли добрива восени, навесні необхідно вносити їх в рядки одночасно з сівбою та загортанням на 4–5 см глибше від загортання насіння.

Остаточну норму та співвідношення добрив встановлюють залежно від запланованого врожаю з урахуванням вмісту поживних речовин у ґрунті.

Сівба

Для сівби використовують кондиційне насіння сортів і гібридів першого покоління (F_1), схожість якого не менше 80%, чистота – 98% (рН 1–3).

Перед сівбою насіння піддають сонячно-повітряному обігріванню і протруюють бенлатом – 2 кг/т, фентіурамом – 4 кг/т або вітаваксом 200 ФФ – 3 кг/т. Вказані препарати одночасно знищують збудника хвороби як на поверхні, так і всередині насіння. Для обробки насіння використовують спеціальні протруювальні машини ПСШ-5, ПС-10, відрегульовані на необхідну норму насіння і пестицидів та вологи.

Строки сівби. У Херсонському сільськогосподарському інституті найбільші врожаї одержують при сівбі в другій декаді квітня. Посів у пізні строки (квітень-травень) приводить до втрати 0,13–0,32 т/га врожаю насіння.

Оптимальний строк сівби рицини – при прогріванні ґрунту на глибині загортання насіння 8–10 °С. Такі умови на Півдні України настають, як правило, у другій декаді квітня. Сіяти рицину необхідно в стислі строки, запізнення з цим агрозаходом призводить до значного недобору врожаю.

Формування оптимальної густоти стеблостою та норма посіву – один з важливих прийомів технології вирощування рицини. Від рівномірного розміщення рослин на площі залежать не тільки величина і якість урожаю, а й придатність посіву до комбайнового збирання. Оптимальна густота перед

збиранням для сортів ВНИИМК-165 поліпшений та Донська крупнокісна – 50–60 тис./га, при цьому 80–85 % урожаю формується за рахунок насіння центральних китиць; для гіллястих сортів – Червона – 30–40 тис./га.

З урахуванням польової схожості та пошкодження рослин у період вегетації норма висіву збільшується на 15–20 %.

Сіють рицину сівалками СУПН-8, СУПН-12 або СПЧ-6 М з шириною міжрядь 70 см в агрегаті з тракторами МТЗ-80, ЮМЗ-6, Т-70 С, а також спареними сівалками в агрегаті з тракторами Т-150, ДТ-75 М. Глибина загортання насіння – 8–10 см.

Тривалість оптимального строку сівби рицини для одного поля – 1–2 дні, для господарства – 5–6 днів. Розрив між передпосівною культивацією і сівбою не повинен перевищувати одного дня.

Швидкість руху агрегату під час сівби сівалкою СУПН-8 – 6–8 км/год, сівалкою СПЧ-6 М – 5–6 км/год.

Догляд за посівами

У системі заходів, спрямованих на вирощування високого врожаю рицини, особливе місце займають прийоми догляду за посівами. Період від сівби до сходів коливається в межах 18–25 днів. За такий тривалий період посіви дуже заростають бур'янами.

Ефективним способом знищення бур'янів у посівах рицини є оптимальне поєднання агротехнічних та хімічних прийомів боротьби з ними.

Важливим агротехнічним заходом знищення бур'янів і створення відповідних умов для проростання насіння є до- і післясходові боронування.

Оптимальним строком проведення досходових боронувань вважається початок проростання бур'янів (фаза ниточки). Проводити його необхідно на початку проростання насіння, при заляганні паростку на глибині 5–6 см нижче поверхні ґрунту. Оптимальна глибина боронування – 4–5 см. Боронують уперек посіву при швидкості руху агрегату 5–6 км/год.

Якщо поле засмічене коренепаростковими бур'янами можна застосовувати досходову суцільну культивацію. Її проведення допускається в тому випадку, якщо насіння рицини має корінець до 1,5 см.

Суцільне рихлення по сходах проводять у фазі двох-трьох справжніх листків, при зменшенні тургору, починаючи о 10^й годині ранку. Боронування проводять легкими або середніми боролами вперек рядків із швидкістю руху агрегату не більше 4 км/год.

Суцільне боронування до і після сходів забезпечує знищення до 90% однорічних бур'янів.

Для проведення культивації в міжряддях (у фазі двох-трьох листків) культиватор обладнують просапними борінками КЛТ-38. Цей захід дозволяє знищити майже 64% бур'янів.

На чистих від бур'янів полях можна обмежитись однією культивацією на глибину 8–10 см, на забур'яненних посівах необхідне повторне рихлення. На середніх та важких за механічним складом ґрунтах, незалежно від засміченості посіву міжряддя обов'язково необхідно рихлити.

Хімічне прополювання посівів рицини здійснюється за допомогою високоефективних гербіцидів трефлану і нітрану. Ці препарати знищують як однодольні (просо куряче, мишій зелений), так і дводольні бур'яни (щириця біла і загнута, лобода біла, курай російський, берізка польова та інші). Відносно стійкими проти них виявились паслін чорний, гірчиця польова, амброзія полинолиста. Оптимальна норма трефлану і нітрану на легких ґрунтах – 6, а на середніх і важких – 8 кг/га за препаратом. Якщо вміст гумусу в ґрунті перевищує 5 %, вказані норми можна збільшити на 1 кг/га.

Вносити гербіциди краще перед сівбою під передпосівну культивуацію (можна також через 5–7 днів після сівби рицини з одночасним загортанням препарату в ґрунт важкою бороною в два сліди). Коли затримується загортання трефлану або нітрану в ґрунт навіть на 10–15 хв., ефективність їх різко зменшується, тому що вони швидко випаровуються і під впливом сонячного світла розкладаються. Тривалість дії препаратів у ґрунті – 4–6 місяців. Їх застосування у рекомендованих нормах безпечно для наступних культур.

Своєчасне внесення і негайне їх загортання у ґрунт забезпечує знищення однорічних бур'янів на 92–100 %.

Зрошення

Рицина добре реагує на зрошення. Кращим місцем рицини в польових зрошуваних сівоzmінах є ланки: кукурудза молочно-воскової стиглості – озима пшениця – рицина; озима пшениця по обороту пласта люцерни – рицина; горох – озима пшениця – рицина.

Удобрення

На зрошуваних землях рицина добре реагує на мінеральні добрива.

Фосфорні й азотні добрива мають важливе значення на зрошуваних землях Півдня України при внесенні їх восени під зяблеву оранку. Найбільший приріст урожаю (0,68 т/га) забезпечують азотні і фосфорні добрива у нормі $N_{80}P_{20}$.

Калійні добрива малоефективні, тому що рицина добре використовує багаті природні запаси калію з ґрунту.

З комплексних добрив краще вносити амофос у дозі 0,3 т/га. Під час сівби в рядки вносять по 0,05 т/га гранульованих азотних і фосфорних добрив.

Підживлення рицини ефективне тільки до цвітіння, тому його треба проводити одночасно з першим розпушенням міжрядь. Для підживлення краще використовувати амофос – 30–40 кг/га.

Зрошення як фактор створює умови для високоефективного використання рициною поживних речовин з внесених добрив.

Найбільший коефіцієнт використання мінеральних добрив забезпечує внесення під рицину повного складу добрив або азотних і фосфорних у співвідношенні $N : P_2O_5 : K_2O$, як 1 : 1,5 : 1. За оптимального режиму зрошення збільшення – норми азоту понад 80 і фосфору понад 120 кг на один гектар призводило до зменшення коефіцієнтів використання поживних речовин з добрив, особливо основного внесення.

Обробіток ґрунту

Зяблеву оранку на зрошенні необхідно проводити на глибину 27-30 см. Приріст урожаю порівняно з урожаєм за звичайної оранки (на 20-22 см) становить 0,17 т/га.

На чорноземах південних солонцюватих щілювання зябу є дуже ефективним. Приріст урожаю від цього агрозаходу досягає 0,3 т/га (16 %) порівняно зі звичайною і 0,4 т/га (19,4 %) – з глибокою оранкою. Щілини нарізають впоперек напрямку оранки через – 70–140 см на глибину 55–60 см.

Весною при нормальному досяганні ущільненого ґрунту і значній забур'яненості падалицею озимих культур проводять першу культивування чизель-культиватором на глибину 14–16 см з одночасним коткуванням кільчасто-шпоровим котком безпосередньо перед сівбою ріцини на глибину загортання насіння.

При повільному досяганні перезволоженого ґрунту на чистих від бур'янів та вирівняних з осені полях можна обмежитись ранньовесняним боронуванням і однією передпосівною культивуванням.

Важливе значення для формування доброго врожаю має густота посіву. Для малогіллястих сортів ВНИИМК-165 поліпшена, Донська крупнокістна його оптимальна густота – 40–50 тис./га рослин, а для дуже гіллястих (Червона) – 20–30 тис./га.

Великі врожаї насіння можливі тільки при дотриманні оптимального режиму зрошення і високого рівня агротехніки.

Поливи ріцини приурочують до трьох основних періодів вегетації: перший – утворення центральних китиць; другий – цвітіння центральних і бокових китиць; третій – налив і досягання насіння бокових китиць. У перший період поливають один раз, у другий – два-три і в третій – один-два рази. Припиняють поливи в кінці серпня.

У роки з посушливою весною дощування починають рано, у фазі 4-5 листків. Поливні норми до цвітіння становлять 400–500 м³/га, у період цвітіння – 500–600 і під час досягання насіння – 300–400 м³/га. Усього за вегетацію ріцину поливають залежно від кількості опадів 3-6 разів.

Найбільша продуктивність посіву забезпечується при дотриманні поливами передполивної вологості активного шару ґрунту (0–70 см) до цвітіння не менше 70 %, під час цвітіння центральних і бокових китиць першого порядку – не менше 80 % і в період наливу – досягання насіння – не менше 65–70 % НВ.

Для поливу ріцини застосовують дощувальні агрегати «Кубань», «Днепр», «Фрегат» ДДА-100 М.

Система заходів захисту ріцини від хвороб і шкідників. Інтегрована система захисту ріцини від шкідників, хвороб і бур'янів передбачає раціональне поєднання агротехнічного, хімічного і біологічного методів боротьби. Її мета – запобігти масовому розмноженню шкідливих організмів і захистити від них посіви при дотриманні правил охорони навколишнього середовища.

Десикація

Ефективним прийомом, який прискорює досягання і збирання врожаю, є висушування рослин на пні (десикація) за допомогою хімічних речовин. Цей агрозахід дозволяє повністю механізувати процес збирання, підвищує продуктивність комбайнів у 1,5–2 рази, дає можливість додатково збирати 0,15–0,2 т/га насіння за рахунок скорочення втрат і значно зменшити заграти праці і коштів на післязбиральну доробку.

Як десиканта на неполивній річині можна використовувати: хлорат магнію 60 %-й р. п. з розрахунку 15–20 кг/га (залежно від висоти і облиственості рослин), гербіциди групи 2,4-Д (3–4 кг/га) або суміш хлорату магнію (10 кг/га) з гербіцидом 2,4-Д (1,5–2 кг/га за препаратом).

Найбільша і швидка дія десикантів виявляється при температурі повітря під час обробки посівів не менше 16–18 °С.

Обприскують рослини у фазі повного досягання насіння центральних китиць. На Півдні України такі умови створюються в другій декаді вересня. Через 5–7 днів після десикації починають збирати врожай.

Щоб не допустити перестою сухих рослин після десикації, її треба проводити в декілька прийомів (циклів) з врахуванням можливості збирання врожаю за 5–7 днів.

Збирання і післязбиральна доробка врожаю. Збирання врожаю – трудомісткий і складний етап у виробництві річини. Її сорти з коробочками, які не розтріскуються, збирають однофазним способом річинозбиральним комбайном ККС-6, при цьому одержують близько 80 % чистого насіння і до 20 % коробочок.

Сприятливіші умови збирання – при вологості оболонки насіння не більше 12%. Тривалість цього процесу – 10–12 днів. Сезонна навантаженість на комбайн – не більша 80 га.

Насіння основного бункера від комбайна ККС-6 при збиранні в оптимальні строки має чистоту 90–96 %, вологість – 10–12, третинок – до 8, пошкодженого і шеретованого насіння – до 5 і сміття – 5–6 %. Насіння товарних посівів без додаткової доробки здають на заготівельні пункти. Зібраний насінний матеріал потребує доведення до посівних кондицій.

Зелені коробочки з другого бункера комбайна мають 15–25 % домішок сміття і велику вологість (до 30–40 %). Такий ворох до сушіння і обмолоту необхідно очистити від грубих домішок.

Для очищення використовують очисник вороху ОВП-20 А, переобладнаний за способом ВНДІОК. Первинне (грубе) очищення вороху проводять повітряним потоком при швидкості 6–8 м/с на решетах Б₁ і Б₂ Ø 13–14 мм, В і Г Ø 4,5–5,0 мм, а потім очищують і сортують матеріал за інших параметрів повітряного потоку та при іншій схемі розміщення решіт. Ворох з підвищеною вологістю необхідно висушити, коробочки обмолотити, а насіння очистити.

За повітряно-сонячного сушіння ворох розміщують на площадках, краще заасфальтованих, відкритих дії вітру і сонця шаром завтовшки 10–15 см, і не менше двох разів на день перелопачують вручну або ворушилкою

ВН-6, розробленою південним відділенням УНДІМЕСГ. Сушіння ефективно при відносній вологості повітря не вище 60 %.

Тривалість сушіння залежно від початкової вологості і погоди – 3–10 днів.

Для штучного сушіння застосовують теплогенератори ТАУ-0,75, ТАУ-1,5 та ін. Температура теплоносія при сушінні насінневої рицини має бути 35–40, товарної – 65–75 °С. Через кожні 1,5–2 години ворох треба продувати атмосферним повітрям протягом 15-20 хв. Тривалість сушіння за активного вентилявання підігрітим повітрям залежно від початкової вологості товарної рицини – 5–20, насінневої – 10–30.

Технологія післязбиральної доробки рицини насінневого призначення дуже трудомістка і далеко не завжди забезпечує одержання кондиційного насіння. Погіршення посівних якостей відбувається через самозігрівання вороху і пошкодження насіння при багаторазових перепусках через сортувальні машини.

У ВНДІОК розроблена сушильно-очисна лінія для обробки насіння рицини, яка поєднує в одному процесі очищення, сушіння і сортування насіння. До неї включені машини ЗАВ-10.30.000, СВУ-5А, ПСС-2,5, сушарка і норії конструкції ВНДІОК.

Питання до самоконтролю

1. Використання рицини у народному господарстві.
2. Походження культури та регіони вирощування.
3. Ботанічна характеристика.
4. Біологічні особливості.
5. Місце в сівозміні та обробіток ґрунту.
6. Система удобрення.
7. Підготовка насіння до посіву.
8. Строки, норми і способи посіву, глибина загортання насіння.
9. Догляд за посівами.
10. Особливості вирощування при зрошуванні.
11. Особливості збирання.

1.10. Мак олійний (*Papaver somniferum*)



Мак є однією з найстародавніших культур, яку вирощували в якості декоративної, лікарської та олійної рослини. За характером використання культурний мак поділяють на дві групи: олійний і опійний. Насіння олійного маку містить від 50 до 55 % висихаючої олії з йодним числом 130–143. З насіння маку способом холодного пресування добувають олію, що використовують як продукт харчування або в кондитерській і консервній промисловостях. Олію, одержану методом екстрагування, використовують для виготовлення оліфи та високоякісних фарб, а також вищих сортів мила. Макуха олійного маку містить близько 32 % білка і 10 % олії.

Насіння його використовують також у кондитерській та хлібопекарській промисловостях, а шрот – для годівлі худоби.

Опійний мак вирощують для одержання наркотичної речовини опію, який використовують як сировину для виготовлення ліків. Рослини мають товстостінні коробочки з добре розвиненою системою молочників. З молочкового соку (латексу) одержують опій, до якого входить близько 25 алкалоїдів (морфін, наркотин, кодеїн тощо). Майже 1000 років відома культура маку в Росії. В Україні його сіють на невеликих площах у Дніпропетровській, Полтавській, Харківській, Вінницькій (1,6 тис. га) та Хмельницькій областях.

Мак (*Papaver*) належить до родини макових (*Papaveraceae*). Це однорічна рослина зі стрижневим коренем, який проникає в ґрунт на глибину 130 см, і стеблом заввишки 75–150 см. Кущ середньої висоти, з слабким восковим нальотом. Листки щільні, як і стебло, вкриті восковим нальотом. **Квітки** великі, різнокольорові, по 5–10 штук на одній рослині. **Плід** – коробочка з губкуватою поверхнею, поділена на сегменти та з великою кількістю насіння (до 2–4 тис. штук). Насіння за кольором буває сіре, голубе, жовте або біле, дрібне, маса 1000 насінин 0,5–0,6 г. За будовою коробочок

розрізняють сипкий (при досяганні насіння висипається) і сліпий (з закритими коробочками) мак.

Біологічні особливості. Мак – досить **холодостійка** рослина. Насіння його починає проростати при 2–3°C тепла, сходи переносять приморозки – 5°C.

Досить вимогливий до вологи, особливо в період проростання насіння. Негативний вплив під час цвітіння та утворення насіння має підвищена вологість, яка призводить до проростання насіння в коробочках. Після цвітіння для розвитку маку більш сприятлива помірно суха і тепла погода.

Олійний мак дуже вибагливий до **грунтово-кліматичних факторів**. Рослина не витримує значного затінення, потребує набагато більше вологи, ніж інші зернові культури. Тому висівають його переважно в Поліссі, Лісостепу та в окремих підзонах Степу.

Мак – рослина довгого дня. Важливою біологічною особливістю маку є висока потреба в елементах мінерального живлення. На вирощування одного центнера господарської продукції маку, витрачають фосфору та калію вдвічі більше, ніж на одержання 1 центнера зерна пшениці.

Найбільш придатними ґрунтами для вирощування маку олійного є чорноземи звичайні та каштанові, проте можна вирощувати і на підзолистих ґрунтах піщаного та супіщаного гранулометричного складу. Зовсім непридатними є заболочені, торф'яні ґрунти з близьким заляганням підґрунтових вод, важкі глинисті ґрунти, що запливають, а також солонцюваті.

Технологія вирощування

На Україні вирощуються такі **сорти** маку олійного:

- Полісся: Альмадін, Камея, Мрія, Уран, Шарго, Флагман, Триумф, Юпитер;

- Лісостеп – Степ: Беркут, Грей, Колорит, Корунд, Поділля, Спартак, Жар, Герлах, Нефрит, Корал.

Попередники. Кращими **попередниками** для маку є ті культури, які залишають після себе чисте від бур'янів та шкідників поле з достатньою кількістю пожнивних решток і вологи.

Для умов Полісся та Лісостепу найкращими попередниками є озимі зернові та зернобобові, цукровий буряк, картопля, ріпак, гірчиця.

У ґрунтово-кліматичних умовах Степової зони найкращими попередниками є пар, зайнятий пар та озимина, яка йде по чистому пару.

Не рекомендовано розміщувати посіви маку після соняшнику, багаторічних трав, кукурудзи та інших культур, коренева система яких проникає глибоко і за вегетаційний період зневоднює ґрунт. Беззмінні посіви маку недопустимі, висівають мак на попереднє місце не раніше, ніж через 3-4 роки. Сам же мак олійний є добрим попередником для багатьох сільськогосподарських культур.

Обробіток ґрунту. Найважливішим етапом у вирощуванні маку є основний та передпосівний обробіток ґрунту.

Після зернових, зернобобових, ріпаку необхідно провести лушення та боронування, що створює сприятливі умови для проростання насіння

бур'янів, прискорює розкладання поживних решток, гальмує розвиток хвороб, знижує втрати вологи з орного шару. Після цього вносять гербіциди та орють на глибину 20–25 см.

Передпосівний обробіток проводять в оптимальні строки, що збігаються з фізичною стиглістю ґрунту. Найкраще передпосівний обробіток ґрунту провести за допомогою комбінованих знарядь фунту – "Європак", "Компактор", АГ-6 та інші. Після культивуації ґрунт прикочують кільчасто-шпоровими котками. Можна замість коткування проводити шлейфування ребристими шлейфами, після цього поле має рівну поверхню і досить ущільнений верхній шар ґрунту.

Удобрення. Органічні добрива (20–25 т/га) краще вносити під попередник маку. При удобренні маку необхідно дотримуватися співвідношення N:P:K – 1:1:1. Основну частину добрив – 80–85 % вносять під основний обробіток ґрунту, 15–20% – перед сівбою. Фосфорні та калійні добрива вносять під основний обробіток ґрунту з розрахунку 45–60 кг/га кожного елемента. Під передпосівну культивуацію вносять 60 кг/га азоту, а під час сівби – суперфосфат у рядки (15–20 кг/га). Азотні добрива під час сівби вносити не рекомендується, оскільки можна підпалити кореневу систему. Тому азот вносять при підживленні.

При використанні мінеральних добрив необхідно враховувати ґрунтові особливості та родючість кожного поля.

Підготовка насіння до сівби. Для сівби використовують кондиційне насіння з високою чистотою та схожістю.

Строки сівби. Норма висіву насіння. Мак необхідно висівати раніше інших культур тому, що рання сівба дає дружні сходи і рослини менше ушкоджуються шкідниками. Пізні строки сівби олійного маку призводять до випадання сходів. Оптимальними строками сівби в зоні Степу є третя декада лютого - перша декада березня за умови, що ґрунт вже добре дозрів, Лісостепу – друга-третья декада березня та Поліссі – це третя декада березня.

Пересівання маку, як правило, не вдається, і тому поле засівають пізніми культурами.

Строк сівби залежить від температурного режиму. Висівати мак, як правило, слід лише в добре оброблений і дозрілий ґрунт, температура якого на глибині 10 см вище +3°C. Добре підготовлений ґрунт сприяє рівномірному залягання насіння на однакову глибину, яка для маку олійного становить від 1,5 до 2 см. При загортанні насіння глибше 2,5 см, сходи можуть не пробитися на поверхню ґрунту.

Кращий спосіб сівби – широкорядний з міжряддями 45–60 см. При високій культурі землеробства можна сіяти звичайним рядковим способом. Для сівби маку використовують сівалки точного висіву. Також, крім зернових сівалок, можна використовувати бурякові, овочеві, трав'яні сівалки.

Норма висіву насіння 2–4 кг/га, кількісна – 6–7 млн. шт./га. При запізненні із сівбою олійного маку норму висіву насіння збільшують на 10–20 %.

Для висівання норми насіння маку змішують з баластом у співвідношенні 1:5. В якості баласту використовують просяне лушпиння, тирсу та інше. Також до насіння маку домішують маячні культури (овес, гречка, ячмінь) у межах 5 кг/га.

Догляд за посівами. Насіння маку практично не сходить, якщо пройшли дощі й утворилась ґрунтова кірка. Для її знищення використовують борони, котки або ротаційні мотики.

При появі сходів проводять перше міжрядне розпушування (шаровку) на глибину 2–4 см. У міру потреби проводять ще 3–4 розпушування міжрядь на глибину 6–8 см.

Якщо дозволяє густота сходів, посіви боронують впоперек рядків. Найбільш ефективним є боронування, коли бур'яни перебувають у фазі білої ниточки.

У фазі 2–3 справжніх листків формують густоту рослин. Оптимальна кількість рослин на 1 м² 60–70 шт., або 25 рослин на 1 погонний метр. Допускається стояння рослин разом по 2–4 штуки з відстанню між ними 15 см. Після формування густоти на 1 м рядка може бути від 7–10 до 20–25 рослин, залежно від ширини міжрядь. На 1 га має бути 350–500 тис. рослин. У подальшому догляд за посівами полягає в проведенні міжрядних обробітків.

Для захисту посівів від бур'янів можна у фазу 6–8 листків маку, вносити гербіциди дікуран (2,5–3,0 кг/га), старане (0,6–0,8 кг/га).

Для боротьби зі шкідниками (прихованохоботниками, попелицями) використовують золон у дозі 1,2–1,8 л/га. Для боротьби з хворобами (несправжньою попелюхою та попелюхою) посіви обробляють бордоською рідиною (3–5 кг/га).

Збирання. Ознаками технічної стиглості маку є побуріння листя на стеблах і коробочок. Достигле насіння при струшуванні коробочок пересипається, створюючи характерний шум.

Мак можна збирати як прямим комбайнуванням, так і двофазним способом. Спосіб збирання маку визначається безпосередньо на полі, залежно від забур'яненості та стиглості посівів. Скошують мак на високому зрізі, щоб коробочки маку не лежали на землі і насіння під час обмолоту не забруднювалося.

Одразу після збирання, насіння маку сушать до вологості не більше 10 % та доочищують.

1.11. Сафлор (*Carthamus*)



Сафлор вирощують переважно як олійну культуру, що є перспективною для посушливої зони півдня України. В насінні сафлору міститься 32–37 % (у ядрі 50–56 %) напіввисихаючої олії (йодне число 115–155) і до 12% білка. Олія, добута з ядер насіння, наближається за смаковими якостями до соняшnikової, тому її використовують для харчування. Олія, добута з цілого насіння, має гіркуватий смак, її використовують для виробництва оліфи, білої фарби, емалей, мила, лінолеуму. Сім'янки сафлору – добрий корм для птиці. Макуху в невеликих кількостях згодовують тваринам, у 100 кг її міститься 55 корм. од. З квіток сафлору добувають жовтий барвник кармаїн, який використовують у килимовому виробництві та для фарбування тканин, а також в кулінарії як замінник шафрану.

Сафлор давно відомий в Індії, Єгипті, Китаї, Північній Африці, Середній Азії, Закавказзі. В Україні його стали вирощувати з другої половини XVIII ст. Має незначне поширення в південних посушливих районах. Середня врожайність насіння сафлору 10–12 ц/га. за сприятливих умов – до 20 ц/га.

Сафлор (*Carthamus tinctorius* L.) належить до родини айстрових (Asteraceae). Це однорічна (рідко дворічна) одностеблова перехреснозапильна трав'яниста рослина заввишки до 90 см. На одній рослині формується від 5 до 50 кошиків діаметром 1,5–3,5 см, в кожному з яких розвивається 30–60 панцирних сім'янок. Маса 1000 насінин від 20 до 50 г, лузжистість – 40–50 %.

Біологічні особливості. Сафлор – жаростійка і посухостійка рослина, добре витримує тривалу посуху. Тому він становить інтерес для посушливого південного Степу України. Насіння проростає при температурі 2–3°C. Сходи його витримують заморозки до мінус 3–6°C. Найбільша потреба в теплі

спостерігається в період цвітіння – досягання. Протягом цвітіння дощову погоду витримує гірше, ніж посуху, оскільки у вологу погоду квітки значно гірше запліднюються.

До ґрунтів сафлор невибагливий, витримує засолення, добре реагує на застосування добрив.

Сафлор – рослина короткого дня. Вегетаційний період залежно від сорту й умов вирощування триває від 90 до 150 днів.

Технологія вирощування

Сорти: Лагідний, Сонячний, Степовий, Живчик, Добрина.

Попередники. Кращими попередниками для сафлору є озима пшениця, яку висівають по парі або після трав, а також просапні культури. Сафлор – добрий попередник для ярих колосових культур.

Система основного й передпосівного обробітку ґрунту така, як і під соняшник. Під основний обробіток вносять мінеральні добрива дозою $N_{45}P_{60}K_{45}$.

Сіють сафлор у ранні строки широкорядним способом з міжряддям 45 см, на засмічених полях – 60–70 см. Норма висіву насіння 10–12 кг/га, на 1 м рядка має бути 4–5 рослин при міжрядді 45 см і 6–7 рослин – при міжрядді 60–70 см. Глибина загортання насіння 5–6 см. Посіви обов'язково коткують кільчасто-шпоровими котками.

Догляд за посівами такий самий, як і за посівами соняшнику.

Збирають сафлор прямим комбайнуванням, тому що насіння з кошика при досягненні не висипається. До збирання приступають, коли пожовтіють усі рослини й кошики, а насіння затвердіє.

1.12. Кунжут (*Sesamum indicum*)



Кунжут належить до стародавніх культур Азії та Африки. Його насіння містить 50–65 % слабковисихаючої олії (йодне число 103–112), 16–22 % білка, 13–19 % вуглеводів. Кунжутова (сезамова) олія, отримана холодним пресуванням, світло-жовта без запаху, дуже смачна і прирівнюється за якістю до оливкової. Олію використовують як продукт харчування, а також у консервній промисловості, при виготовленні вищих сортів сардин, у кондитерській промисловості тощо.

При спалюванні кунжутової олії утворюється сажа, з якої виготовляють високоякісну туш. Макуху кунжуту, одержану в процесі холодного пресування, використовують для виготовлення кондитерських виробів, зокрема халви, а насіння – для виготовлення солодошів.

Найбільш поширений кунжут в Індії, Бірмі, Судані, Мексиці. Загальна світова площа посівів його становить близько 6 млн. га. В Україні згідно даних О. І. Зінченка (1996), перспективними для вирощування кунжуту є Одеська, Миколаївська, Херсонська, Запорізька та Дніпропетровська області.

Кунжут (сезам) індійський (*Sesamum indicum* L.) – однорічна трав'яниста рослина, яка належить до родини кунжутових (Pedaliaceae Lunde) і роду *Sesamum*. Висота стебла досягає 150 см і залежить від екологічного типу і умов вирощування.

Насіння кунжуту дрібне, за формою нагадує насіння льону. Маса 1000 насінин 3–5 г. Найбільш поширені форми мають біле насіння.

Вегетаційний період у кунжуту 90–120 днів. Сходи у вигляді двох сім'ядоліх листків з'являються при температурі 18–20°C на 6–8-й день після сівби. На початку вегетації ріст рослин уповільнений. Інтенсивний ріст стебла починається через 30–45 днів після сходів і особливо за 12–15 днів до цвітіння, яке настає через 50–60 днів після сходів, поширюючись знизу до

верху рослини. В такій самій послідовності досягають коробочки. Від запліднення до досягання коробочок минає 30–35 днів.

Біологічні особливості. Кунжут дуже теплолюбна рослина. Насіння проростає лише при температурі 13–16°C, а сходи з'являються при 18–20°C. Сходи гинуть при зниженні температури до мінус 0,5–1°C. При температурі нижче 15°C, кунжут перестає рости. Кращою температурою для росту вегетативної маси є 22–24°C, генеративних органів – 25–30°C. Восени заморозки до мінус 3°C призводять до загибелі рослин.

Кунжут вимогливий до вологи, особливо у період цвітіння – формування насіння. За вирощування на богарних землях, в умовах посухи кунжут різко знижує врожай насіння.

Кунжут – світлолюбна рослина короткого дня. Кращі ґрунти для нього піщано-суглинкові карбонатні чорноземи. Непридатні заболочені, засолені з близьким заляганням ґрунтових вод.

Технологія вирощування

Сорти: Надія, Кубанець 55 і з нерозтріскуючими коробочками – № 187, № 278.

Попередники. Кращими попередниками кунжуту є зернові, зернобобові та просапні культури. На попереднє поле повертають не раніше, ніж через 6–7 років, щоб зменшити ураження хворобами і пошкодження шкідниками. Кунжут вимагає чистих від бур'янів полів, оскільки повільно росте на початку вегетації.

Обробіток ґрунту за вирощування кунжуту, мало відрізняється від обробітку під цукровий буряк, картоплю. З метою знищення бур'янів та доведення ґрунту до посівного стану, до сівби проводять кілька суцільних розпушуваль.

Удобрення. При сівбі кунжуту після удобрених озимих, під зяблеву оранку вносять фосфорні і калійні, а навесні під передпосівну культивуацію – азотні добрива з розрахунку 60–90 кг/га кожного елемента. У вологих районах ефективні підживлення азотом.

Строки сівби. Норма висіву насіння. Підготовка насіння до сівби. Для сівби використовують насіння високих категорій. Сіють кунжут, коли ґрунт на глибині 6–8 см прогріється до 16–18°C. Така температура на півдні України встановлюється 1–10 травня, на заході – 10–20 травня. Спосіб сівби широкорядний з міжряддям 60 або 70 см. Глибина загортання насіння 2–3 см, норма висіву – 6–8 кг/га.

Догляд за посівами. Після сівби поле коткують. З появою сходів проводять 2–3 міжрядні обробітки. Шаровку проводять на глибину 3–4 см. Глибина першого міжрядного розпушування ґрунту становить 5–6 см, наступних – 6–8 і 8–10 см. Дані агрозаходи різко зменшують фізичне випаровування вологи з ґрунту.

В умовах зрошення посіви кунжуту поливають у фазу сходів, на початку бутонізації, в період цвітіння та на початку досягання. Норма поливу 350–400 м³/га води.

Збирання. Сорти кунжуту з коробочками, що розтріскуються, збирають роздільним способом. Скошують у валки за побуріння нижніх коробочок, коли насіння набуде типового забарвлення. Після підсихання обмолочують комбайном.

Сорти з нерозтріскуючими коробочками збирають прямим комбайнуванням, використовуючи кунжутозбиральну машину, котра зрізує рослини і зв'язує їх у снопи, які вручну складають у суслони.

Вологість насіння при зберіганні не повинна перевищувати 9 %.

1.13. Суріпа (Brassica)



Значення. В насінні суріпи міститься 33–42 % слабковисихаючої олії, яка подібна до ріпакової, але важче омилюється. Вміст ерукової кислоти знижує її смакові якості, тому для харчових цілей використовують рафіновану олію або олію низькоерукових сортів суріпи. Як технічну олію її використовують у миловарній, лакофарбовій, металургійній та інших галузях промисловості. Макуху суріпи, яка містить до 40 % повноцінного білка, згодовують тваринам малими дозами, тому що в ній містяться шкідливі для організму тварин глюкозиди. Для кормових цілей використовують також зелену масу озимих форм суріпи. Суріпа має значення як медоносна рослина. За своєчасної та якісної боротьби з бур'янами, вона є добрим попередником ярих польових культур.

Суріпу здавна вирощують у країнах Європи, Північної і Південної Америки, Азії, Австралії. В Україні її сіють як олійну культуру і на зелений корм. За сприятливих умов озима суріпа дає врожай насіння 25–30 ц/га, зеленої маси 300–350 ц/га.

В культурі поширені **озима** (*Brassica rapa oleífera* D. C.) та яра (*Brassica campestris* L.) форми суріпи, які належать до родини капустяних (Brassicaceae). Це однорічні перехреснозапильні трав'янисті рослини з дрібним кулястим, коричневим насінням, маса 1000 шт. якого становить 3–4 г.

В Україні більше поширена озима суріпа. Характерною особливістю її є утворення восени лежачої розетки листків. З настанням похолодання точка росту здатна втягуватись у фунт, завдяки чому підвищується зимостійкість рослин.

Біологічні особливості. Суріпа – культура довгого дня, досить вибаглива до вологи, холодовитривала. Насіння починає проростати при 2–3 °С тепла. Рослини відзначаються швидким темпом росту.

Сім'ядолі набувають оптимального розміру протягом 1–2 діб, а на 8–10-й день після появи сходів формуються перші справжні листки. Через 30–35 днів утворюються розетки з 6–8 листків. Восени швидко ростуть корені і листки, у яких накопичуються запасні речовини, що дає змогу рослинам добре витримувати несприятливі умови зимово-весняного періоду й забезпечує високий темп їх росту (8–12 см за добу) після відновлення весняної вегетації.

Серед капустяних культур суріпа озима найбільш морозостійка. Рослини витримують температуру повітря до мінус 20°С при відсутності снігу, але гинуть під глибоким снігом, якщо він випав на незамерзлу землю.

Озима суріпа більш скоростигла, ніж ріпак, і є для тварин найраннішим весняним кормом. Починає цвісти в Лісостепу в третій, у Степу - в другій декаді квітня. В цей період і настає укісна стиглість її посівів.

Як вологолюбна культура поглинає з ґрунту в 1,5–2 рази більше води, ніж озима пшениця. Тому піщані й супіщані ґрунти, які слабо утримують вологу, для суріпи малопридатні. Добре росте вона на дренажних нейтральних ґрунтах, погано - на оглеєних, а також на ділянках з близьким стоянням підґрунтових вод.

Районованими **сортами** в Україні є: Вікторія, Заграва, Оріона, Діамант, Веснянка, Латвійська 4, Ізмурдна.

Технологія вирощування озимих і ярих форм суріпи суттєво не відрізняється від агротехніки відповідно озимого і ярого ріпаку. Проте, слід врахувати, що в суріпи дрібніше насіння, тому його треба висівати на глибину не більше 2–3 см. Норма висіву кондиційного насіння 8–9 кг/га. Спосіб сівби – звичайний рядковий, а на насіннєвих посівах -широкорядний з міжряддям 45 см.

1.14. Рижій (*Camelina*)



Насіння рижію містить від 26 до 46 % олії, яка належить до групи висихаючих (йодне число 132–153), 28 % білку. Використовують її в основному для виготовлення оліфи, лаків, зеленого мила тощо. Рижієву макуху в незначних кількостях використовують як домішку при виготовленні комбікормів.

В Україні вирощують рижій лише в Чернігівській області. Середній врожай 10–12 ц/га.

Рижій належить до родини капустяних. Рід об'єднує близько 15 видів, з яких два культурні – **рижій ярий** (*C. sativa*) і **рижій озимий** (*C. silvestris*).

В Україні поширений в основному рижій ярий. Це однорічна рослина 40–80 см заввишки, з тонким розгалуженим стеблом. Корінь стрижневий, розвинутий. **Квітки** дрібні, блідо-рожеві, зібрані в рідкі китиці. Плід – червонувато-коричневий стручок грушеподібної форми, містить до 7–8 насінин. Маса 1000 насінин 0,9–1,5 г.

Біологічні особливості. Рижій – **холодостійка** і скоростигла рослина. Період вегетації триває 60–80 днів. Насіння його починає проростати при температурі 1°C, а сходи витримують приморозки до – 10°C. Вимоги до **грунту** порівняно невисокі, тому його можна вирощувати майже в усіх районах землеробства. Малоприсадибні для рижію важкі та глинисті ґрунти.

Технологія вирощування

До **сортів ярого рижію**, районованих в Україні, належать: Гірський, Клондайк, Міраж, Зевс, Престиж, Славутіч.

Попередники. Вирощують рижій після озимих та просапних культур. Іноді його підсівають на зрізаних посівах озимих олійних культур.

Обробіток ґрунту під рижій такий же, як і під ранні зернові культури.

Удобрення. Він досить чутливий до внесених добрив. Під зяблеву оранку рекомендується вносити повне мінеральне добриво з розрахунку 30–40 кг/га діючої речовини.

Сіють рижій водночас з ранніми ярими культурами рядковим способом. Норма висіву становить 10–12 кг/га, глибина загортання насіння – 1,5–2 см.

Догляд за посівами. Для кращого проростання насіння посіви коткують. Догляд за посівами полягає в знищенні кірки, яка утворилася до з'явлення сходів.

Збирають урожай в період повної стиглості, яка визначається по-жовтінням стебел і стручків. Зберігають насіння при вологості 10–11 %.

1.15. Перила, або судза (*Perilla acymoides*)



Перила – цінна олійна культура, насіння якої містить від 44 до 58 % олії з високим вмістом ненасичених жирних кислот і йодним числом 180–206. Макуха містить до 38 % білка і є цінним кормом для тварин. Виготовлені з неї лаки і фарби швидко висихають, утворюючи міцну блискучу плівку, яка захищає метали від корозії.

Батьківщиною першій є східна Азія. Найбільші її площі зосереджені в Японії, Китаї, Кореї. В Україні дану культуру почали вирощувати з 1926 р., основною зоною для якої є Лісостеп. Урожайність насіння 10–15 ц/га.

Біологічні особливості. До тепла перила менш вибаглива, ніж арахіс, кунжут та інші теплолюбні культури. Сходи її переносять приморозки до мінус 2°C. Дорослі рослини не витримують осінніх заморозків. Мінімальна температура проростання насіння 6–8°C.

Перила вимоглива до вологості, особливо в період цвітіння – наливу насіння.

Перила – рослина короткого дня. Кращі ґрунти для вирощування перили – структурні чорноземи, непридатні – супіщані та піщані ґрунти.

На початку вегетації (до початку гілкування) перила росте повільно. Період вегетації 120–150 днів.

Технологія вирощування

Сорти: Новинка, Сіра господарська.

Попередники. У сівозміні перилу розміщують після озимих, зернобобових і просапних культур. Обробіток ґрунту такий, як і під інші просапні культури.

Удобрення. Під основний обробіток ґрунту вносять 25–30 т/га органічних і 45–60 кг/га фосфорних і калійних добрив. Азотні добрива з розрахунку 45–60 кг/га вносять під передпосівну культивування.

Сівба. Сіють перилу, коли ґрунт прогріється на глибині 10 см до температури 8–10°C. Глибина загортання насіння 2–3 см. Спосіб сівби – широкорядний з міжряддями 45 і 60 см. Норма висіву насіння 5–8 кг/га.

Догляд за посівами полягає в коткуванні, боронуванні та розпушуванні міжрядь.

Збирання. Перила досягає нерівномірно, насіння легко осипається, тому збирають її роздільним способом. У валки скошують, коли 20 % насіння набуде типового забарвлення. Вологість насіння при зберіганні не повинна перевищувати 10 %.

1.16. Лялеманція (Lallemancia)



Лялеманцію вирощують на насіння, в якому міститься, залежно від сорту та умов вирощування, від 23 до 42 % швидковисихаючої олії (йодне число 162–202) і до 24 % білка. При вирощуванні лялеманції в умовах північного клімату вона дає більший вихід олії з вищим йодним числом. Олія використовується на виготовлення оліфи та високякісних лаків. При висиханні вона утворює міцну й еластичну плівку, кращу за льонову. Олію з лялеманції використовують також для виготовлення водонепроникних тканин, клейонок, ізоляційного матеріалу для електропроводки та ін. Макуха містить до 31–33 % білка, тому її використовують для годівлі тварин.

Походження поширеної у виробництві лялеманції невідоме. Дикі види її ростуть на півдні України, в Закавказзі та країнах Малої Азії. В Європі вперше її стали вирощувати як олійну культуру в XIX ст., а з 1930 р. – в Україні. Тепер посіви лялеманції в Україні займають обмежену площу. Лялеманцію можна вирощувати в усіх ґрунтово-кліматичних зонах України. Середній врожай 10–12 ц/га. Лялеманція іберійська (*Laliemancia ibérica* F. et M.) – однорічна трав'яниста рослина родини губоцвітих або ясноткових (*Labiatae*). Утворює прямостояче гіллясте стебло висотою 60–70 см.

Біологічні особливості. Невибаглива до **тепла**. Проростання насіння й ріст починаються при температурі ґрунту +3...+4°C, сходи з'являються при температурі повітря +5...+6°C. Малочутлива до змін температури в перші фази росту. Сходи витримують заморозки до мінус 6–8°C, хоч розвиток рослин при цьому затримується. Навіть у період цвітіння рослини витримують заморозки до мінус 3°C.

Лялеманція вважається посухостійкою рослиною, але найвищі врожаї збирають за умов достатнього зволоження. Найбільші вимоги культури до **вологи** у період від сходів до початку бутонізації.

До родючості **ґрунту** лялеманція невибаглива, проте найвищі врожаї дає на родючих чорноземах, що мають високий запас легкозасвоюваних

поживних речовин у верхніх шарах. Для лялеманції потрібні чисті поля, тому що в перший період вона росте повільно і бур'яни часто заглушають посіви.

Лялеманція переважно **самозапильна рослина**, але можливе і перехресне запилення.

Вегетаційний період лялеманції триває 65–90 днів, у посушливі роки – 65–70 днів. Сума середньодобових температур від сівби до повного досягання на півдні України становить 1600–1700 °С.

Технологія вирощування

В Україні вирощують такі **сорта** лялеманції, як ДСС-24, ДСС-2, Донська Л-152, Високоросла 26.

Попередники. Кращим попередником для лялеманції є озима пшениця. Маючи короткий період вегетації, лялеманція, в свою чергу, є добрим попередником для озимих і післяжнивних культур.

Основний обробіток ґрунту проводять так само, як і під ранні ярі культури. Навесні зяб боронують, а перед сівбою культивують на глибину 4–6 см з одночасним боронуванням, шлейфуванням та коткуванням.

Удобрення. Лялеманція чутлива до внесення добрив. Під зяблеву оранку вносять гній (20–30 т/га), або мінеральні добрива ($N_{45}P_{45}K_{45}$).

Підготовка насіння до сівби. Для сівби використовують насіння високих репродукцій, з обов'язковим протруєнням.

Строки сівби. Норма висіву насіння. Висівають насіння лялеманції в ранні та максимально стислі строки, коли ґрунт на глибині 5 см прогріється до +4...+5°C. Запізнення із сівбою в Степу на 5–6 днів від початку польових робіт, зумовлює зниження врожаю на 50–54 %, а запізнення на декаду – знижувало врожай утричі. Глибина загортання насіння 2–3 см, а в сухі роки на легких ґрунтах до 4 см.

Основний спосіб сівби лялеманції звичайний рядковий з нормою висіву 16–20 кг/га. Для більш вологих районів північного та північно-західного Степу – 20 кг/га, а для посушливих районів півдня – 16 кг/га. У районах крайнього півдня можна висівати лялеманцію також широкорядним і двострічковим способами з міжряддям 45 см при нормі 18 кг/га.

Догляд за посівами. Догляд за посівами складається з 2–3 боронувань сходів легкими зубовими боронами, широкорядні посіви 2–3 рази культивують на глибину 5–6 і 6–8 см, обладнуючи культиватори пристосуванням для захисту рослин від присипання ґрунтом.

Збирання. Насіння лялеманції при досягненні легко обсіпається, особливо в сиру погоду. Збирати високорослі посіви лялеманції краще прямим комбайнуванням на низькому зрізі. Приступають до збирання, коли насіння в чашечках нижніх 3–5 ярусів (кілець) головного стебла набуде фіалкового кольору. Низькорослі посіви, коли нижні кільця прикріплені на висоті 12–18 см, краще збирати роздільним способом. Змочене дощем насіння ослизнюється й швидко загниває.

Після обмолоту насіння очищають і просушують до вологості не більше 9%.

1.17. Арахіс, або земляний горіх (*Arachis hypogaea*)



Арахіс – цінна олійна культура. Насіння його містить невисихаючу олію (йодне число 90–103) з високими харчовими якостями, яку використовують у кондитерській, для виготовлення вищих сортів консервів, маргаринів та інших промисловостях. За смаковими якостями вона є добрим замінником дорогої прованської (оливкової) олії, яку добувають з плодів маслини.

Використовують насіння і при виготовленні кондитерських виробів, а також безпосередньо в їжу у підсмаженому вигляді. Сухе насіння арахісу містить олії 45–60 %, білків – 23–37, безазотистих екстрактивних речовин – від 6 до 20 %. Макуху (при холодному пресуванні) теж широко використовують у кондитерській промисловості (для виготовлення халви, печива, шоколаду, кави, цукерок та інших виробів). Арахісова макуха має до 45 % білка і 8 % олії.

Листя і стебла арахісу, після збирання врожаю, можна використовувати на корм худобі, тому що за кормовими якостями вони не поступаються сіну люцерни й конюшини. Як просапна бобова культура, арахіс є добрим попередником для багатьох польових культур.

Арахіс – одна з найбільш поширених олійних культур у світовому землеробстві. Найбільші його площі зосереджено в Індії, США, Індонезії, Бірмі, Бразилії. Світове виробництво арахісу становить близько 28 млн. т.

В Україні врожайність у середньому становить 14–16 ц/га, а в умовах зрошення на Брилівській дослідній станції в середньому за 7 років становила 25,7 ц/га (О. І. Зінченко, 1996).

Незважаючи на високу цінність продукції арахісу, посіви його в Україні займають незначні площі. Основною перешкодою щодо їх

розширення, є трудомісткість виробничих процесів та висока вимогливість культури до факторів життя.

Арахіс, або земляний горіх, – однорічна трав'яниста рослина висотою 60-70 см з розгалуженим густо облистненим стеблом. Належить до родини бобових (Fabaceae). Квітки (жовті, оранжеві, по 1–3, рідко по 5–15, у китицях) надземні, після запліднення утворюють гінофори для проникнення плодів у землю, і підземні (клеистогамні), що дають основний урожай.

Вегетаційний період арахісу 115–130 днів, у середньо- і пізньостиглих сортів – до 150–170 днів. Сходи з'являються на 8–10-й день після сівби. Через 25–30 днів після сходів настає цвітіння, яке триває до збирання. На одній рослині протягом вегетації утворюється до 600 і більше квіток. Першими формуються квітки в нижній частині стебла. Квітка живе 1–2 дні.

Характеристику стадій розвитку арахісу за класифікацією ВВСН приведено в таблиці 100 та на рисунку 17.

Одночасно з цвітінням в арахісу наростає вегетативна маса, формуються боби. Таке суміщення фаз розвитку зумовлює підвищені вимоги рослин до вологості, поживних речовин, особливо в період масового цвітіння і плодоутворення. Від цвітіння до досягання плодів минає 45–50 днів.

100. Стадії розвитку арахісу підземного

Код	Стадії
МАКРОСТАДІЯ 0: ПРОРОСТАННЯ	
00	Сухе насіння
01	Початок набрякання насіння
03	Насіння набрякло повністю
05	Поява корінця з насінини
07	Гіпокотиль і сім'ядолі руйнують насінну оболонку
08	Гіпокотиль і сім'ядолі досягли поверхні ґрунту; видно дугу гіпокотилію
09	Сходи: гіпокотиль і сім'ядолі з'явилися над поверхнею ґрунту («стадія розтріскування»)
МАКРОСТАДІЯ 1: РОЗВИТОК ЛИСТКІВ (ГОЛОВНИЙ ПАГІН)	
10	Сім'ядолі повністю розгорнулися ¹
11	Перший справжній листок (пірчастий) розгорнувся ¹
12	Другий справжній листок (пірчастий) розгорнувся ¹
13	Третій справжній листок (пірчастий) розгорнувся ¹
1...	Стадії тривають до розгортання наступних листків
19	Дев'ять і більше справжніх листків ¹ (бічних пагонів не видно) ²
МАКРОСТАДІЯ 2: ФОРМУВАННЯ БІЧНИХ ПАГОНІВ³	
21	Видно перший бічний пагін
22	Видно другий бічний пагін
23	Видно третій бічний пагін
2...	Стадії тривають до наступних бічних пагонів
29	Дев'ять чи більше бічних пагонів видно (2-го порядку)

МАКРОСТАДІЯ 3: ПОДОВЖЕННЯ ГОЛОВНОГО СТЕБЛА (РОСЛИННИЙ ПОКРИВ)	
31	Початок утворення рослинного покриву: 10 % рослин зімкнули рядки
32	20% рослин зімкнули рядки
33	30% рослин зімкнули рядки
34	40% рослин зімкнули рядки
35	50% рослин зімкнули рядки
36	60% рослин зімкнули рядки
37	70% рослин зімкнули рядки
38	80% рослин зімкнули рядки
39	Суцільне покриття: 90% рослин зімкнули рядки
МАКРОСТАДІЯ 4: - МАКРОСТАДІЯ 5: ПОЯВА СУЦВІТТЯ (ГОЛОВНИЙ ПАГІН)	
51	Видно перші квіткові бруньки
55	Видно окремі квіткові бруньки
59	Видно перші пелюстки: квіткові бруньки ще закриті
МАКРОСТАДІЯ 6: ЦВІТІННЯ	
61	Початок цвітіння
62	Видно перші ніжки карпофору
63	Цвітіння триває
64	Перші ніжки карпофору чітко подовжені
65	Повне цвітіння
66	Ніжки карпофору досягли ґрунту
67	Цвітіння припинається ⁴
68	Верхівка ніжки першого карпофору росте горизонтально у ґрунті
69	Кінець цвітіння ⁴
МАКРОСТАДІЯ 7: РОЗВИТОК ПЛОДІВ І НАСІННЯ	
71	Початок розвитку бобів: верхівка ніжки першого карпофору потовщується (щонайменше вдвоє)
73	Продовження розвитку бобу: початок наповнення бобу; перші боби досягають кінцевого розміру і стиглості
75	Основна фаза розвитку бобу: продовження наповнення бобу
77	Первинний біб наповнений
79	Насіння заповнило порожнину бобів, які досягли свого кінцевого розміру
МАКРОСТАДІЯ 8: ДОСТИГАННЯ ПЛОДІВ І НАСІННЯ ⁵	
81	Початок достигання: біля 10 % бобів розвинені і досягли кінцевого розміру.
82	Біля 20 % бобів розвинені і досягли кінцевого розміру.
83	Достигання триває: біля 30 % бобів розвинені і досягли кінцевого розміру
84	Біля 40 % бобів розвинені і досягли кінцевого розміру

85	Основна фаза достигання: біля 50% бобів розвинені і досягли кінцевого розміру
86	Біля 60% бобів розвинені і досягли кінцевого розміру
87	Пізніше достигання: біля 70 % бобів розвинені і досягли кінцевого розміру
88	Біля 80 % бобів розвинені і досягли кінцевого розміру
89	Повна стиглість: майже всі боби розвинені і досягли кінцевого розміру
МАКРОСТАДІЯ 9: СТАРІННЯ	
91	Біля 10 % рослин (надземна частина) усохла
92	Біля 20 % рослин (надземна частина) усохла
93	Біля 30 % рослин (надземна частина) усохла
94	Біля 40 % рослин (надземна частина) усохла
95	Біля 50 % рослин (надземна частина) усохла
96	Біля 60 % рослин (надземна частина) усохла
97	Надземні частини рослини відмерли
99	Збирання продукції

Примітки:

¹ Листки рахують від сім'ядольного вузла (= вузол 0).

² Розвиток вічних пагонів спостерігають якомога раніше; у цьому випадку продовжуючи з основної стадії 2. Якщо це репродуктивні бічні пагони (плодові гілки), продовжують у стадії росту 5.

³ Вегетативні бічні пагони рахують від сім'ядольного вузла.

⁴ Лише для сортів з детермінантним періодом цвітіння.

⁵ Критерії достигання: перикард твердий, з чіткою текстурою, можливе легке розкриття; насінна (шкірка) оболонка суха, має притаманний сорту темний колір.

Біологічні особливості. Арахіс теплолюбна культура. Насіння починає проростати при 10–12°C. Сходи пошкоджуються заморозками мінус 0,5–1,0°C. Оптимальна температура для росту рослин 25–30°C. Найбільша потреба в теплі спостерігається в період цвітіння і плодоутворення. При температурі нижче 12°C плоди не розвиваються. Перші осінні заморозки пошкоджують рослини, при мінус 3°C вони гинуть, а свіжовикопані та невисушені боби втрачають схожість. При мінус 4°C боби стають непридатними для переробки.

Арахіс – вологолюбна рослина. Критичний період по відношенню до води починається з 30–40-денного віку рослин і триває до трьох місяців. У цей час арахіс вимагає постійного зволоження верхнього 20–30 см шару ґрунту.

Від сходів до цвітіння арахіс може переносити посуху. Наприкінці вегетації потреба у воді зменшується.

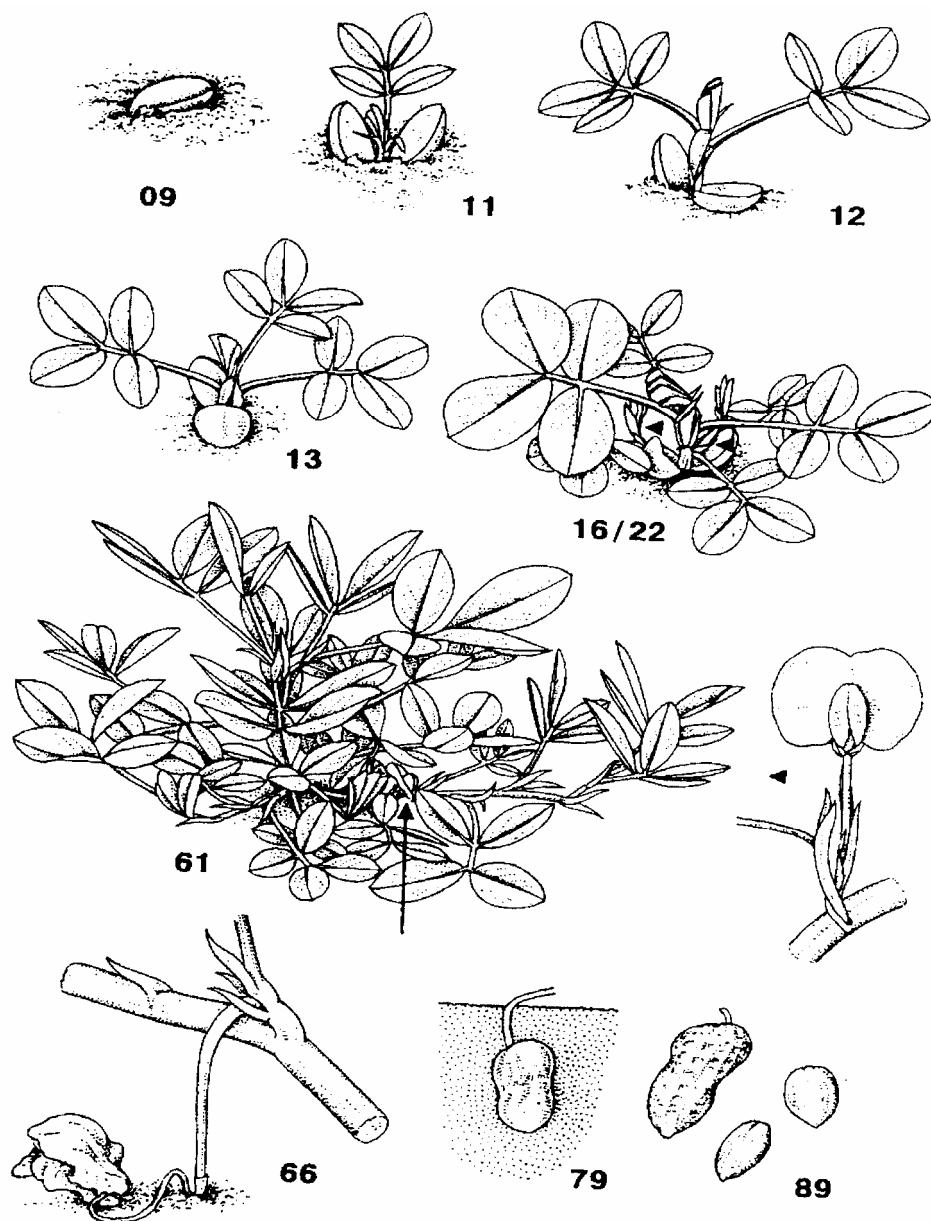


Рис. 17. Стадії розвитку арахісу

Арахіс належить до світлолюбних рослин короткого дня. Він вимогливий до родючості ґрунту та його гранулометричного складу. Кращими для нього є родючі чорноземи, сіроземи, каштанові ґрунти легкого гранулометричного складу. Малопридатні засолені, запливаючі, важкі суглинисті, а також перезволожені ґрунти. З урожаєм бобів 1 т/га і бадилля 2 т/га виносить з ґрунту 80–85 кг азоту, 10–20 кг фосфору і 30–45 кг калію.

Технологія вирощування

В Україні краще вирощувати сорти з прямостоячою формою куща: Перзуван 46/2, Жолудь, Закатали 294/1, Грузинський місцевий, Українська Валенсія, Раннер, Вірджинія та ін.

Попередники. Кращими попередниками арахісу є зернові та удобрені просапні культури.

Обробіток ґрунту. Після стерньових попередників проводять 1–2 лущення та зяблеву оранку на глибину 27–30 см.

Після просапних культур поле відразу орють на глибину 27–30 см. Глибока оранка сприяє формуванню плодів у ґрунті.

Навесні закривають вологу за допомогою важких борін. Після появи сходів бур'янів поле культивують на глибину 10–12 см. У день сівби проводять передпосівну культивуацію на глибину загортання насіння. Для передпосівного обробітку ґрунту можна також використовувати комбіновані агрегати.

Удобрення. Органічні добрива краще вносити під попередник (С. П. Танчик та ін., 2008), хоча О. І. Зінченко (1996) відмічає високий ефект від внесення під арахіс 20–30 т/га гною разом з фосфорними і фосфорно-калійними добривами ($P_{40}K_{30}$). Фосфорні та калійні добрива вносять восени під оранку із розрахунку 40–60 кг/га, а азотні – під передпосівну культивуацію. Проте проблему забезпечення азотом необхідно вирішувати агротехнічними заходами – обробкою насіння ризоторфіном, щоб повністю використати здатність арахісу до азотфіксації.

Підготовка насіння до сівби. Сіють арахіс вилюченим насінням, а також цілими або розламаними на 2–3 частини бобами. Перед сівбою насіннєвий матеріал протруюють. В день сівби насіння обробляють ризоторфіном.

Строки сівби. Норма висіву насіння. Сіють арахіс, коли ґрунт на глибині 10 см прогріється до 14–15°C. В умовах України такий температурний режим встановлюється орієнтовно 10–30 травня. Тривалість вегетаційного періоду арахісу 115–130 днів у ранньостиглих і 150–170 – у середньо- і пізньостиглих сортів.

Спосіб сівби широкорядний пунктирний з міжряддям 70 см. Глибина загортання насіння становить 6–8 см, а в умовах дефіциту ґрунтової вологи – 8–10 см.

На 1 м рядка висівають 10–12 насінин, або 4–6 бобів, що відповідає нормі висіву 50–80 кг/га. Оптимальна густина стояння рослин становить 100–120 тис./га.

Догляд за посівами. Після сівби проводять коткування. Подальший догляд полягає в утриманні ґрунту в розпушеному і чистому від бур'янів стані. Під час формування стебел проводять міжрядні розпушування ґрунту. У період масового цвітіння і утворення гінофорів проводять підгортання арахісу.

Збирання. Арахіс збирають, коли боби легко відокремлюються від гінофорів. Листки частково пожовтіють, насіння набуде типового забарвлення. На півдні арахіс збирають у другій половині вересня – першій декаді жовтня. Спочатку арахісозбиральна машина АП-70 підрізає коріння, витягує рослини, обтрушує їх від землі і укладає у валок. Після просушування валки підбирає і обмолочує комбайн.

Зберігають арахіс при вологості насіння 9–10%.

Питання для самоконтролю:

1. Народногосподарське значення та представники олійних рослин.
2. Вкажіть основні показники, які впливають на якість рослинної олії?

3. Соняшник. Значення, систематика, морфологічні, біологічні особливості та технологія вирощування.
4. Ріпак ярий та озимий. Значення, систематика, морфологічні, біологічні особливості та технологія вирощування.
5. Рицина. Значення, систематика, морфологічні, біологічні особливості та технологія вирощування.
6. Льон. Значення, систематика, морфологічні, біологічні особливості та технологія вирощування.
7. Мак олійний. Значення, систематика, морфологічні, біологічні особливості та технологія вирощування.
8. Гірчиця Значення, систематика, морфологічні, біологічні особливості та технологія вирощування.
9. Сафлор Значення, систематика, морфологічні, біологічні особливості та технологія вирощування.
10. Кунжут Значення, систематика, морфологічні, біологічні особливості та технологія вирощування.
11. Суріпа Значення, систематика, морфологічні, біологічні особливості та технологія вирощування.
12. Рижій Значення, систематика, морфологічні, біологічні особливості та технологія вирощування.
13. Перила Значення, систематика, морфологічні, біологічні особливості та технологія вирощування.
14. Арахіс Значення, систематика, морфологічні, біологічні особливості та технологія вирощування.
15. Лялеманція. Значення, систематика, морфологічні, біологічні особливості та технологія вирощування.

Розділ 2. Ефіроолійні

Державний реєстр сортів рослин України містить 27 культур, які відносяться до ефіроолійних, тут зафіксовано 79 сортів цих культур. Найбільш поширені в Україні коріандр, м'ята перцева, аніс звичайний (ганус), кмин, троянда ефіроолійна, фенхель, шавлія мускатна. До 1991 року в країні ефіроолійними культурами було зайнято 40,5 тис. га, щорічно заготовляли 45,6 тис. тон ефіроолійної сировини.

В Україні функціонувало агропромислове об'єднання „Укрефіролія” з центром у Києві, йому було підпорядковано 11 спеціалізованих радгоспів-заводів, 2 заводи ефірних олій, 1 ефіроолійний комбінат та 4 заготівельних пункти, які займалися контрактацією ефіроолійної сировини у господарствах іншого підпорядкування.

Ефірні олії і сама ефіроолійна сировина дуже широко використовуються в фармацевтичній промисловості – всі рослини цієї групи відносяться до лікарських; крім того, основними споживачами ефірних олій є харчова, кондитерська, парфумерна, косметична, миловарна, лакофарбова промисловість.

101. Вміст ефірної та жирної олій у різних ефіроносах (за О. І. Зінченком, 1996)

Назва культури	Орган нагромадження олії	Ефірної олії, %	Жирної олії, %	Основна складова ефірної олії
Коріандр	Насіння	1,5-1,8	17-24	Ліналоол (60-80%)
Кмин	Насіння	4-6	14-22	Карвін (60-65%)
Аніс	Насіння	2,5-4	16-22	Анетол (80-90%)
Фенхель	Насіння	4-7	15-18	Анетол (50-60%)
М'ята	Листя і стебло	2,5-3,5	-	Ментол (45-65%)
Шавлія мускатна	Суцвіття	0,2-0,35	-	Ліналілацетат
Лаванда	Суцвіття	1-2	-	Ліналілацетат

2.1. Аніс (ганус) звичайний



Ботанічна характеристика

Аніс звичайний – *Anisum vulgare* Gaertn. – однорічна трав'яниста рослина родини Селерових (Apiaceae).

Корінь стрижневий, тонкий, веретеноподібний, довжиною 50–70 см. Стебло – кругле пряме, коротко опушене, 30–60 см заввишки. Нижні листки – цільні, середні і верхні – розсічені. Суцвіття – складний зонтик. Квітки – дрібні білі, віночок п'ятипелюстковий. Плід – яйцеподібна двосім'янка сіро-зеленого кольору, злегка опушена. Маса 1000 насінин – 3,6–5,0 г. Довжина вегетаційного періоду – 110–130 днів. Основною сировиною є достиглі плоди. Рослини анісу у дикому вигляді не зустрічаються. Його батьківщиною вважається Мала Азія, він широко культивується в країнах Європи (Іспанія, Франція, Італія), Азії (Туреччина, Афганістан, Індія, Китай, Японія), в Північній і Південній Америці.

Застосування

У плодах анісу міститься від 2,5 до 5 % ефірної олії, основним компонентом якої є анетол (80-90%). Плоди анісу і анісову олію використовують у медицині для лікування дихальних шляхів, як дезінфікуючий засіб, а також у парфумерії, косметичі, харчовій промисловості. Жирну олію, яку добувають з плодів (вміст – 22 %), використовують у лакофарбовому та миловарному виробництві.

Біологічні особливості

Аніс – холодостійка культура, мінімальна температура проростання насіння – 4–6°C, оптимальна – близько -15°C. Насіння анісу для проростання

поглинає 120–140 % води від власної ваги, за оптимальних умов температури і зволоження повні сходи з'являються на 14-й день. Для нормального росту і розвитку аніс потребує суми позитивних температур 2200–2400° і кількості опадів близько 550–600 мм. Найбільша потреба у воді спостерігається при проростанні насіння, при утворенні квітконосного стебла і цвітінні. Для вирощування анісу найбільш придатними є легкі та середні за механічним складом чорноземовидні та сірі лісові родючі ґрунти, багаті на кальцій. Непридатними є холодні глинисті, солонцюваті та малородючі піщані ґрунти.

В Україні для зони Полісся характерні сорти Артек та Анісовий.

Технологія вирощування

Місце в сівозміні

Кращими попередниками для анісу є такі, які рано звільняють площу і залишають її чистою від бур'янів. Найповніше цим вимогам відповідають озимі зернові, зернобобові культури та ранні просапні (кукурудза на силос).

Обробіток ґрунту спрямований на звільнення площ від бур'янів та накопичення максимальної кількості вологи.

Найчастіше застосовують напівпаровий обробіток з 2–3 культиваціями зябу. Сильно забур'янені площі восени обробляють раундапом у дозах від 3 до 6 л/га.

Удобрення

Аніс досить вимогливий до родючості ґрунту, тому під нього восени вносять 60 кг на га д.р. фосфору і калію, азотні добрива у дозі 55–60 кг на д.р. вносять навесні під культивацію. При вирощуванні на малородючих ґрунтах або на неудобрених попередниках дози мінеральних добрив збільшують на 30–50 %.

Сівба

Для посіву використовують насіння, яке зберігалось ні більше 2 років. Для підвищення енергії проростання та схожості насіння анісу піддають повітряно-тепловому обігріву при температурі 25–30°C протягом 2 днів.

Сіють аніс у ранні строки, через 7–10 днів після початків весняних польових робіт. Його сіють зерновими, буряковими або овочевими сівалками, за схемами – суцільна сівба з міжряддями 15 см на чистих площах, широкорядним з міжряддями 45 см або стрічковим (20+50 см) способами. Норма висіву при першій схемі 18–20 кг/га, при другій – 10–12 кг/га, при третій – 13–15 кг/га, Глибина загортання насіння – 3–5 см. В суху погоду відразу після сівби площу коткують гладенькими котками.

Догляд

Догляд за посівами розпочинається з досходових боронувальних робіт, які проводять залежно від типу і стану ґрунту сітчастими, легкими або середніми боронами впоперек рядків. Вперше боронують через 4–6 днів після сівби, вдруге – ще через 5–6 днів. З появою масових сходів розпушують міжряддя. У фазі 1–2 пар справжніх листків забур'янені посіви обробляють гезагардом (прометріном) у дозі 4–6 кг/га.

У фазі 4 справжніх листків сходи боронують середніми боронами для часткового прорідження рослин.

Захист від шкідників і хвороб

Найбільшої шкоди посівам анісу завдають шкідники (зонтичний та смугастий клоп, попелиці та коріандровий сім'яїд), а також хвороби – бактеріоз, борошниста роса та іржа.

Проти шкідників використовують препарати децис (0,5 кг/га), шерпа (0,6 кг/га), базудин (2 кг/га); проти хвороб – хлорокис міді – 2,4 кг/га.

Збирання урожаю

Збирають аніс двома способами – двохфазним і прямим комбайнуванням. Перший спосіб застосовують при нормальній густоті рослин та їх висоті не менше 45 см. Косити починають тоді, коли плоди набувають зеленкувато-сірого забарвлення. Висота зрізу – 10–12 см, валки підбирають через 4–5 днів. Для обмолоту валків анісу найкраще використовувати рисозбиральний комбайн СКПР-4.

Прямим комбайнуванням збирають зріджені, низькорослі, полегли посіви. До збирання приступають при побурінні 50–60 % зонтиків, використовуючи ущільнені зернові комбайни. Після збирання плоди анісу очищують і підсушують. Середній урожай плодів коливається в межах 0,7–1,0 т/га.

2.2. Кмин



Ботанічна характеристика

Кмин – *Carum carvi* L. – дворічна трав'яниста рослина з родини Селерових (Ariaceae).

Корінь рослини м'ясистий, веретеноподібний, розгалужений, світло-бурого кольору. Стебло розвивається на другий рік життя, колінчастозігнуте. Листки чергові, вузькі, довгасті, тричі – перисторозсічені. Суцвіття – складний зонтик, квіти дрібні, п'ятипелюсткові, білого або рожевого кольору.

Цвіте на другий рік життя у червні - на початку липня.

Плід – довгаста, яйцеподібна двосім'янка світло-коричневого кольору, при досяганні розпадається на дві половинки. Сім'янки п'ятиреберні, довжиною 3-7 мм, шириною 1–1,5 мм. Маса 1000 шт. коливається в межах 2,0–3,5 г, середня маса – 2,5 г.

Насіння досягає в другій половині липня – в серпні. Перехреснозапильна рослина.

Батьківщиною кмину вважають Південну Європу і Малі Азію. У дикому вигляді зустрічається в лісовій і лісостеповій зоні України, у Криму. Вирощується в основному в Хмельницькій області і в сусідньому регіоні.

Застосування

Плоди кмину використовують у харчовій (хлібопеченні, кондитерському, лікєро-горілчаному, консервному виробництві) та медичній (сечогінний, шлунковий, антисептичний засіб) промисловості. Плоди кмину містять 3,5-8 % ефірної олії, до складу якої входять карвон та лімонен. Крім того, в насінні кмину міститься 12–22 % жирної олії, дубильні речовини, смоли, пігменти, флавоноїди.

В Україні районовано 5 сортів кмину, в тому числі в Лісостепу: Подільський 9, Рубін, Хмельницький; у Поліссі – Пултівський, Случ. Всі сорти середньостиглі.

Біологічні особливості

Кмин – світлолюбна морозостійка рослина, маловимоглива до тепла. Насіння починає проростати при температурі 3–5 °С, при 10 °С сходи з'являються на 9–10-й день. Насіння зберігає схожість протягом 1–2 років.

В перший рік життя рослина утворює прикореневу розетку листків і потужний корінь, репродуктивні бруньки закладаються у серпні – вересні. Рослина вимоглива до вологості ґрунту, особливо в перший рік життя.

Найбільш придатними для вирощування кмину є родючі пухкі супіщані та середньосуглинкові ґрунти з високим вмістом гумусу і вапна.

Технологія вирощування

Місце в сівозміні

Кращими попередниками для кмину є озимі зернові, зернобобові, ріпак, картопля. Попередник повинен залишати площу вільною від бур'янів.

Обробіток ґрунту складається з лушення стерні на глибину 6–8 см, зяблевої оранки на глибину 25–27 см та 1–2 культивацій зябу. Навесні проводять ранньовесняне боронування, шлейфування, передпосівну культивацію на глибину 4–6 см та передпосівне коткування площі.

Удобрення

Дози і види добрив під кмин залежать від попередника. При розміщенні по неугноєному попереднику під основний обробіток ґрунту вносять 20–30 т/га добре перепрілого гною або компосту та мінеральні добрива в дозах $P_{30}K_{20}$ кг/га. При сівбі по удобрених попередниках (картопля) вносять лише мінеральні добрива у дозах $P_{40}K_{30}$ кг/га д.р. Азотні добрива вносять навесні під культивацію у дозі 40 кг /га д.р. N.

Перше підживлення проводять через 30–35 днів після весняної сівби азотно-фосфорними добривами у дозі $N_{20}P_{20}$. Друге підживлення – наприкінці вегетації $P_{20}K_{60}$ кг/га д.р. Рано навесні на другий рік життя рослини підживлюють лише азотними добривами у дозі N_{40-45} кг/га д.р.

Сівба

Залежно від зони вирощування кмин можна сіяти в три строки: озимий, підзимовий та весняний. Сіють кмин одночасно з ранніми ярими культурами. Перед сівбою насіння піддають повітряно-тепловому обігріву, протруюють вітаваксом (3 кг на 1 тону). Сіють широкорядним (45 см) способом сівалками СКОН-4,2 або СО-4,2, з нормою посіву 8 кг/га, глибина загортання насіння – 2–3 см.

Догляд

Першою операцією догляду є коткування посіву гладенькими котками. При утворенні кірки до появи сходів площу боронують впоперек рядків сітчастими боронами (БСО-4) або райборінками, після появи сходів кірку знищують коткуванням кільчасто-шпоровими котками ЗККШ-6. З позначенням рядків міжряддя регулярно розпушують просапними

культиваторами: вперше – на глибину 5–6 см, наступні – 8–10 см. Проводять не менше 4–5 розпушень та дві ручні просапки для видалення бур'янів.

На другий рік вирощування рано навесні посіви боронують впоперек рядків та тричі розпушують міжряддя до змикання рядків. Глибини розпушень – 8–11 см.

Найбільш шкодочинними для кмину є шкідники - кминний кліщ, хрущі, дротяники, озима совка, кминна міль. При появі в ґрунті великої кількості личинок хруща, дротяників, гусені озимої совки в ґрунт вносять гранульований 5 %-й базудин при нормі 50 кг/га. Проти кминного кліща (шкодить у період утворення квітконосного стебла) посіви обпилюють меленою сіркою (20–25 кг/га), проти кминної молі перед початком цвітіння посіви обробляють сумітоном – 0,8 л/га, витрачаючи 300–600 л робочого розчину на 1 га.

Збирання

Плоди кмину досягають неодноразово, легко обсіпаються. Основний спосіб збирання – двофазний. Кмин скошують у валки при побурінні 60 % плодів, підсушують. Підсохлі валки підбирають і обмолочують зерновими комбайнами, попередньо зменшивши число обертів барабану молотарки до 700 за хвилину. Бункерну масу звозять на тік, очищують і сушать. Вологість плодів не повинна перевищувати 13 %. Урожайність становить 1,2–1,5 т/га.

2.3. Коріандр посівний



Ботанічна характеристика

Коріандр посівний (кишнець посівний, кинза) – *Coriandrum sativum* L – однорічна трав'яниста рослина родини Селерових (Apiaceae). Корінь стрижневий, розгалужений, досягає глибини 1,5 м. Стебло пряме, сильно розгалужене, голе, порожнисті заввишки 70–110 см. Листки пірчасторозсічені з довгими сегментами. Кожна гілка закінчується зонтиком з 5–10 рожевими квітками. Цвіте в червні – липні. Плід – куляста двосім'янка з ребрами, жовто-солом'яного кольору. Плоди досягають в серпні-вересні. Маса 1000 плодів – 6–9 г. Перехреснозапильний. Довжина вегетаційного періоду – 85–120 днів.

Походження

Батьківщиною коріандру вважається Східне Середземномор'я. В Україні це найпоширеніша ефіроолійна культура, під нього щорічно відводиться 60–65 % площ всіх ефіроолійних культур.

Застосування

Широко використовується як ефіроолійна, пряна, лікарська і медоносна рослина. Плоди містять 1,4–2,1 % ефірної та 17–25 % жирної олії. Компонентами ефірної олії є ліналоол (60–80 %), терпени, алкалоїди, білки. Ефірна олія є сировиною, з якої отримують речовини з ароматом троянди, фіалки, лимона тощо. Як лікарський засіб ефірна олія має жовчогінну, антисептичну та знеболюючу дію.

Сорти

В Україні районовано 9 сортів коріандру, з них у Лісостепу і Поліссі 5 сортів: Янтар, Кіровоградський, Нектар, Пікантний, Оксамит.

Біологічні особливості

Коріандр – світловимоглива рослина довгого світлового дня. Холодостійкий. Насіння починає проростати при температурі 6 °С, оптимальна температура для нього – 25–30 °С. Для одержання повноцінного урожаю сума активних температур за вегетаційний період повинна становити не менше 2000 °С. Підвищена вологість ґрунту необхідна при проростанні насіння (при бубнявінні насіння поглинає 130 % води від власної маси) та в період від початку утворення стебла до цвітіння включно.

Максимальне поглинання елементів живлення спостерігається у фазах формування квітконосних стебел та цвітіння.

Кращими для вирощування коріандру є легкі супіщані родючі ґрунти, забезпечені кальцієм, рН – 6,3–7,5. Важкі холодні і глинисті ґрунти для коріандру непридатні.

Місце в сівозміні

Попередники коріандру повинні рано звільняти площу і залишати її вільною від бур'янів. Цим вимогам відповідають озимі зернові та зернобобові культури.

Обробіток ґрунту і удобрення

Відразу після збирання попередника проводять лущення стерні на глибину 10–12 см. Через 10–12 днів вносять гербіцид раундап (3,5–6,5 л/га), ще через декаду вносять фосфорно-калійні добрива в дозах $P_{50-60}K_{40}$ кг/га д. р. і проводять зяблеву оранку на глибину 27–30 см. Зяб 1–2 рази культивують на глибину 8–10 см. Навесні проводять ранньовесняне боронування, шлейфування, вносять азотні добрива у дозі 70 кг/га д.р. і проводять передпосівну культивацію на глибину 6–8 см. Перед сівбою площу коткують. При сівбі в рядки вносять гранульований суперфосфат (50 кг/га).

Сівба

Основний строк сівби коріандру – ранньовесняний, через 7–10 днів після початку весняних польових робіт. Перед сівбою насіння піддають повітряно-тепловому обігріву, протруюють и вітаваксом – 3 г/кг. Коріандр сіють широкорядним (45 см) способом – сівалками СКОН-4,2 або СО-4,2, норма посіву – 12–14 кг/га, глибина загортання насіння – 4–5 см. Посів коткують гладеньким котком.

Догляд

Догляд за плантаціями коріандру розпочинається досходового боронування. Вперше боронують впоперек рядків райборінками через 5–6 днів після сівби, вдруге – через 4–5 днів сітчастою бороною. До сходів вносять гербіцид гезагارد (4–6 кг/га), з позначенням рядків розпушують міжряддя на глибину 5–6 см. Після сходів боронування райборінками проводять двічі – у фазі появи третього та 6-го справжніх листків. Міжряддя ще тричі розпушують на глибину 7–8 см.

Захист від шкідників

Плантації коріандру пошкоджують коріандровий сім'яїд, зонтична міль, зонтичний та смугастий клоп, а також хвороби рамуляриоз та бактеріоз. Проти шкідників застосовують препарати децис (0,5 кг/га) або актеллік (500

ЕС-1 кг/га), проти хвороб – хлорокис міді (2,4 кг/га) або 1% бордоську рідину.

Збирання урожаю

Збирають коріандр прямим комбайнуванням або роздільним способом. При прямому комбайнуванні при побурінні 50 % зонтиків для підсушування плантацію обприскують хлоратом магнію (15–18 кг/га, 150–220 л робочої рідини на 1 га), через 4-5 днів після цього приступають до збирання.

Роздільне збирання розпочинають при досяганні 30 % насіння (поле набуває світло-коричневого забарвлення).

Коріандр скошується у валки при висоті зрізу 15–20 см. До обмолоту валків приступають через 5–6 днів після скошування. Кращим комбайном для скошування коріандру як прямим, так і роздільним способом є рисозбиральний комбайн СКПР-4. Можна збирати коріандр і комбайнами "Нива" або "Колос", обов'язково зменшивши число обертів барабану молотарки до 500 об./хв. Обробку зібраного вороху на токах проводять машинами ЗПС-60 або Петкус-супер" К-212.

Урожайність – 1,0–1,5 т/га.

2.4. М'ята перцева



Ботанічна характеристика

М'ята перцева – *Mentha piperita* L – багаторічна трав'яниста рослина родини Ясноткових (Глухокропивних) – Lamiaceae.

Має однорічну надземну і багаторічну підземну частину, представлену соковитими кореневищами. Кореневища розміщуються в ґрунті горизонтально на глибині 5–15 см. Від вузлів кореневищ відходять тонкі слабкомичкуваті корені та стебла. Стебла галузяться від основи, чотиригранні, здебільшого порожністі, густооблиственні. Розміщення листків – навхрестсупротивне. Листки прості, короткочерешкові, видовжено-яйцевидної форми, загострені. З обох боків листків розміщуються ефіроолійні залози. Квіти дрібні, зібрані у колосовидні суцвіття, розташовані на верхівках пагонів, чашечка квіток трубчаста п'ятизубчаста, забарвлення – від білувато рожевого до фіолетового. Цвіте з кінця червня до вересня, плоди утворює зрідка. Плід збірний, складається з чотирьох чорно коричневих, надзвичайно дрібних горішків, маса 1000 горішків – 0,06 г. їх схожість дуже низька – 10–15 %.

Походження

М'ята перцева, або холодна відома тільки в культурі і є природним гібридом м'яти водяної – *M. aquatica* L. – та м'яти колосової *M. spicata* L. Вирощується у всіх країнах Європи, Індії, Японії, Австралії, США, Канаді, Північній Америці. В Україні основні плантації зосереджено у Сумській, Київській, Чернігівській, Житомирській, Хмельницькій, Полтавській Черкаській областях та в АР Крим.

Застосування

Як продукцію перцевої м'яти використовують листя, ефірну олію та ментол, отримані з ефірної олії. Вміст ефірної олії в перерахунку на суху речовину у суцвіттях – 4–6 %, в листках – 2,5–3 %, у стеблах – 0,3 %. Крім ефірної олії, листки містять аскорбінову кислоту (25 мг%), каротин (40 мг%), рутин (14 мг%). Препарати з листків, м'ятної олії та ментолу використовують проти застудних хвороб, захворювань шлунку та печінки, а також як знеболюючий, протиспазматичний і дезинфікуючий засіб. Ефірна олія широко використовується у парфумерному, кондитерському, лікеро-горілчаному виробництві.

Біологічні особливості

М'ята перцева – вологолюбна і вимоглива до родючості ґрунту рослина. Росте в регіоні з високою вологістю ґрунту і повітря, м'якими сніжними зимами, на рівнинних ділянках з родючими ґрунтами легкого механічного складу. Кращі ґрунти для неї – чорноземи та окультурені торфовища. Реакція ґрунтового розчину рН – 5–7. Вимоглива до інтенсивності освітлення, не витримує затінення. Переносить короточасні затоплення талими водами.

Сорти, посадковий матеріал

В Україні районовано 12 сортів перцевої м'яти: лише один – для Криму, решта – для Полісся і Лісостепу: Заграва, Лідія, Мама, Прилуцька 6, Прилуцька 14, Українська перцева, Чернолиста, Малахітова, Лікарська та ін.

М'ята розмножується вегетативно: відрізками кореневищ та розсадою. Кореневищні живці використовують при осінньому і весняному садінні, розсаду – виключно у весняний строк.

Вирощування посадкового матеріалу. Для вирощування високого врожаю листа і трави м'яти перцевої велике значення має високоякісний посадковий матеріал. Його вирощують на спеціально закладених маточних сортових плантаціях.

Під маточники відводять ґрунти, добре забезпечені елементами живлення, вологою, захищені від східних вітрів, чисті від бур'янів.

Закладають маточник по паровому полю. Під глибоку (27–30 см) оранку вносять по 35–40 т добре перепрілого гною або компосту та по 45 кг/га д.р. НРК. Садіння проводять чистосортними кореневищами у вересні або рано навесні. Площа маточника – 15 % запланованої площі виробничої плантації.

Кореневища висаджують вручну, або розсадильною машиною СКН-6А. При ручному садінні через 60 см нарізують борозни глибиною 10–12 см, на дно суцільною стрічкою викладають кореневища, щедро поливають і негайно загортають борозни ґрунтом, після цього площу коткують. При машинному садінні підготовлені кореневища кладуть у борозну, яку утворює і поливає машина. На гектар висаджується 8–10 ц кореневищ. Догляд за маточниками полягає у 3–4-разовому боронуванні важкими бородами, регулярному розпушенні міжрядь, боротьбі з бур'янами.

Маточні плантації ретельно захищають від шкідників – довгоносики, павутинного кліща, м'ятної попелиці, м'ятної блішки і м'ятного листоїда та хвороб – іржі та борошнистої роси. Проти кліща та попелиці плантацію двічі обприскують 3 %-м розчином рідкого мила або 0,2 %-м розчином БІ-58 новий. Проти листогризучих шкідників застосовують децис (0,5 кг/га). Проти хвороб плантацію 3–4 рази обприскують 1 %-ю бордоською рідиною та обпудрюють меленою сіркою – 30 кг/га.

Корневища викопують восени безпосередньо перед осіннім садінням або перед замерзанням ґрунту для весняного садіння. Копають корневища за допомогою спеціальної машини КПМ-2 (коренекопач – проріджувач м'яти) або картоплекопача КТН-2.

Викопані корневища відразу саджають або закладають у траншею чи кагат для зберігання.

Траншея має ширину 80–100 см, глибину 40–50 см, довжину 10 м; кагат - ширину 120–150 см, висоту – 20–30 см, довжину – 8–10 м.

Корневища на зберігання закладають пошарово (до 8-10 см), з перешаруванням вологою землею (5–7 см), укладаючи 3–4 шари, зверху насилають 10–12 см ґрунту. Температура зберігання корневищ 0-5 °С.

Якщо планується виключно весняне закладання промислової плантації, корневища можна зберігати безпосередньо на маточній плантації. Для цього маточники на зиму утеплюють, покриваючи соломистим гноєм (до 60 т/га) або соломою (8–10 т/га), взимку проводять снігозатримання. Навесні утеплюючий матеріал знімають. Урожай маточних корневищ на плантації залежно від сорту становить 120–200 ц/га, або 1–2 млн розсади (шматків корневищ довжиною 10–15 см зі стеблом заввишки 10–12 см та 3–5 парами листків). Розсаді заготовляється навесні виключно вручну. На маточниках урожай листків і трави не збирають.

Попередники і обробіток ґрунту

М'яту перцеву як багаторічну культуру вирощують на одному місці не менше 4 років, тому її розміщують поза сівозміною. Кращими попередниками є чистий пар, озимі зернові, кукурудза на силос.

В Україні основним строком садіння є весняний.

З осені площу луцять лемішними луцильниками і через 20–25 днів орють на глибину 27–30 см. У міру проростання бур'янів поле двічі культивують на глибину 10–12 см. Рано навесні проводять боронування важкими боронами у два сліди, шлейфування і культивацію на глибину 10–12 см з одночасним боронуванням. Якщо ґрунт сильно ущільнився, замість культивації проводять переорювання на глибину 12–14 см і боронують площу.

Удобрення

М'ята перцева прекрасно реагує на внесення як органічних, так і мінеральних добрив. Під м'яту вносять перепрілий гній або компост у дозі 40–60 т/га та мінеральні добрива NPK у дозах по 45 кг/га д.р. Якщо органічні добрива не вносять, обмежуються мінеральними добривами N₆₀₋₉₀P₆₀₋₉₀K₆₀₋₉₀ кг/га д. р. Починаючи з другого року життя, плантації м'яти рано навесні

підживлюють нітроамофоскою з розрахунку 1,5 ц/га. Для підвищення урожаїв плантації другого-четвертого років експлуатації восени під переорювання м'яти на 1 га вносять 20 т перепрілого гною або 2 ц сульфату амонію, 3–4 ц/га суперфосфату і 1 ц калійної солі.

Садіння

Кореневищами перцеву м'яту висаджують у перші дні виходу в поле або вручну, або машиною СКН-6 А, використовуючи свіжовикопані або щойно вийняті з кагату кореневища, не допускаючи їх в'янення. Схема садіння – 60 см, кореневища вкладають у борозни щільною стрічкою, поливають і загортають борозни. На 1 га висаджують 10 ц кореневищ. Розсадою м'яту висаджують наприкінці квітня – на початку травня за схемою 60х25 см з обов'язковим поливом, висаджуючи на 1 га 65–66 тис. штук розсади.

Догляд

Плантації, висаджені кореневищами, протягом весняно-літнього періоду до чіткого позначення рядків 3–4 рази обробляють важкими боронами для знищення бур'янів. До появи сходів (відростання м'яти) дуже ефективним є внесення гербіциду 2,4 Д 500 (2–3 кг/га). Плантації, закладені розсадою, після перевірки її приживлюваності і підсадження проводять 2–3 розпушення міжрядь та двічі – ручні просапки. Догляд за перехідними плантаціями (2–4 року) починають рано навесні з внесення лінуруну або прометрину та 3–4-разового боронування.

Всі плантації м'яти, за виключенням маточних, пізно восени, за 2–3 тижні до стійкого похолодання, переорюють плугом з передплужником та дисковим ножом перед кожним корпусом передплужника на глибину 15–18 см. Взимку на переораних плантаціях проводять снігозатримання.

Міжряддя на переораних плантаціях нарізують рано навесні після внесення гербіцидів та боронування, на початку відростання. Для цього використовують просапні культиватори, обладнані 250 мм лапами-бритвами і дисковими ножами. Нарізування проводять впоперек рядків, виріз (ширина міжряддя) становить 40 см, смуга м'яти – 20 см. Вирізані в міжряддях кореневища м'яти можна негайно використати для садіння.

Як і на маточних плантаціях, на виробничих ретельно захищають рослини м'яти від шкідників і хвороб, але за місяць до збирання урожаю всі обробітки пестицидами припиняють.

Збирання урожаю

Сировиною м'яти перцевої є лист, який реалізується через аптеку, та трава, яка іде на перегонку для одержання ефірної олії. Збирання м'яти розпочинають у фазі бутонізації – на початку цвітіння, тобто у період максимального вмісту в рослинах ефірної олії.

Для одержання аптекарського листа м'яту скошують сінокосарками з валкоутворювачами. При стійкій добрій погоді скошена м'ята підсихає протягом 3 днів. При нестійкій погоді скошену масу привозять на тік і сушать під навісами або на повітряних сушарках. Після закінчення сушіння листки відокремлюють від стебел шляхом обмолоту переобладнаними

зерновими комбайнами з підбирачем в полі або тими ж комбайнами стаціонарно на токах. Середній урожай сухого лисім становить 1,0–1,2 т/га.

Ефірну олію можна одержувати з сухої, пров'яленої або свіжоскошеної трави м'яти. Косять м'яту сінозбиральними машинами, сушать у валках, суху траву складають у скирти вночі, щоб не втратити найціннішу частину – лист. Якщо ефірну олію одержують зі свіжої трави, для її збирання використовують силосозбиральний комбайн та косарку-навантажувач. Відгонку ефірної олії проводять або у кубових апаратах, або в апаратах НДТ-3 М та за допомогою пересувних контейнерів. Відгонка ефірної олії на кубових апаратах триває 2–2,5 години, НДТ-3 М – 40–50 хвилин. Урожай сухої трави при двох укосах досягає 2,5–3,5 т/га, збір ефірної олії – 40–50 кг/га.

2.5. Троянда ефіроолійна



Троянда ефіроолійна належить до двох ботанічних видів – Французька (*Rosa gallica* L.) та Дамаська (*Rosa damascena* Mill.) з родини Розоцвітих *Rosaceae*. Це багаторічний здерев'янілий гіллястий кущ. Вирощують троянду заради квіток, в яких міститься від 0,14 до 0,22 % ефірної олії. Основними компонентами ефірної олії троянди є фенілетилловий спирт (близько 50 %), цитранелол (30–35 %), гераніол (10–15 %) та нерол (2–3 %). Трояндова олія та її компоненти використовуються у парфумерно-косметичній промисловості для виготовлення вищих сортів виробів, у харчовій, фармацевтичній та лікєро-горілчаній промисловості. Ефірна олія має протизапальну, протигнільну, спазмолітичну, тонізуючу дію.

Походження

Батьківщиною олійної троянди є Іран, де вона вирощувалася ще 2 тисячоліття тому і звідки через Туреччину та Болгарію поширилася по всьому світу. В нашій країні вперше була інтродукована в Нікітському ботанічному саду у 1816 році, перші виробничі плантації було закладено у Криму у 1930 році, тут і понині зосереджено всі плантації троянди. В Україні вирощують три сорти ефіроолійної троянди: ранні – Лань, Радуга, середньостиглий – Аура; всі вони належать до виду Дамаська.

Морфологічна будова

Кущ ефіроолійної троянди утворює численні розгалужені дерев'яністі стебла 1,5–2,5 м заввишки, має стрижневий потужний корінь, здатний проникати до глибини 5 м, але основні всисні корінці розміщуються на глибині 15–45 см.

Залежно від виду, сорту, умов вирощування кущ ефіроолійної троянди може жити 30–50 років, промислові плантації експлуатують 20–25 років.

Кожна гілка куща в онтогенезі проходить наступні вікові періоди: підсиленого росту, повного плодоношення, сповільнення росту та період відмирання. На кущі залежно від віку розрізняють два типи багаторічних гілок – основні (або маточні) і гілки із закінченим ростом. Основні (маточні) гілки віком до 5–6 років несуть на собі добре розвинені ростові і генеративні пагони. Гілки із закінченим ростом – це старі маточні гілки, на яких розміщені середньо- і слаборослі квіткові пагони та майже повністю відсутні ростові пагони. Ростові пагони – гілки, які вирости з бруньок цього річного ростового пагона завдовжки 0,5–0,7 м. Однорічні ростові пагони, що виростають з прикореневої частини куща і досягають довжини 150–220 см, називають жировими пагонами або вовчками. Генеративні пагони, на яких утворюються квітки або квіткові гілочки, – короткі (20–30 см).

Квіти троянди великі, діаметром 7–8 см, складаються з 30–60 пелюсток, зібрані по 7–13 штук у зонтикоподібні суцвіття. На кущі буває 800–1000 квіток.

Біологічні особливості

Характерною особливістю троянди ефіроолійної є наявність нестабільного періоду зимового спокою, що визначає нестійкість рослин під час перезимівлі при різких змінах температури від плюсової до мінусової. Вегетація припиняється при температурі, близькій до 0°C. У період спокою рослини витримують морози до 20–25°C.

У троянди визначаються такі фази росту: початок весняного відростання, поява листя, поява бутонів, цвітіння, скидання листя.

Ростові процеси у троянди відновлюються при температурі 5–7°C, за таких умов бруньки бубнявляють уже на 5–6-й день. Н умовах Криму сума ефективних температур (понад 54). необхідна для вступу у фазу цвітіння, дорівнює 860–900°C, н число днів від початку бубнявіння бруньок до цвітіння коливається від 55 до 80. Звичайно троянда зацвітає наприкінці травня – на початку червня, цвітіння триває від 15 до 30 днів.

Троянда – світлолюбна рослина, яка вимагає високої інтенсивності освітлення і абсолютно не витримує затінення, при якому різко зменшується кількість квіток.

Ефіроолійна троянда вимоглива до ґрунтової вологи, особливо у період від розгортання листків до бутонізації та в липні – серпні, коли формується більшість пагонів і закладаються бруньки під урожай наступного року. Погано витримує надмірне зволоження, особливо восени.

Ефіроолійна троянда найкраще росте на середньосуглинкових чорноземах з реакцією ґрунтового розчину від нейтральної до слабкокислої. При вирощуванні троянди високого врожаю квітів досягають при достатньому внесенні органічних і мінеральних добрив. З річним приростом квіток, листя, пагонів троянда виносить з ґрунту 50 кг азоту, 10–11 кг фосфору і 80 кг калію з гектара.

Розміщення

Під промислові плантації троянди ефіроолійної у виробничих умовах відводять запільні високорядючі низовинні та рівнинні ділянки з низьким

рівнем ґрунтових вод. Плантація повинна бути добре захищеною від північних та східних вітрів і мати невеликий схил південної експозиції.

Підготовка посадкового матеріалу

Троянду ефіроолійну у виробничих умовах розмножують тільки вегетативним способом, використовуючи кореневласні саджанці і більш стійкі, вирощені окуліруванням на шипшину.

Кореневласні саджанці вирощують зі старостебельних живців. Живці 25–30 см завдовжки нарізують у жовтні – на початку листопада з гілок 3–5-річного віку на кущах віком 4–10 років. Однорічні пагони і квіткові гілочки на живцях видаляють.

Свіжозаготовлені живці висаджують у добре підготовлений розсадник, у попередньо нарізані широкі борозни глибиною 12–15 см, з відстанню між центрами борозен 70 см. Живці укладають у борозну дворядково суцільною стрічкою, засипають землею і поливають. Протягом осені на живцях утворюються коротенькі (2–5 см) пагінці, які зимують у ґрунті. Весною і влітку наступного року за розсадником доглядають – знищують бур'яни, розпушують міжряддя, при потребі 2–3 рази поливають, при висоті пагонів 30–35 см їх пінцерують. Восени саджанці викопують і сортують.

При вирощуванні окуліруваних на шипшину саджанців насіння шипшини висівають у шкільку під зиму з міжряддям 50–70 см, сіянці вирощують протягом наступного літа.

Живці для окулірування нарізують довжиною 25–30 см з достиглих однорічних пагонів з маточних кущів. На живцях видаляють листи, залишаючи половину черешка. Кращий строк окулірування – з початку серпня до кінця вересня. Окулірують у кореневу шийку шипшини щитком довжиною 2,0–2,5 см, 0,3–0,4 см завширшки. Через 3 тижні після окулірування проводять ревізію і ослабляють обв'язку. На зиму окуліровані рослини підгортають, весною розгортають і зрізують гілки шипшини на кільця або шип. Протягом вегетаційного періоду у розсаднику розпушують міжряддя, поливають, підживлюють, регулярно видаляють пагони шипшини. Готові саджанці викопують наприкінці жовтня. З 1 га розсадника отримують 70–80 тис. шт. саджанців.

Закладання промислової плантації

Основний обробіток ґрунту залежить від забур'яненості майбутньої плантації. Чисті ділянки або ділянки, слабо засмічені одно-, дворічними бур'янами, готують до висадження саджанців півтора року. На перший рік після збирання попередника поле обробляють дисковим луцильником на 6–8 см, через 2–3 тижні луцять лемішним луцильником на глибину 12–14 см, а у вересні орють на 20–22 см. На другій рік навесні по відростаючих розетках бур'янів вносять гербіцид – аміну сіль 2,4 Д у дозі 2 кг/га, В травні на майбутню плантацію вносять добрива – 50 т/га гною та 6 ц/га суперфосфату, після чого відразу орють плантажним плугом на глибину 60–70 см. Через тиждень-два плантацію вирівнюють, обробляючи чизель-культиватором на глибину 30–35 см під кутом до плантажу. До садіння троянди ґрунт культивують 4 рази на глибину 10–12 см з одночасним боронуванням.

На ділянках, засмічених багаторічними бур'янами, підготовка ґрунту продовжується 2,5 роки. В перший рік після збирання попередника площу орють на глибину 25 см і до осені не обробляють. Восени культиваторами і боронами вичісують сухі бур'яни, які спалюють за межами поля. Після цього проводять передпосівний обробіток ґрунту і сіють жито. На другий рік після збирання жита поле обробляють за технологією чорного пару. На третій рік ґрунт обробляють так само, як і на слабкозабур'яненних полях, тобто вносять гербіцид, основне добриво і проводять плантажну оранку не пізніше як за 4–5 місяців до садіння троянди.

Перед початком садіння ділянку розбивають на виробничі квадрати площею 1–2 га. Між квадратами залишають дороги завширшки 4 м. Потім площу маркують у двох напрямках за схемами 2,5*1,25 м, 2,5*1,0 м залежно від сорту троянди. На місцях перетину рядків викопують ямки розмірами 0,4*0,4*0,4 м. На дно ямки вносять добрива і починають садіння.

Удобрення

Як уже зазначалося вище, під плантажну оранку вносять по 50 т/га гною та по 5–6 ц/га суперфосфату. Під переорювання плантажу на глибину 25–27 см, яке проводиться за 1–1,5 місяці до садіння, вносять по 2–3 ц/га фосфорних та калійних добрив. Під час садіння у посадкову ямку вносять по 2–3 кг перегною та 50–60 г суперфосфату.

Під час експлуатації плантації раз на 2–3 роки під осіннє переорювання міжрядь вносять по 25–30 т/га перегною, щорічно рано навесні або восени рослини підживлюють мінеральними добривами у дозі по 50 кг/га NPK.

Садіння

Саджанці троянди ефіроолійної висаджують у жовтні-листопаді в підготовлені і удобрені ямки. Садять їх глибше, ніж вони росли у розсадниках, заглиблюючи кореневу шийку на 5–6 см у ґрунт. Після садіння ґрунт навколо саджанця щільно трамбують і поливають (10 л води на рослину), після чого підгортають.

Догляд за плантацією розпочинається рано навесні, він включає розгортання саджанців, обрізування гілок на 3–5 бруньок, розпушування ґрунту у міжряддях, систематичне обривання бутонів до їх розкриття.

На другий рік догляд за плантацією розпочинається з ранньовесняного обрізування пагонів на 1/3–1/2 довжини, видалення ослаблених і загинених пагонів, міжрядних розпушувань ґрунту, боротьби з бур'янами, поливів та інших операцій. На добре розвинених кущах другого року вегетації троянду допускають до цвітіння.

Промислова експлуатація троянди ефіроолійної починається на третій рік. Догляд за плантацією включає міжрядні обробітки ґрунту, мульчування, обрізування, внесення гербіциду домінатор 360 (3–4 кг/га), осіннє переорювання міжрядь на 12–18 см.

Важливим заходом догляду за плантацією є своєчасне обрізування – формувальне і на квітування.

На другий рік після садіння рослини обрізують, щоб надати кущу відповідної форми і забезпечити утворення міцних основних пагонів. З

усього приросту залишають звичайно не більше шести міцних симетрично розміщених пагонів, а решту вирізують. Залишені 1–2 центральних пагони обрізають на висоті близько 25 см від поверхні ґрунту, лишаючи на кожному по 6–7 бруньок; інші пагони, периферичні, обрізають на 4–5 бруньок (висота – до 20 см).

Плантації віком 3 роки і більше щороку обрізують на квітання для вирощування великих повновагових, купчасто розміщених квіток і одержання стабільних високих урожаїв. При щорічному обрізуванні на квітання повністю видаляють слабкі, старі гілки із закінченим ростом, які складаються майже повністю з дрібних квіткових гілочок. Потім обробляють складні гілки, які мають ростові пагони і великі квіткові гілки. Складну гілку спочатку вкорочують на $1/3$ – $1/4$ розгалуженої частини, при обрізуванні її переводять на сильний ростовий пагін. Ростові пагони, якщо вони спрямовані вздовж рядка, вкорочують на $1/5$ – $1/4$ довжини, якщо спрямовані у міжряддя на – $1/3$ – $1/2$ довжини. Квіткові гілки вкорочують на 1–3 бруньки залежно від їхньої довжини, аналогічно обрізують гілки із закінченим ростом. Жирові пагони на 6–7-річних кущах вирізують на кільце, на старіших вкорочують до висоти 100–120 см. Вирізують також ростові пагони, які відходять від основи куща.

Ефіроолійна троянда дуже чутлива до зрошення. Її поливають по борознах, які нарізують на відстані 50 см від рядка. Поливають плантацію тричі: вперше – під час бутонізації, вдруге – відразу після цвітіння, втретє – у період посиленого росту однорічних пагонів, поливна норма – 450–500 м на гектар. Зрошення підвищує урожай квітів на 10–18 ц/га.

Основні шкідники троянди ефіроолійної – трояндова златка, трояндова попелиця та павутинний кліщ; з хвороб – іржа, борошниста роса та чорна плямистість. Проти шкідників плантацію обробляють 0,2 %-ю емульсією Бі-58 Новий. Вперше обприскують на початку бутонізації, вдруге і втретє – після збирання урожаю з інтервалом 15–20 днів. Для боротьби з борошнистою росою плантацію у період бутонізації обприскують колоїдною сіркою (1 %), проти іржі і чорної плямистості – обробляють 1 %-ю бордоською рідиною, 0,4 %-м хлорокисом міді, фундазолом – 1,0–1,5 кг/га.

Збирання урожаю

Урожай троянди ефіроолійної збирають щоденно у період цвітіння протягом 20–30 днів, по мірі розкривання квіток у ранішні часи (з п'ятої до десятої години ранку). Збирають квіти з чашечкою, складають у чисті фанерні ящики і негайно відправляють на переробку. Продуктивність праці одного збирача – 20–30 кг за робочий день.

Якщо квіти відразу переробити неможливо, їх зберігають у трояндосховищі РХ-12 шаром 2,5 м при зниженій температурі, яка створюється активним вентиляванням охолодженим повітрям. Для підвищення виходу ефірної олії квіти до переробки ферментують у 20 %-у розчині кухонної солі протягом 6–8 годин при температурі 22–24°C або впродовж двох годин при температурі 50°C. Середній урожай квіток троянди ефіроолійної становить 2,5 т/га.

2.6. Фенхель



Фенхель (кріп волоський) – *Foeniculum vulgare* Mill належить до родини Селерових – Аріасеae. Це одно-, дво- і багаторічна трав'яниста рослина, яку вирощують для одержання насіння. Насіння фенхелю містить від 4 до 7 % ефірної олії і 18–20 % жирної олії, в насінні міститься близько 22 % протеїну. Ефірну олію фенхелю і її основний компонент анетол (50–60%) використовують у медичній, фармацевтичній, харчовій та парфумерно-косметичній промисловості. Плоди фенхелю як пряну приправу застосовують у кулінарії та виробництві консервів. Плоди фенхелю використовують при кашлі та як заспокійливий і послаблюючий засіб. Знежирені плоди фенхелю використовують на корм худобі. Фенхель – добрий медонос.

Батьківщиною фенхелю вважаються країни Середземномор'я та Західної Азії. В Україні культивується з 30-х років XX сторіччя. Основні промислові плантації зосереджено у Чернівецькій області.

Морфологічна характеристика

Рослини фенхелю мають багаторічну підземну та однорічну надземну частини. Корінь – багаторічний, м'ясистий, веретеноподібний, досить товстий, слабкорозгалужений. Стебло однорічне, порожнисте, розгалужене, заввишки від 1 до 2,5 м. Листки – непарноп'ятерозсічені, нижні – довгочеренкові, верхні – майже сидячі. Суцвіття – складний зонтик, розташований на верхівці стебла і бічних пагонів.

Квітки дрібні, світло-жовті, віночок правильної форми, п'ятилопатевий. Цвіте в липні-серпні. Плід – видовжена двосім'янка довжиною 10–14 мм та 3–4 мм завширшки. Плоди досягають у вересні, маса 1000 насінин – 6–6,5 г.

Біологічні особливості

Насіння фенхелю починає проростати при температурі 6–7 °С, оптимальна температура проростання – 20 °С, за таких умов сходи з'являються на 13–14-й день. Сходи витримують приморозки до мінус 8 °С. Добре зимує у західних областях України.

Фенхель – світлолюбна культура. Затінення, а також хмарна і холодна погода розтягують вегетаційний період. Вимогливий до ґрунтової вологості. Найбільшій вологості ґрунту потребує у період проростання насіння та цвітіння.

Найкращі ґрунти для фенхелю – окультурені чорноземи та темно-сірі незмиті. Органічні добрива вносяться під попередник.

Плоди фенхелю досягають неодноразово, досягання розтягується на 2–3 тижні. Для одержання технічної сировини в Україні районовано 7 сортів – Кримський, Чернівецький 3, Чернівецький місцевий, Оксамит Криму, Гостинець, Боелі. Сорт Зефір вирощується як салатна культура для споживання у свіжому вигляді.

Місце у сівозміні

Кращими попередниками для фенхелю є озимі і ярі зернові, бобові культури, однорічні трави. Добрі урожаї дає при вирощуванні по удобрених просапних – цукрових та кормових бур'яках, картоплі.

Обробіток ґрунту залежить від характеру забур'яненості площі. Якщо на плантації відсутні коренепаросткові бур'яни, відразу після збирання попередника ґрунт дискують на глибину 6–8 см, ще через 12–15 днів орють на глибину 25–27 см. Зяб 2–3 рази культивують на глибину 8–10 см. Якщо поле сильно засмічене коренепаростковими бур'янами, обробіток починають з дискового лушення на глибину 6–8 см, через 2 тижні проводять лемішне лушення на глибину 10–12 см, далі – зяблеву оранку на 26–28 см. При появі розеток бур'янів площу обприскують гербіцидом раундап у дозі 6–6,5 л/га.

Передпосівний обробіток ґрунту полягає у ранньовесняному боронуванні у два сліди, далі культивують на глибину 6–8 см і проводять передпосівне коткування.

Удобрення

Під фенхель восени під оранку вносять мінеральні добрива в дозі $N_{50}P_{70}K_{80}$ д. р. Під час сівби у рядки вносять нітроамофоски по 100–150 кг/га.

Фенхель сіють у ранньовесняний строк бур'яковими сівалками з шириною міжрядь 45 або 60 см, нормою посіву 8–10 кг/га, глибина загортання – 3–4 см.

Догляд за посівами складається з післяпосівного коткування ґрунту, досходового та післясходового боронувань, букетування вздовжрядним проріджувачем УСМП-5,4 за схемою: виріз 20 та букет 20 см, ручного розбирання букетів, при якому на 1 м погонний рядка залишають 6–8 рослин. Крім того, 2–3 рази розпушують міжряддя та проводять 1–2 просапки у рядках.

Збирання

Оскільки досягання плодів фенхелю іде нерівномірно, основний спосіб його збирання – роздільний. Фенхель скошують жатками, сушать у валках протягом 5–7 днів, а далі підбирають і молотять зернозбиральними комбайнами. При обмолоті кількість обертів барабана молотарки зменшують до 600 об./хв. Зібране насіння відразу очищують та сушать до вологості 12–13 %. Урожай плодів коливається у межах 10–20 ц/га.

2.7. Шавлія мускатна



Шавлія мускатна – *Salvia selarea* L. – з родини Ясноткових або Глухокропивних – *Lamiaceae*. Вирощується для отримання ефірної олії, яка накопичується у залозах, розташованих у квітках та інших органах надземної частини. Вміст ефірної олії у свіжозібраній квітучій сировині – 0,20–0,32 %. Основними компонентами ефірної олії є складні ефіри лінапілацетат (70–75 %), ліналоол (10–15 %) та інші речовини. Траву шавлії використовують як протизапальний засіб у медицині. Олію шавлії і продукти її переробки використовують у кондитерській, парфумерно-косметичній, лікеро-горілчаній, тютюновій та інших галузях промисловості. З відходів переробки виробляють цінний продукт скляреол, з якого синтезують ароматичні речовини із запахом амбри. Висихаючу жирну олію, яку добувають з насіння, використовують для виготовлення високоякісної оліфи.

Дикоросла шавлія мускатна зустрічається у гірських районах Іраку, Італії, Сирії, а також в Криму. В Україні вирощується з 1929 року, основні промислові плантації зосереджено у Запорізькій області та АР Крим.

Сорти

Всі сорти шавлії мускатної поділені на три біологічні групи. До першої групи належать сорти, які плодоносять у перший і другий рік життя (С-785); до другої – сорти, які плодоносять лише на перший рік (Кримська однорічна), до третьої – дворічні сорти, у яких основне цвітіння відбувається на другий рік життя (С-1122). Крім перелічених сортів, в Україні вирощують сорти Дуаліст, Кримська пізня, Кардінал, Шанс.

Морфологічні особливості

Шавлія мускатна – багаторічна трав'яниста рослина, у культурі вирощується як дворічна та однорічна. Корінь стрижневий багаторічний, дерев'янистий, сильно галузиться, проникає у ґрунт на 2 м. Стебло однорічне,

висотою до 1,5 метри, розгалужене, кожна гілка на верхівці закінчується суцвіттям. Нижні листки – великі, зібрані у прикореневу розетку, довгочерешкові, зморшкуваті; верхні – більш дрібні, сидячі. Стебло і листя сильно опушені. Суцвіття – несправжня китиця, велике, складається з квіткових гілочок, на яких розміщується від 3 до 6 квіток. Квіти двостатеві, рожево-фіолетового кольору. Цвіте у липні-серпні. Перехреснозапильна рослина. Насіння кулясте або кулясто-видовжене, довжиною до 3 мм, гладеньке, слабо блискуче, коричневого кольору. Насіння досягає у серпні-вересні, маса 1000 насінин – 3,5–4,5 г.

Біологічні особливості

Шавлія мускатна – холодостійка рослина довгого світлового дня. Ріст і розвиток шавлії складається з таких фаз: сходи, розетка, утворення стебла, цвітіння, технічна стиглість сировини, досягання насіння. Характерною біологічною особливістю рослини є дуже повільний ріст на початку вегетації і тривале перебування у фазі прикореневої розетки.

Насіння шавлії добре проростає при температурі 10–12 °С, сходи з'являються на 12–14-й день, підвищення температури до 23 °С значно (вдвічі) прискорює появу сходів. Сходи витримують весняні приморозки до мінус 6–8 °С, а дорослі рослини у фазі розетки – до мінус 30 °С. Як рослину, яка походить з Півдня, шавлію можна культивувати лише в районах із сумою активних температур не менше 3500 °С.

Для нормального росту і розвитку шавлія потребує довжини світлового дня не менше 14–16 годин. Дуже вимоглива до інтенсивності освітлення, абсолютно не витримує затінення, особливо у молодому віці. Найкраще росте на полях невеликим схилом на південь або південний захід.

Шавлія – відносно посухостійка рослина. Високий вміст води в ґрунті потрібен у період проростання насіння та появи сходів, а також у фазі розетки. Значної кількості вологи шавлія потребує навесні другого року життя, коли рослини формують велику листову поверхню і суцвіття. В період досягання насіння шавлія легко витримує посуху. Надмірна вологість ґрунту сприяє розвитку грибних захворювань.

Шавлія мускатна невибаглива до ґрунтів, але добре росте і щедро цвіте на чорноземах та карбонатних суглинкових ґрунтах нейтральною або слабокислою реакцією ґрунтового розчину (рН 6–7).

Місце в сівозміні

Плантації шавлії мускатної використовують протягом 2-х, зрідка 3-х років. Розміщують її у спеціальних сівозмінах після озимих зернових або однорічних трав на зелений корм або сіно.

Основний обробіток ґрунту спрямований на знищення бур'янової рослинності. Він полягає у лущенні стерні на глибину 6–8 см та наступній оранці на 27–30 см. На дуже забур'яненних ділянках застосовують два лущення – спочатку дискове, потім лемішне на глибину 12–14 см та глибоку оранку плугом 1 передплужником. Передпосівну культивуацію проводять на глибину 5–6 см з одночасним боронуванням шлейф-боронами.

Удобрення

Урожай шавлії мускатної повністю залежить від рівня азотно-фосфорного живлення: азот сприяє рясному цвітінню, а фосфор – підвищенню вмісту ефірної олії в сировині. Під зяблевий обробіток ґрунту обов'язково вносять азот (N_{60-90}) та фосфор (P_{70-90}), при сівбі в рядки вносять гранульований суперфосфат (P_{10}). У перший рік життя, у фазі першої пари справжніх листків, рослини підживлюють азотно-фосфорними добривами з розрахунку $N_{30}P_{30}$ кг/га д. р. Навесні другого року життя у період відновлення вегетації рослини підживлюють підвищеними дозами азоту і фосфору ($N_{50}P_{60}$).

Сівба

Сіяти шавлію мускатну можна в два строки – підзимовий та ранньовесняний. Основним є підзимовий строк – він настає тоді, коли температура ґрунту знижується до $4-6^{\circ}C$, це буває наприкінці жовтня – на початку листопада. Сіють з таким розрахунком, щоб насіння не проросло до настання холодів. Сіють широкорядним способом з міжряддями 70 см сівалками СКОН-4,2 або СО-4,2. норма посіву – 8–12 кг/га, глибина загортання насіння – 3–4 см.

Догляд спрямований на знищення бур'янової рослинності, підтримання оптимальної густоти рослин, утримання міжрядь у пухкому стані та захист рослин від шкідників та хвороб.

Розпочинають догляд з досходового боронування легкими боронами за 8–10 днів до сходів, з появою сходів розпушують міжряддя на глибину 5–6 см, вдруге на – 7–8 см, наступні – на 8–10 см. Розпушення проводять до змикання рядків. Догляд за плантацією другого року життя починають з ранньовесняного боронування впоперек рядків середніми або важкими боронами, до початку відростання рослин вносять гербіцид Гезагارد (прометрін) – 6 кг/га, проводять 3–4 розпушення міжрядь на 8–12 см.

Основні шкідники шавлії мускатної: шавлієвий довгоносик, шавлієвий комарик, шавлієвий кліщ; найпоширеніші хвороби – борошниста роса, несправжня борошниста роса та фузаріозне в'янення. Проти довгоносика застосовують Актеллік 500 ЕС – 1 кг/га, фузаріозу та несправжньої борошнистої роси – мелену сірку (25 кг/га), борошнистої роси – 1 % бордоську рідину. За цвітіння обробку шавлії пестицидами припиняють.

Збирання

Збирають шавлію мускатну у період масового цвітіння, на 6–8-й день після його початку. Ознакою необхідності збирання є побуріння насіння в 2–3-х нижніх кільцях центрального суцвіття. Скошують шавлію у ранішні або вечірні години. Косять жаткою ЖШ-3,5 або комбайном Джон Дір на рівні верхніх листків. Скошену масу відправляють на переробку, оскільки суцвіття шавлії протягом 3-х годин після збирання втрачають близько 40 % ефірної олії. Середня урожайність суцвіть шавлії мускатної в Україні становить 3,5–4,0 т/га, максимальний – 7,0 т/га.

2.8. Лаванда (*Lavandula vera*)



Лаванда справжня – багаторічна вічнозелена напівчагарникова рослина з родини глухокропивових (губоцвітих, ясноткових *Lamiaceae*). Ефірну олію добувають зі свіжозрізаних суцвіть, вміст якої в кращих сортах становить до 3%. Використовують її в парфумерній, кондитерській, миловарній, консервній промисловостях, а також у медицині. Основними компонентами лавандової олії є ліналілацетат (30–56 %), ліналоол (10–12 %), а також гераніол, нерол, камфора тощо. Лаванда – цінний медонос, з 1 га збирають 1,0–1,5 ц меду.

Вперше лаванду почали вирощувати наприкінці XVI ст. в Англії. Поширена вона також у Франції, Болгарії, Угорщині, Іспанії, Японії. В Україні промислові посіви були закладені в Криму. Лаванду у виробництві розмножують вегетативним способом. Найбільші посівні площі її розміщені в Криму – 3,6 тис. га. Середня врожайність свіжих суцвіть 20–30 ц/га. Вихід ефірної олії 15–35 кг/га.

Корінь у лаванди дерев'янистий, дуже розгалужений. Кущ заввишки 35–60 см складається з численних гілок, які закінчуються **суцвіттям**. **Квітки** блакитні або синюваті.

Упродовж вегетації лаванда справжня проходить такі фази: відростання, поява квітконосів, цвітіння. Цвіте лаванда з середини червня протягом 20–35 днів. Запилення перехресне, але можливе й самозапилення. Заміна листя у неї (як у вічнозеленої рослини) відбувається через кожні два роки восени, коли рослини вступають у період відносного спокою. За правильної агротехніки лаванда може рости і давати врожай протягом 20–25 років.

Біологічні особливості. Лаванда справжня – **посухостійка** і відносно холодостійка рослина (переносить морози до 30 °С), проте для одержання

суцвіть з високим вмістом ефірної олії, їй необхідні високі температури та інтенсивне сонячне освітлення. Лаванда – **світлолюбна** рослина. В умовах затінення її пагони сильно витягуються, зменшується розмір квіток, знижується вміст олії в них. Сходи у фазі 4–5 пар листків витримують заморозки до мінус 8–10°C. Лаванда може рости на різних ґрунтах. Кращими для неї є карбонатні чорноземно-супіщані та суглинисті ґрунти з домішками гальки й каміння.

Технологія вирощування

Сорти: Рекорд, Степова, Сінева, Рання. Сорти стійкі проти хвороб та шкідників і придатні для механізованого вирощування. Трапенхол, Мастед, Альба, Батерфляй, Лоддон, Пінк, Лавіта, Гросео, Дварф Блю, Літл Лотті.

Вибір ділянки. Розміщують лаванду поза сівозміною, оскільки росте на одному місці 15–25 років. Нові плантації закладають після зернових культур або однорічних трав. Лаванду вирощують на запільних ділянках.

Обробіток ґрунту. Після збирання попередника вносять гербіцид суцільної дії. На відведених під лаванду площах проводять оранку на глибину 45–50 см. Протягом весни і літа наступного року поле витримують у стані чорного пару. Наприкінці вересня – початку жовтня поле обробляють чизель-культиваторами на глибину 22–25 см.

Удобрення. Під оранку вносять 40–50 т/га гною, фосфорні (P₄₀₋₆₀) та калійні (K₄₀₋₆₀) добрива. Азотні добрива (N₈₀₋₁₀₀) вносять під останню культивування.

Садять лаванду укоріненими живцями або частинами кущів. Кращим терміном садіння є жовтень. Спосіб садіння гніздовий за схемою 100 * 50 см.

Догляд за посівами. Саджанці на зиму підгортають. Догляд за лавандою полягає в розпушуванні ґрунту і знищенні бур'янів.

Після збирання суцвіть кущі обрізають, видаляючи сухі й пошкоджені гілки. Кущі омолоджують, зрізуючи їх на 0,5 однорічного приросту. Омолодження плантації повторюють через кожні 5–6 років.

Збирання. Врожай збирають через 4–5 днів після початку цвітіння, коли в суцвіттях зацвіте 50 % квіток (кінець червня – початок липня). Зрізують квітконоси завдовжки 10–12 см. Свіжозібрані суцвіття відразу відправляють на переробку. Повного розвитку рослини досягають на 3–4 рік.

102. Засоби захисту ефіроолійних від шкідливих організмів

Назва препарату, діючої речовини та її вміст, реєстрант, виробник	Культура	Об'єкт, проти якого обробляється	Норма витрати препарату, г, кг, л, /т	Спосіб, час обробки, обмеження
Інсектициди та акарициди				
Актара 25 WG, ВГ (тіаметоксам, 250 г/кг), ф. «Сингента», Швейцарія	Тютюн	Личинки хрущів, ковалики (дротяники), піщаний мідляк, кравчик-головач, капустянки	0,2% розчин препарату	Замочування розсади

Актеллік 500 ЕС, КЕ (піриміфос-метил, 500 г/л), ф. «Сингента», Швейцарія	Троянда ефіро- олійна	Попелиці	2,4	Обприскування в період вегетації
	Шавлія мускатна	Шавлієвий довгоносик	1,0	Обприскування в період вегетації
	М'ята перцева	Хрестоцвіті блішки	0,6	Обприскування сходів на посівах 1- го року вегетації
Золон 35, к. е. (фозалон, 350 г/л), ф. «Кемінова А/С », Данія	Троянда ефіроолі йна	Попелиці, кліщі, листовійки, цикадки	1,2	Обприскування в період вегетації
	Мак олійний	Прихованохобо т-ники, попелиці	1,2–1,8	Надземне обприскування
Фуфанон 570, КЕ (малатіон, 570 г/л), ф. «Кемінова А/С», Данія	Мак олійний	Приховано хоботник насінневий, попелиці	0,6–1,4	Обприскування в період вегетації
Гербіциди				
Базагран, в. р. (бентазон, 480 г/л), ф. БАСФ СЕ, Німечина	М'ята перцева	Однорічні дводольні бур'яни	3,1	Обприскування у фазі 4–6 листків у культури
Грінфорт ПМ 500, КС (прометрин, 500 г/л), ТОВ «Украгроком», Україна, виробник — «Чайна НешинелКемікалКонстракш нНінгбо Імпорт енд Експорт Ко.», Китай, ТОВ «Фабрика агрохімікатів», Україна	Коріандр	Однорічні дводольні та злакові бур'яни	3,0–4,0	Обприскування грунту до появи сходів або у фазі 2– 3 справжніх листіків у культури
Дехканін, РК (гліфосату калійна сіль, 663 г/л), ф. «Шаньдун Вейфан РейнбоуКемікал Ко., Лтд.», Китай	Поля, призна- чені під посіви сільсько- господар- ських культур	Однорічні та багаторічні дводольні і злакові бур'яни	6 л/га	Обприскування вегетуючих бур'янів восени після збирання культури або навесні за 2 тижні до висівання
Каллісто 480 SC, КС (мезотріон, 480 г/л), ф. «Сингента», Швейцарія	Мак	Однорічні та багаторічні дводольні бур'яни	0,25 + 0,25 ПАР Сайд Кік	Обприскування посівів у фазі 2–4 листіків культури
Лонтрел 300, в. р. (клопіралід, 300 г/л), ф. «ДоуАгроСайенсісВмбХ», Австрія	Лаванда	Однорічні дводольні, у т.ч. стійкі до 2,4-Д, та багаторічні коренепаростко- ві бур'яни	1,0–1,7	Обприскування у фазі відростання культури

Макстар, КЕ (флуроксипір-мептил, 250 г/л), ТОВ «Компанія «Укравіт», Україна, виробник — ТОВ «Фабрика агрохімі - катів», Україна	Мак	Однорічні та деякі багаторічні дводольні бур'яни	0,7	Обприскування посівів у фазі 2–3 справжніх листків культури
Селефіт, КС (прометрин 500 г/л), ТОВ «Компанія «Укравіт», Україна, виробники — ТОВ «Фабрика агрохімікатів», Україна	Коріандр	Однорічні дводольні та злакові бур'яни	3,0–4,0	Обприскування ґрунту до появи сходів або у фазі 2–3 справжніх листків культури
Софіт, КС (прометрин, 500 г/л), ТОВ «Нопосон-Агро», Україна, виробники — ТОВ «Фабрика агрохімікатів», Україна, «Нопосіон Агрокемікалс Ко., Лтд.», Китай	Коріандр	Однорічні дводольні та злакові бур'яни	3,0–4,0	Обприскування ґрунту до появи сходів або у фазі 2–3 справжніх листків у культури
Старане Преміум 330 ЕС, к. е. (флуроксипір, 333 г/л), ф. «ДоуАгроСайенсіс ВмбХ», Австрія	Мак	Однорічні (в т.ч. підмаренник чіп-кий) та деякі багаторічні (у т.ч. березка польова) дводольні бур'яни	0,3–0,4	Обприскування посівів під час вегетації у фазу 4–6 справжніх листків у культури (до моменту змикання рослин маку в міжряддях)
Торнадо 500, РК (ізопропіламінна сіль гліфосату, 675 г/л, в кислотному еквіваленті — 500 г/л), ЗАТ «Август-Бел», Республіка Білорусь	Поля, призначені під посіви посіви сільсько-господарських культур	Однорічні та багаторічні злакові і дводольні бур'яни	2,0–4,0 л/га	Обприскування вегетуючих бур'янів восени після збирання попередника
Трефлан 480, КЕ (трифлуралін, 480 г/л), ф. «ДоуАгроСайенсісВмбХ», Австрія	Рицина	Однорічні злакові та дводольні бур'яни	2,0–5,0	Обприскування ґрунту з негайним загортанням до висівання, під час висівання, після висівання, але до появи сходів культур

	Коріандр	Однорічні злакові та дводольні бур'яни	6,0	Обприскування ґрунту з негайним загортанням до висівання або до появи сходів культури
	Аніс	Однорічні злакові та дводольні бур'яни	3,0–4,0	Обприскування ґрунту з негайним загортанням до висівання або до появи сходів культури
	Кмин	Однорічні злакові та дводольні бур'яни	4,0	Обприскування ґрунту з негайним загортанням до висівання культури
	Астрагал, цмін піщаний, валеріана лікарська, фенхель звичайний	Однорічні злакові та дводольні бур'яни	2,0	Обприскування ґрунту з негайним загортанням до висівання культури (тільки на плантаціях першого року вегетації)
	Лаванда	Однорічні злакові та дводольні бур'яни	2,5	Обприскування ґрунту з негайним загортанням до висівання культури
Трифлурекс, КЕ (трифлуралін, 480 г/л), ТОВ «АДАМА Україна», Україна, виробник — «АДАМА АГАН ЛТД.», Ізраїль	Рицина	Однорічні злакові та дводольні бур'яни	2,0–5,0	Обприскування ґрунту (з негайним загортанням) до висівання, під час висівання, після висівання, але до появи сходів культур
	Коріандр	Однорічні злакові та дводольні бур'яни	6,0	Обприскування ґрунту (з негайним загортанням) до висівання, після висівання, але до появи сходів культури
	Тютюн	Однорічні злакові та дводольні бур'яни	2,0–4,0	Обприскування ґрунту (з негайним загортанням) до висаджування розсади
	Аніс	Однорічні злакові та дводольні бур'яни	3,0–4,0	Обприскування ґрунту (з негайним загортанням) до висівання, після

				висівання, але до появи сходів культури
	Кмин	Однорічні злакові та дводольні бур'яни	4,0	Обприскування ґрунту (з негайним загортанням) до висівання культури
	М'ята перцева першого року вегетації	Однорічні злакові та дводольні бур'яни	4,0	Обприскування ґрунту (з негайним загортанням) до висівання культури (за умови використання сировини для отримання ефірної олії)
	Астрагал, цмін піщаний, валеріана лікарська, фенхель звичайний	Однорічні злакові та дводольні бур'яни	2,0	Обприскування ґрунту (з негайним загортанням) до висівання культури (тільки на плантаціях першого року вегетації)
	Лаванда	Однорічні злакові та дводольні бур'яни	2,5	Обприскування ґрунту (з негайним загортанням) до висівання культури
Ураган Форте 500 SL, РК (гліфосат у формі кислоти, 500 г/л), ф. «Сингента», Швейцарія	Поля, призначені під посіви рицини та посадки хмелю	Однорічні та багаторічні бур'яни	2,0–4,0	Обприскування вегетуючих бур'янів восени після збирання попередника
Франц Макс, РК (калійна сіль гліфосату, 663 г/л, у кислотному еквіваленті – 540 г/л), ТОВ «Агроконсалт Україна», виробник – ф. «ШаньдонгЦяочангКемикал Ко. Лтд», Китай	Поля призначені під посіви сільськогосподарських культур	Однорічні та багаторічні бур'яни	2,0–6,0	Обприскування вегетуючих бур'янів восени після збирання попередника або весною по вегетуючих бур'янах, за 2 тижні до висівання
2,4-Д 500, РК (2,4-дихлорфеноксиоцтова кислота у формі диметиламіної солі, 500 г/л), ф. «НуфармГмбХенд Ко. КГ», Австрія	Коріандр	Однорічні дводольні бур'ян	2,0–2,5	Обприскування бур'янів до появи сходів культури
	Лаванда	Однорічні дводольні бур'ян	3,0–4,0	Обприскування в період відростання культур
	М'ята перцева	Однорічні дводольні бур'ян	2,0–3,0	Обприскування до появи сходів культури

<i>Препарати для протруювання насіння</i>				
Круїзер OSR 322 FS, TH (тіаметоксам, 280 г/л + флудіоксоніл, 8 г/л + металаксил-М, 33,3 г/л), ф. «Сингента», Швейцарія	Мак	Гельмінтоспо- ріоз, пероноспо- роз, борошниста роса, фузаріозна коренева гниль. Комплекс назем- них і ґрунтових шкідників сходів	35 л/т	Передпосівна обробка насіння (10 л води на 1 т насіння)

Питання для самоконтролю:

1. Вміст ефірної олії.
2. Вміст жирної олії.
3. Біологічна характеристика анісу звичайного.
4. Технологія вирощування анісу.
5. Біологічні особливості кмину.
6. Технологія вирощування кмину.
7. Біологічні особливості коріандру посівного.
8. Технологія вирощування коріандру.
9. Біологічні особливості м'яти перцевої.
10. Технологія вирощування м'яти
11. Біологічні особливості троянди.
12. Технологія вирощування троянди.
13. Біологічні особливості фенхелю.
14. Технологія вирощування фенхелю.
15. Біологічні особливості шавлії мускатної.
16. Технологія вирощування шавлії.

Розділ 3. Коренеплоди

До коренеплідних культур відносяться рослини різних ботанічних родин, таких як лободові (Chenopodiaceae) – буряк звичайний, зонтичні (Apiaceae) – морква посівна, цикорій та капустяні (Brassicaceae) – бруква, куузіку та турнепс. Всі вони дворічні культури, які в перший рік життя утворюють коренеплоди (видозмінені вегетативні органи).

За господарським використанням коренеплоди поділяють на технічні (цукрові буряки, цикорій) та кормові (кормові буряки, морква, бруква, турнепс).

3.1. Буряки цукрові (*Beta vulgaris* S.V. *saccharifera*)

Цукор індійського походження. Його санскритська назва – «саркара», або ж «солодкий, медоточивий».

Під словом «цукор» мають на увазі сахарозу – представника класу вуглеводів групи дисахаридів. Хімічна формула $C_{12}H_{22}O_{11}$. Як дисахарид сахароза складається з молекул глюкози та фруктози і під дією ферментів в організмі людини гідролізується до цих складових елементів.

Цукрові буряки це високопродуктивна культура, яка дає сировину для виробництва цукру та іншої продукції. Світове виробництво цукру з початку цього століття складає понад 120 млн. тонн щорічно, в тому числі 40 % із цукрового буряку. В Україні цукор виробляється в основному з цукрового буряку. Площі посіву його в Україні досягали в 2005 році до 1,5–1,8 млн. га. Найбільше розвинена цукрова промисловість у Вінницькій, Черкаській, Хмельницькій, Київській, Сумській, Полтавській, Харківській, Кіровоградській та Одеській областях. У Вінницькій області площі посіву цукрових буряків (фабричних) в 2008 році становили 62,1 тис га. Світові посівні площі цукрових буряків становлять близько 8 млн. га.

Сьогодні виробництво цукрів в Україні знизилось до дореволюційного та повоєнного рівнів (півтора мільйона тонн), галузь задовольняє внутрішні потреби країни в ньому на 80 відсотків і як наслідок цього інвестує імпортерів Бразилії, Куби. Із 192 цукрових заводів, в умовах 2022 року урожайність цукрових буряків становила 25,3 т/га, а площа посіву 2023 р. – 178 тис. га., працювало 33 заводи, перероблено 9 млн.т цукрового буряку.

До нинішнього стану насамперед призвели непродумана і структурна перебудова галузі, стихійний і нерегульований перехід до ринкових умов господарювання. Дві пріоритетні приватизовані структури – сільгосптоваровиробники і переробники – не знаходять спільної мови щодо економічної зацікавленості у кінцевому результаті виробництва, через що працюють неефективно і втрачають інтерес до обопільної справи.

Руйнацію українського цукрового ринку прискорив імпорт тростини. Дивно, але це робиться тоді, коли вітчизняний бурякоцукровий комплекс використовується лише на чверть.

У коренеплодах цукрових буряків міститься до 16–20 % сахарози. Цукор має велике народногосподарське і економічне значення, як продукт харчування і сировина для промисловості (спиртової, кондитерської,

хлібобулочної та багатьох інших). Споживання цукру на душу населення в Європі і Америці становить по 35–40 кг, в Азії і Африці – по 13 кг, в Україні – 25–30 кг за рік. За поживністю цукрові буряки значно перевищують кормові. 100 кг коренеплодів відповідає 26 к. од. і містить 1,2 кг перетравного протеїну, а 100 кг листків – відповідно 20 к. од. і 2,2 кг протеїну.

Крім цукру із буряків отримують мелясу та жом. З меляси виробляють спирт, харчові дріжджі, лимонну кислоту, гліцерин та інші продукти. Велике значення для годівлі тварин має свіжа гичка та силос з неї. Гичка є цінним органічним добривом. Так 100 ц її вміщує 31 кг азоту, 57 кг калію і 9 кг магнію. Врожайність гички 400–450 ц/га прирівнюється за ефективністю 30 т/га гною.

На цукрових заводах отримують дефека́т – цінне вапнякове добриво. З 1 га цукрових буряків його вихід становить близько 100 ц сухої речовини – найбільше серед інших польових культур. Культура цукрових буряків створила потужну промислову індустрію. Один гектар цукрових буряків може давати 5–8 т цукру, або близько 1000 доларів чистого прибутку, що становить 30–40 % від усієї галузі рослинництва. Цукрові буряки значно підвищують загальну продуктивність сівозміни. За їх вирощуванні проводиться інтенсивна боротьба з бур'янами, окультурюється орний і підорний шар ґрунту, буряки відносять до культур, що інтенсивно використовують гумус, а тому вони вимагають повернення в ґрунт певної кількості органічних речовин. Ця культура потребує вапнування ґрунтів, що покращує їх фізико-хімічні властивості і є добрим попередником у сівозміні.

Один гектар цукрових буряків за вегетаційний період виробляє 13200 літрів кисню. Потреба людини у кисні залежить від виду її діяльності. Споживання кисню в стані спокою і становить 250 мл за хвилину. При фізичній праці, тобто при підвищеній активності, енерговитрати людини зростають і разом і тим збільшується споживання кисню. Під час найбільшого фізичного навантаження людина потребує більше ніж 600 мл кисню за хвилину. Виходячи із середнього рівня кисню, що погребує людина (400 мл), за годину цей об'єм становить 24 літри, за день – 576 літрів, за рік – 210 тис. літрів. Таким чином, 13200000 літрів кисню, виробленого одним гектаром цукрових буряків протягом вегетаційного періоду, повністю забезпечує річну потребу в ньому 63 чоловік.

Вирощування цукрового буряку в цілому підвищує родючість ґрунту на фоні високої культури землеробства, сприяє зростанню урожайності інших культур, особливо зернових, а отже, і продуктивності сівозміни. На бурякових полях проводиться інтенсивна боротьба з бур'янами, окультурюється орний шар ґрунту, шляхом внесення великих норм добрив та вапнякових матеріалів.

За походженням цукровий буряк є складним гібридом між акліматизованим в Європі середньоазіатськими коренеплідними і західноєвропейськими листковими буряками. Вони виникли наприкінці XVIII – на початку XIX століття.

Цукрові буряки – високорентабельна культура, вирощування якої потребує точних знань, професіоналізму й капіталовкладень. Високі затрати на насіння, засоби захисту, техніку, паливо й добрива знижують її рентабельність аж до збитковості. В інтенсивному землеробстві врожайність культур залежить від природної родючості ґрунтів і погоди лише на 25 %. При цьому добрива забезпечують від 30 до 60 % врожаю, якісне насіння – від 5 до 20 % і засоби захисту рослин – від 5 до 15 %. Такий розподіл впливу на врожайність сформувався завдяки впровадженню нових технологій внесення комплексних добрив, збалансованих за макро- й мікроелементним складом під потреби кожної рослини.

Природнокліматичні умови України та придатність їх для вирощування цукрових буряків оцінювати сьогодні особливої потреби немає з однієї простої причини: це вже давно було здійснено і з блискучим успіхом реалізовано на практиці ще наприкінці XIX і на початку XX століття нашими вітчизняними патріотами-промисловцями Терещенками, Бродськими, Бобринськими, Созоненками та Ханенками. Саме їхніми зусиллями, працею і коштами було створено потужну вітчизняну бурякоцукрову промисловість. Їхня позиція забезпечила формування в Україні системи науково-дослідних центрів з проблем землеробства, селекції та інших питань, пов'язаних з буряківництвом в Україні.

Історія бурякового виробництва

Все в світі має свою історію. Є вона і в цукру. Вперше його отримали в Індії з цукрової тростини. Сьогодні з цієї культури одержують 60 % всього виробленого на землі цукру. Не знаючи історії розвитку будь-якої галузі, не можна правильно оцінити як сучасний її рівень, так і перспективу.

Історична довідка:

1747 р. – Німецький вчений Маргграф вперше добув цукор у лабораторних умовах і зробив епохальне відкриття, встановивши наявність цукру, аналогічного тростинному, у городній на той час культурі – буряку (монгольд – білокореневі листяні коренеплоди). Було добуто до 1,5 % цукру.

1792 р. – І. Біндгейм професор аптекарської хімії – одержав у лабораторних умовах невелику кількість цукру із буряків і опублікував роботу з визначення вмісту і добуванню цукру з кавунів, гарбузів, капусти і картоплі. Після відкриття Маргграфа минуло майже 50 років.

1802 р. – Початок промислового виробництва бурякового цукру. К. Ахард у Німеччині.

1824 р. – Побудовано перший цукроварний завод в Україні; с. Макошино Чернігівської губернії.

1840 р. – У м. Сміла граф О. Бобринський будує потужний цукровий завод і цим започатковує широкий розвиток бурякоцукрового виробництва в Україні. Великий внесок у розвиток буряківництва зроблено у 1922 році в Києві було засновано Інститут селекції цукрових буряків, а також відкрито сітку дослідних селекційних станцій Інституту цукрових буряків:

1888 р. – Уладово-Люлинецька дослідна станція у Вінницькій області;

1922 р. – Білоцерківська дослідна станція у Київській області;

1925 р. – Веселоподолянська дослідна станція у Полтавській Області;
1934 р. – Ялтушківська дослідна станція у Вінницькій області;
1939 р. – Уманська дослідна станція у Черкаській області.

Узагальнюючи викладений у цьому розділі матеріал, всю історію буряківництва можна розділити на декілька періодів:

- 1) 1802–1850 рр. – поява коренеплідної форми буряків, їх вирощують розсадою на городах по 10-16 років беззмінно; перехід до польових культур з розміщенням після пару;
- 2) 1850–1880 рр. – польова культура ярого клину з трипіллям, перехід до багатопільних сівозмін;
- 3) 1880–1915 рр. – стрімкий розвиток буряківництва, вітчизняна селекція і насінництво набувають широкого розмаху;
- 4) 1916–1922 рр. – розруха, занепад буряківництва;
- 5) 1922–1954 рр. – фундаментальні дослідження з теоретичних основ буряківництва;
- 6) 1955–1994 рр. – створення однонасінних буряків, поліплоїдія, ЦЧС-форми, відпрацювання нових технологій;
- 7) 1995–2024 рр. – занепад буряківництва, імпорт іноземного насіння.

Ботанічна характеристика

Коренева система цукрового буряка стрижневого типу, яка складається з головного потовщеного кореня (коренеплоду) та бокових корінців. Корінь росте дуже швидко. Вже в період утворення першої пари справжніх листків, головний корінь досягає 30 см, а до кінця вегетації проникає в ґрунт на глибину 2–2,5 м.

Коренеплід складається з *головки*, яка утворюється з епикотилію (надсім'ядольного коліна), *шийки* – формується з гіпокотилію (підсім'ядольного коліна зародка) і *власне кореня*, що утворюється з зародкового корінця.

Головка являє собою видозмінений пагін, на якому знаходяться бруньки, що дають початок листкам і квітконосним пагонам. **Шийка** коренеплоду знаходиться нижче головки і на ній немає ні листків, ні бічних корінців. **Власне корінь** являє собою потужний головний корінь, на якому утворюються бокові корені.

Листки є сім'ядольні – ланцетної форми, а також справжні – серцеподібні з довгими черешками та короткочерешкові стеблові. **Квітконосні пагони**, що розвиваються на другий рік з бруньок головки коренеплоду, утворюють кущ. Стебла ребристі, зеленого кольору висотою 1–1,5 м. **Квітки** утворюються в пазухах листків квітконосних пагонів по 2–6 штук у вигляді суцвіття колос. Запилення перехресне вітром та інколи комахами. **Плоди** у буряків однонасінні коробочки, які зростаючись утворюють супліддя або клубочки. У кожному суплідді розвивається 2–6 насінин. Проте селекціонерами виведені однонасінні сорти цукрових буряків, які утворюють плоди з однією насіниною.

У **перший рік вегетації**, під час **проростання насіння**, спочатку із зародка виходить зародковий корінець, а пізніше – дві сім'ядолі з брунькою

між ними. Вихід сім'ядоль на поверхню ґрунту, що виконують деякий час функцію листків, характеризується, як **фаза вилючки**. Через 6–10 днів появляється перша пара справжніх розеткових листків (**фаза першої пари справжніх листків**), а далі з інтервалом 2–3 дні – друга (**фаза двох пар листків**), третя (**фаза трьох пар листків**), четверта (**фаза чотирьох пар листків**) та п'ята пари (**фаза п'яти пар листків**). Отже, за цей період попарно утворюється 8–10 розеткових листків.

Засихання листків значною мірою залежить від температурних умов, вологості ґрунту і живлення, особливо азотного.

Розміри листкового апарата на початку вегетації зумовлюють урожайність, а наприкінці – цукристість буряків.

Розрізняють три основних періоди росту цукрових буряків: перший - формування **листової поверхні і кореневої системи** (приблизно перші 1,5 місяці); другий - **посилений ріст листків і коренеплоду** (триває близько 2 місяців); 3) **інтенсивне нагромадження цукру** (останній місяць вегетації).

Фотосинтез, цукристість, технологічні якості.

Для підвищення продуктивності фотосинтезу важливі значення має створення в найбільш короткий строк оптимальних розмірів листкового апарату, поліпшення оптичних властивостей та підвищення його життєдіяльності.

Фотосинтез – це складний фізіолого-біохімічний процес акумуляції зеленим листком сонячної енергії, яка використовується для синтезу вуглеводів із вуглекислого газу і води. Більшість факторів підвищення інтенсивності й продуктивності фотосинтезу в тій чи іншій мірі регулюються за рахунок відповідних агротехнічних заходів сучасних інтенсивних технологій. Так, виключно велике значення мають ранні строки сівби, оптимальна густота рослин та рівномірність їх розміщення на площі, а також більш пізні строки збирання врожаю та ін.

За інтенсивного росту рослин один гектар посіву цукрових буряків споживає до тонни вуглекислого газу на день. Необхідно враховувати, що вміст вуглекислого газу в повітрі складає лише 0,03 %. Тому важлива роль органічних добрив як джерела не тільки елементів кореневого живлення, але і вуглекислого газу. У високопродуктивних посівах цукрових буряків коефіцієнт використання ФАР збільшується від 0,5–1 до 3–4 %.

Підсумовуючи результати дослідів з вивчення впливу різних факторів на врожайність, цукристість і хімічний склад коренеплодів, можна зробити такі висновки:

1. Фактори, які сприяють інтенсивному росту рослин цукрових буряків протягом вегетації і особливо в передзбиральний період, – це підвищені норми азоту, а також більш висока вологість ґрунту, застосування стимуляторів росту та ін. Вони забезпечують одержання високого врожаю коренеплодів з дещо пониженою цукристістю;

2. Фактори, які пригнічують ріст рослин (недостатня кількість у ґрунті азоту, особливо в другій половині вегетації, низька вологість ґрунту, застосування інгібіторів росту та ін.), сприяють, як правило, підвищенню

цукристості. Вказане зумовлюється тим, що в першому випадку значна частина асимілянтів, утворених при фотосинтезі, витрачається на ростові процеси, а в другому – більша їх кількість транспортується в коренеплід, де відкладається в запас.

Основним показником технологічних якостей коренеплодів цукрових буряків є вихід цукру. Існує пряма залежність між цукристістю коренеплодів і виходом цукру при переробці на заводі. Суттєвий вплив на вихід цукру має хімічний склад коренеплодів, а саме: вміст нецукрів, солей калію, натрію і розчинних форм азоту.

З технологічної точки зору бажано, щоб коренеплоди цукрових буряків на час збирання мали максимально можливу кількість цукрози і мінімальну – нецукрів, які не відокремлюються при очистці соків, чим збільшують вихід меляси і втрати в ній цукру. Вивчення біологічних особливостей цукрових буряків є необхідною умовою підвищення їх урожайності, цукристості й поліпшення технологічних якостей (табл. 103).

103. Технологічні показники якості цукрових буряків

Показники	Формули для визначення	Оптимальне значення
Втрати цукру в мелясі (ПМ>,%)	$ПМ=0,349/K+Na/$ або $ПМ=0,376KPЗ$	чим нижче, тим краще
Імовірний вихід цукру (Б),%	$Б=С-0,9-ВМ$	чим вище, тим краще
Імовірний вихід меляси (М),%	$М-2ВМ$	чим нижче, тим краще
МБ-фактор	$МБ=М/Б^X \cdot 100$	чим нижче, тим краще
Коефіцієнт натуральної лужності (АК)	$АК=(K+Na)/-М$	більше 1,8
Коефіцієнт якості буряків	$Кк=Б/С-0,9$	чим вище, тим краще
Чистота нормально очищеного соку (ДК)	$ДК=150/2,5-К$	чим вище, тим краще
Коефіцієнт зрілості буряків (ч)	$Ч-Ц/Na \cdot 23$	0,8–1,0

Примітка: К, Na і М – відповідно вміст калію, натрію і -амінного азоту, мг-екв./100 і буряків; 349 – молекулярна маса цукрози; 3,76 – емпіричний коефіцієнт; КРЗ вміст кондуктометричної розчинної золи, % до маси коренеплодів; Ц цукристість, % до маси коренеплодів, 0,9 – втрати цукру у виробництві чи меляси, % до маси буряків; 23 – атомна маса натрію; МБ-фактор – кількість меляси на 100 частин цукру, що виробляється з даної сировини.

Біологічні особливості (табл. 104). Буряк цукровий адаптований до районів з достатньо високою відносною вологістю повітря. Рослини погано розвиваються при відсутності опадів у березні та квітні. Період появи сходів повинен бути теплим, з помірним дощем, перша половина літа –

прохолодною і дощовою, а потім має переважати помірно-суха і тепла погода.

В основних районах бурякосіяння опадів не вистачає навіть для формування середнього врожаю, тому волога, нагромаджена в ґрунті, протягом осінньо-зимового періоду, стає надійним запасом для максимальної витрати її під час інтенсивного наростання листя і коренеплодів.

Розрізняють три основних періоди росту цукрових буряків: перший – формування **листяної поверхні і кореневої системи** (приблизно перші 1,5 місяці); другий – **посилений ріст листків і коренеплоду** (триває близько 2 місяців); 3) **інтенсивне нагромадження цукру** (останній місяць вегетації).

Із 49 цукрових заводів, що існували на Вінниччині у 1990–2000 році, станом на 2015 рік, залишилось працюючими лише шість. У 2015 р посівні площі під цукровим буряком становили 51,8 тис. га

104. Біологічні особливості буряку цукрового

№ з/п	Абіотичні фактори і біологічні особливості	Показники
1	Тепло: - мінімальна температура проростання насіння, °С - оптимальна температура проростання насіння, °С - мінімальна температура з'явлення сходів - температура, що спричиняє пошкодження сходів, °С - оптимальна температура росту і розвитку, °С - сума активних температур за вегетаційний період (вище +5 °С), °С - температура, що сприяє "цвітушності", °С	+2 +12-25 +6-7 -3-4 +20-23 1900-3500 +2-8
2	Волога: - оптимальна вологість ґрунту, % - потрібно для набухання і проростання насіння, % - транспіраційний коефіцієнт - коефіцієнт водоспоживання мм/(га*ц)	70 150-170 397 80-110
3	Винос елементів живлення, кг/ц основної та побічної продукції: - N - P ₂ O ₅ - K ₂ O	0,5-0,6 0,15-0,2 0,6-0,75
4	Вимоги до реакції ґрунтового розчину	pH 6,5-7,5
5	Відношення до світла (довжина дня)	довгого дня
6	Оптимальна щільність ґрунту, г/см ³	1,0-1,2-на чорноземах; 1,2-1,3 на сірих лісових

7	Індекс листкової поверхні Оптимальна площа листкової поверхні на 1 га, тис. м	5,0-8,0 50-80
8	Тип кореневої системи	стрижнева
9	Заглиблення коренів у ґрунт (перший рік), м Горизонтальне розростання кореневої системи, м	2,0-3,5 1,0-1,2
10	Використання ФАР, %	1,5-4,0
11	Спосіб запилення висадків	перехреснозапиль- ний (атогамія); можливе самозапилення
12	Тривалість вегетаційного періоду, днів	
	- фабричних буряків	140-160
	- висадків	100-125

105. Стадії розвитку буряків цукрових, за шкалою Задокса Zadoks scale

Код	Стадії
<i>МАКРОСТАДІЯ 0: ПРОРОСТАННЯ І РОЗВИТОК ПАРОСТКА</i>	
00	Суха насінина
01	Набрякання — початок поглинання води насінням
03	Кінець набрякання насіння: насіннева оболонка відкрита. Дражоване покриття лопнуло
05	Поява зародкового корінця
0	Поява зародкового проростка
09	Сходи, поява проростків на поверхні ґрунту
<i>МАКРОСТАДІЯ 1: РОЗВИТОК ЛИСТІВ</i>	
10	Фаза зародкових листків: зародкові листи в горизонтальному положенні. Перша пара справжніх листків має розмір головки шпильки
11	Перша пара справжніх листків добре помітна, розмір горошини
12	Два справжніх листки (1 пара справжніх листків) розпущені
14	Чотири справжніх листки (2 пара справжніх листків) розпущені
15	П'ять справжніх листків розпущені
16	Шість справжніх листків розпущені
17	Сім справжніх листків розпущені
18	Вісім справжніх листків розпущені
19	Дев'ять справжніх листків і більше розпущені
<i>МАКРОСТАДІЯ 2-3: УТВОРЕННЯ РОЗЕТКИ (ЗМИКАННЯ РЯДКІВ)</i>	
31	Початок змикання рядків: 10 % рослин сусідніх рядків змикаються
32	20 % рослин сусідніх рядків змикаються
33	30 % рослин сусідніх рядків змикаються

34	40 % рослин сусідніх рядків змикаються
35	50 % рослин сусідніх рядків змикаються
36	60 % рослин сусідніх рядків змикаються
37	70 % рослин сусідніх рядків змикаються
38	80 % рослин сусідніх рядків змикаються
39	Змикання рядків: більше 90 % рослин сусідніх рядків змикаються
<i>МАКРОСТАДІЯ 4: РОЗВИТОК ВЕГЕТАТИВНИХ ЧАСТИН БУРЯКІВ</i>	
49	Буряки досягли величини для збирання
<i>МАКРОСТАДІЯ 5: РОЗВИТОК ЗАКЛАДОК КВІТОК (2-Й РІК ВЕГЕТАЦІЇ)</i>	
51	Початок розтягування головного пагона
52	Головний пагін 20 см довжини
53	Закладання бічних пагонів спостерігаються на головному пагоні
54	Бічні пагони добре спостерігаються
55	Перші квіткові бруньки спостерігаються
59	Перші покривні листки добре спостерігаються; квітки ще закриті
<i>МАКРОСТАДІЯ 6: ЦВІТІННЯ</i>	
60	Перші квітки на нижній частині суцвіття відкриті
61	Початок цвітіння: 10 % квіток відкриті
62	20 % квіток відкриті
63	30 % квіток відкриті
64	40 % квіток відкриті
65	Повне цвітіння: 50 % квіток відкриті
67	Цвітіння, що закінчується: 70 % квіток перецвіли
69	Кінець цвітіння: усі квітки перецвіли
<i>МАКРОСТАДІЯ 7: РОЗВИТОК ПЛОДІВ</i>	
71	Початок розвитку плодів: насіння в плодовій порожнині
75	Навколоплідник (перикарпій) зелений, плід ще пластичний, борошнисте тіло (перисперм) молочне, колір шкірки насіння бежевий
<i>МАКРОСТАДІЯ 8: ДОЗРІВАННЯ НАСІННЯ</i>	
81	Початок дозрівання: перикарпій зелено-коричневого кольору; колір насінної шкірки ясно-коричневий
85	Перикарпій ясно-коричневого кольору; колір насінної шкірки бурий
87	Перикарпій твердий; колір насінної шкірки бурий
89	Повна сплість, перикарпій і перисперм тверді; насінна шкірка сорто-або видотипового кольору
<i>МАКРОСТАДІЯ 9: ВІДМИРАННЯ</i>	
91	Початок зміни забарвлення
92	Більшість листів жовтіє
95	50% листів бурого кольору
97	Рослина відмерла
99	Збирання (насіння)

Буряки цукрові є однією з високотехнологічних культур, яка потребує значної уваги та дотримання технології вирощування, але загалом завдяки високій культурі землеробства вона сприяє підвищенню урожайності наступних культур сівозміни, зокрема ярих зернових.

Технологія вирощування

Сорти: Білоцерківський однонасінний 45, Веселоподолянський однонасінний 29, Уладівський однонасінний 35, Ялтушківський однонасінний 30, Ялтушківський однонасінний 64 та ін.

Гібриди: Атаманша, Травіата, НМ7163НМ, Газета, Деліта, Катюша, Волга, Хеліта, Лангуста, Борута, Олімпіада, Іванівський ЧС 33, Орегон, Галілео, Портланд, Гранате, Хамбер, Іванівсько-Веселоподільський ЧС 84, Білоцерківський ЧС 51, Білоцерківський ЧС 57, Білоцерківський ЧС 90, Верхняцький ЧС 63, Київський ЧС 62, Слов'янський ЧС 94, Український ЧС 70, Ялтушківський ЧС 72 та значна кількість гібридів зарубіжної селекції.

Гібриди системи вирощування КОНВІЗО смарт:

Смарт Леона – лідер за валовим збором коренеплодів;
Смарт Популяр – заслужена популярність;
Смарт Сакурія – для високого врожаю;
Смарт Сеза – стабільна врожайність в Україні;
Смарт Джоконда – еталон для стабільної врожайності;
Смарт Бріга – лідер за виходом цукру;
Смарт Джіневра – гарантований врожай на полях, уражених нематодою;

Смарт Деаніла – для полів уражених нематодою;
Смарт Уберія – універсальний для вирощування кореневими гнилями;
Смарт Латорія – для вирощування на полях уражених нематодою;
Гербіцид КОНВІЗО 1 – групи АЛС – інгібіторів, проти широколистяних та злакових бур'янів.

Смарт Конвізо + додавання прилипача Метро – 1 л/га, вносити незалежно від фази розвитку бур'янів (2 рази за період вегетації по 0,5 л/га).

Гібриди забезпечують урожайність коренеплодів – 80-100 т/га.

Місце культури в сівозміні. У зоні достатнього зволоження цукрові буряки розміщують після озимої пшениці в ланках сівозміни з багаторічними травами одного року використання, зайнятих удобрених гноєм парів, гороху. Ланка сівозміни з кукурудзою на силос дещо знижує продуктивність буряків. У зоні нестійкого зволоження перше поле цукрових буряків розміщують в ланці із зайнятим паром, а друге – в ланці з багаторічними бобовими травами однорічного використання. У зоні недостатнього зволоження розміщують цукрові буряки в ланках сівозміни з чорним удобреним паром, багаторічними травами на один укіс та однорічними культурами на один укіс. Повертати цукровий буряк на те саме місце необхідно через 3–4 роки. Насичення сівозміни повинно становити не більше 20–30 %. Не рекомендують сіяти буряки після вівса та ріпаку, так як в них багато спільних шкідників.

Обробіток ґрунту. Розроблено два способи основного обробітку ґрунту - *поліпшений* та *напівпаровий*. Поліпшений спосіб включає

дворазове лущення стерні дисковими і лемішними лушительниками та глибоку зяблеву оранку наприкінці вересня на початку жовтня двоярусними плугами. У зоні достатнього зволоження рекомендується застосовувати напівпаровий обробіток ґрунту, який включає лущення стерні дисковими лушительниками в два сліди на глибину 5–6 см, внесення органічних і мінеральних добрив і оранку на глибину 25–27 см плугами з передплужниками в агрегаті з бородами або з кільчасто-шпоровими котками в кінці липня – першій половині серпня. В міру з'явлення бур'янів, поле обростають 1–2 рази важкими зубовими бородами або культиваторами загального призначення. В кінці осені проводять безпліцеве розпушування на глибину 16–20 см плугами або лемішними лушительниками без пліщів.

Весняний передпосівний обробіток розпочинається з ранньовесняного «закриття» вологи боронуванням з шлейфуванням на глибину 2,5–3,0 см. Передпосівну культивацію проводять на глибину 3–5 см з одночасним боронуванням і коткуванням. Хороші результати отримують під час використання комбінованих агрегатів типу АГ-6, Агро 3, «Європак». Відразу після культивації необхідно проводити сівбу.

Удобрення. Для формування врожаю цукровий буряк споживає велику кількість поживних речовин. На кожні 10 т коренеплодів і відповідної кількості гички з ґрунту виноситься 40–60 кг азоту, 10–20 кг фосфору, 60–80 кг калію, по 10–20 кг магнію і кальцію, 5 кг сірки. Оптимальна для цукрових буряків кількість обмінного кальцію в ґрунті становить 60–70 % ємкості поглинання, обмінного магнію і калію відповідно 10–15 і 3,5 %.

Запаси елементів живлення, що є в ґрунті, можуть і повинні виступати лише вагомим додатком до позитивного балансу.

Система удобрення цукрового буряку орієнтує виробництво на різноглибинне **внесення добрив** у три строки: *восени* - основне удобрення, під час сівби – *рядкове* та в період вегетації - *підживлення*. Добрива основного удобрення загортають на глибину 15–30 см, рядкового – на 4–6 см під час підживлення – на 12–14 см. Підживлення застосовують у зоні достатнього зволоження, а в зоні нестійкого зволоження – коли недостатньо внесено добрив під оранку. В умовах недостатнього зволоження підживлювати рослини не рекомендується.

З органічних добрив під цукровий буряк найчастіше вносять гній. В зоні достатнього зволоження 30–40 т/га вносять безпосередньо під буряки. В районах нестійкого зволоження гній в нормі 30–40 т/га вносять під озиму пшеницю, а в ланці з багаторічними травами під буряки 30 т/га. У зоні недостатнього зволоження гній з розрахунку 20–30 т/га вносять під озиму пшеницю або під парозаймаючу культуру.

Подрібнену соломку розкидають по полю з наступним дискуванням ґрунту на глибину 10–12 см. На зелене добриво використовують редьку олійну – 30 кг і у фазу зелених стручків проводять дискування з наступною пізньою зяблевою оранкою на глибину 25–27 см.

Щоб зберегти позитивний баланс гумусу в зерно буряковій сівозміні, необхідно вносити на 1 га сівозмінної площі 10–12 т органічних добрив. Для

забезпечення такої кількості добрив потрібно використовувати інші органічні рештки (солома, гичка, стебла кукурудзи, пожнивні сидеральні культури).

Солома озимої пшениці. Одна тонна її може давати 250 кг гумусу, що рівноцінно 4 т гною. З врожаєм соломи 5 т/га в ґрунт поступає 4 т органічної речовини (1800 кг вуглецю, 27 кг азоту, 8 кг фосфору, 58 кг калію). Крім того, в ґрунт вноситься ряд інших макро- і мікроелементів.

Позитивна дія соломи триває 5–6 років, як і гною. За дослідними даними, солома підвищує врожай буряків на 40 ц, а цукристість – на 0,3–0,5 %. Технологія застосування соломи на добриво досить проста і не вимагає додаткових затрат. Зернозбиральний комбайн обладнується подрібнювачем соломи ПУН-5, в якому розтруб замінюється на прямокутний дифузор з пластинчастими дільниками для рівномірного розподілу січки по поверхні поля. Довжина січки не повинна перевищувати 8–10 см. Щоб забезпечити нормальний процес розкладу соломи в ґрунті, необхідно внести на кожну тонну по 10–20 кг азоту мінеральних добрив або 5–6 т безпідстилкового гною.

Зелені добрива. Дослідження Вінницької сільськогосподарської станції свідчать про те, що застосування соломи доцільно поєднувати з пожнивним вирощуванням однорічних культур родини капустяних на зелене добриво. Такі культури, як гірчиця, ріпак, суріпиця, редька олійна, за 2 місяці вегетації пожнивного періоду (серпень-вересень) здатні сформувати 250–300, а в сприятливі вологі роки – 500 ц/га зеленої маси та 30–50 ц/га підземної. З цією кількістю органічної маси в ґрунті поступає до 2 т вуглецю, 174 кг трансформованого з ґрунту і добрив азоту, 39 кг фосфору, 226 кг калію. За вмістом елементів живлення сидерат еквівалентний внесенню 25–30 т/га гною.

Застосування культур родини капустяних на сидерати під цукрові буряки є одним із засобів боротьби з нематодою і широко використовується на Заході. Важливо також і те, що технологія застосування соломи та пожнивних сидератів удвічі дешевша від традиційної.

Пожнивні сидерати додатково витрачають вологу з ґрунту, а тому їх найбільш доцільно використовувати в зонах достатнього та нестійкого зволоження. Сівбу сидеральних культур проводять зразу після збирання озимої пшениці. Подрібнену соломку, дискують на глибину 10–12 см. Бажано перед цим внести 1–1,5 ц/га аміачної селітри, а також фосфоритне борошно за повною розрахунковою нормою під цукрові буряки. Як свідчать дослідження, це дає змогу наблизити ефективність фосфоритного борошна як дешевого добрива до суперфосфату.

Сидерати приорюють в середині жовтня, коли рослини знаходяться у фазі – цвітіння. Для цього посіви попередньо дискують в 2 сліди важкими дисковими боронами. Оранку краще виконувати ярусними плугами. За даними польових дослідів, пожнивні сидерати сприяли не тільки підвищенню цукристості буряків, але й урожайності наступного ячменю.

Безпідстилковий гній. Рідкий гній містить: сухих речовин – 1–3 %, азоту – 0,3–0,5, фосфору – 0,06–0,09, калію – 0,08–0,11 %. В 1 т такого гною міститься: азоту – 3–5 кг, фосфору – 0,6–0,9, калію – 0,7–1 кг.

Оптимальна доза рідкого гною під цукрові буряки – 80–100 т/га, з якою буде внесено в ґрунт 240–500 кг азоту, фосфору – близько 80 кг, калію – 100 кг.

Доза рідкого гною визначається вмістом в ньому азоту і потребою цукрових буряків в цьому елементі. Враховуючи можливі втрати азоту, особливо при поверхневому внесенні, дози цього гною збільшують на 30–40 %.

На жаль, добрива, які містять мікроелементи, у нас мало поширені і не мають практичного застосування. Проте, коли вести мову про урожай 500–60,0 т/га, тут не можна обійтись без застосування мікроелементів.

Бор. З борних добрив застосовують: буру з вмістом бору 11,3 % (борат натрію), борну кислоту – 17,5 %, борат магнію 1,3 – 1,5 %, борний суперфосфат – 0,2–0,05 %. Ці добрива, за винятком борного суперфосфату, найкраще вносять позакореневим підживленням 0,5–1 кг/га при внесенні в ґрунт 2–4 кг/га діючої речовини. Бор потрібно вносити, якщо в ґрунті його вміст складає менше 0,30–0,35 мг/кг. Таку кількість бору буряки виносять з врожаєм 400 ц/га. Зауважимо, що бор легко вимивається з ґрунту, а тому його потрібно вносити постійно.

Марганець. На ґрунтах з недостатнім вмістом марганцю (чорноземи) – менше 30–50 мг/кг ґрунту - рекомендується під оранку до 2 ц/га марганцевого шламу. Позакореневе підживлення проводять 0,1 % розчином сірчаноокислого марганцю, витрачаючи 300–400 л/га води.

Мідь. Мідні добрива вносять на осушених і торф'яних дерново-підзолистих, сірих лісових ґрунтах та чорноземах опідзолених у вигляді піритних огарків (Cu 0,3–1 %) з розрахунку 6–8 ц/га під оранку раз у 4–5 років. Для рядкового внесення використовують сірчано-кислу мідь (Cu 25,4 %) по 0,3–0,6 кг/г діючої речовини. Позакореневе підживлення проводиться 0,05–0,1 % розчином сірчаноокислої міді з розрахунку 200–300 л/га. Щоб запобігти опікам листя, додають негашене вапно.

Цинк. Цинкові добрива застосовують на чорноземах карбонатних, слабовилугуваних, здебільшого для передпосівного обробітку насіння, внесення в рядки під час сівби (Zn 1–2 кг) позакореневого підживлення. Для цього використовують сірчаноокислий цинк (25 %) і відходи промисловості, які містять цинк. Останні можна вносити під оранку по 3–5 кг/га діючої речовини.

Молібден. Молібденові добрива ефективні на кислих ґрунтах дерново-підзолистих, сірих лісових, чорноземах опідзолених та вилугуваних. З молібденових добрив застосовують молібденовокислий амоній – 50 % діючої речовини, молібдат амонію натрію – 36 % д. р. та відходи промисловості молібденом. Молібден потрібний бурякам в меншій кількості ніж попередні мікроелементи. Нижньою межею вмісту молібдену в рослинах вважається 0,10–0,15 мг на 1 кг сухої маси, а в ґрунт 0,1–0,2 мг на 1 кг ґрунту. При

внесенні під культивуацію доза добрив становить 1–1,2, а в рядки 0,2–0,4 кг/га. Позакореневе підживлення проводять 0,05–0,1 % розчином молібденово кислого амонію

Краще вносити 200 кг/га діаміфоси. Дози добрив потрібно коректувати щодо кожного окремого поля.

Кислі ґрунти один раз за ротацію сівозміни вапнують, вносячи вапнякові матеріали під озиму пшеницю. Солонці та солонцюваті ґрунти необхідно 1–2 рази за ротацію гіпсувати.

В період вегетації проводять позакореневе (листяне) підживлення розчином карбаміду з концентрацією 6–10 % (6 кг/100 л води) в поєднанні із сірчаноокислим магнієм та мікродобривами. Найкритичнішим мікроелементом для цукрового буряку є **бор**. Для ліквідації дефіциту бору та інших важливих мікроелементів використовують такі добрива: Нановіт, Вуксал, Нутривант, Реаком, Розасоль та ін.

4. Підготовка насіння до посіву. Сучасні технології вирощування цукрових буряків потребують використання для посіву високопродуктивних сортів. Для цукрових буряків це насамперед використання однонасінних сортів та ЧС гібридів. Проведення сортооновлення, сортозаміни.

Суттєвий вплив на схожість має **калібрування** насіння на заводах, його калібрують на дві фракції 3,5–4,5 та 4,5–5,5 мм..

Підвищенню вирівняності посівних фракцій насіння, поліпшенню комплексу його фізичних властивостей (розмірів, форми, сипкості, балістики) сприяє **дражування**. Застосування дражованого насіння сприяє точності висіву, а потім дружності сходів, стимулюванню початкового росту, захисту від шкідників і хвороб. Сучасні дражувальні маси включають зв'язуючі речовини, наповнювачі (керамзит, вермикуліт, деревне борошно,), підживлювальні, стимулюючі та захисні речовини (фунгіциди та інсектициди), що створює сприятливу мікросферу навколо насіння і підвищує польову схожість.

Окрім дражування застосовується **інкрустація** – нанесення на насіння тонкої плівки до складу якої окрім плівкоутворювача включають фунгіциди, інсектоциди, інколи речовини, що стимулюють проростання, різноманітні фарбники. Інкрустація підвищує сипкість насіння, покращує проростання та збереженість насіння.

Розрахунок норми висіву при сівбі на кінцеву густоту з врахуванням польової лабораторної схожостей, випадання впродовж вегетації.

Застосування точного висіву та високоефективних засобів захисту суттєво впливає на агротехнічний догляд за посівами. **Так якщо традиційна структура включає до та після сходів суцільні розпушування ґрунту, шаровку та міжрядні розпушування** то при сівбі на кінцеву густоту такі операції здійснюють лише у випадку необхідності (руйнування ґрунтової кірки) застосовуючи бурякові культиватори з прутковими роторами.

На посівах де одержано до 7 сходів на 1 м/п після сходове суцільне розпушування категорично заборонено.

Строки та норми посіву

Приступати до сівби цукрових буряків необхідно при середньодобовій температурі ґрунту на глибині 8–10 см 5–6 °С, і ґрунт добре подрібнюється. Запізнення з сівбою лише на 5–6 днів проти оптимальних строків призводить до недобору урожаю 30–40 ц коренеплодів з гектара.

Глибина загортання насіння, відповідно до вимог, не повинна відхилятися від встановленої більш як на $\pm 0,5$ см.

На високо окультурених полях в умовах достатнього зволоження глибина загортання насіння становить 2–3 см, нестійкого і недостатнього – 3–4 см.

Оптимальна густина рослин на період збирання на високих агрофонах для зони достатнього зволоження становить 100–110 тис./га.

Для захисту проростків від ґрунтових шкідників і хвороб насіння обробляють протруйниками, які мають інсектацидну та фунгіцидну дію (Гаучо, Максим XL, Фурадан, Круїзер та ін.).

106. Препарати для протруювання насіння буряків цукрових

Назва препарату, діючої речовини та її вміст, реєстрант, виробник	Об'єкт, проти якого обробляється	Норма витрати препарату, г, кг, л, /т	Спосіб, час обробки, обмеження
Апрон XL 350 ES, ТН (металаксил-М, 350 г/л), ф. «Сингента», Швейцарія	Коренеїд, пероноспороз	2,0	Протруювання насіння суспензією препарату
Гаучо 600 FS, ТН (імідаклоприд, 600 г/л), ф. «Байєр КрокСаєнс АГ», Німеччина	Комплекс ґрунтових та наземних шкідників сходів	140 мл/п.о.	Передпосівна обробка насіння
Голдер Супер 500, КС (карбендазим, 500 г/л), ТОВ «Агрофлекс», Україна, виробник — «Фадер Альянс Польска Сп. з. о.о.», Польща, на заводах Німеччини, Польщі, Індії, Нідерландів та КНР	Церкоспороз, борошниста роса	0,3–0,4	Протруювання насіння суспензією препарату (10 л води на 1 т насіння)
Даліла 600, ТН (імідаклоприд, 600 г/л), ТОВ «ТерраВіта Україна»; виробник – «Фадер Альянс Лтд», Велика Британія	Комплекс шкідників	40–70 мл/пос. од	Обробка насіння перед висіванням суспензією препарату (10 л води на 1 т насіння)
Інігер 600, ТН (імідаклоприд, 600 г/л), ТОВ «ТерраВіта Україна», Україна, виробник — «Фадер Альянс Польска Сп. з. о.о.», Польща	Комплекс шкідників	40–70 мл/ п.	Обробка насіння перед висіванням суспензією препарату (10 л води на 1 т насіння)
Космос 250, ТН (фіпроніл, 250 г/л), ф. БАСФ Агро Б.В., Швейцарія	Комплекс ґрунтових і наземних шкідників сходів	0,1/100 тис. насінин	Обробка насіння перед висівом

Круїзер 600 FS, т. к. с. (тіаметоксам, 600 г/л), ф. «Сингента», Швейцарія	Комплекс ґрунтових та наземних шкідників сходів	87,5 мл на одну посівну одиницю (60 г тіаметоксаму на 100 тис. насінин; 35 л/т)	Обробка насіння перед висіванням на насінневих заводах
Максим XL 035 FS, т. к. с. (флудіоксоніл, 25 г/л + металаксил–М, 10 г/л), ф. «Сингента», Швейцарія	Комплекс хвороб	6,0	Передпосівна обробка насіння на насінневих заводах
Мідер Про, ТН (імідаклоприд, 600 г/л), «Шарда Кропхем Лімітед», Індія	Комплекс ґрунтових та наземних шкідників сходів	140 мл/п.о.	Протруювання насіння перед висіванням (10 л води на 1 т насіння)
Нупрід 600, ТН (імідаклоприд, 600 г/л), ф. «Нуфарм ГмбХ і Ко КГ», Австрія	Основні шкідники сходів	40–70 мл на 1 посів. одиницю	Обробка насіння на насінневих заводах
Пончо Бета 453,3 FS, ТН (клотіанідин, 400 г/л + бета-цифлутрин, 53,3 г/л), ф «Байер КропСаєнс АГ», Німеччина	Комплекс наземних і ґрунтових шкідників сходів	75–150 мл на 100 тис. насінин	Протруювання насіння на насінневих заводах
Роялфло®, ВСК (тирам, 480 г/л), ф. «Аріста ЛайфСайєнс Регістрейшн Велика Британія Лтд.», Велика Британія	Коренеїд	6,0 (9 мл/п. о.)	Протруювання насіння суспензією препарату
Семафор 20 ST, ТН (біфентрин, 200 г/л), ф. «ФМС Кемікл Інтернешнл АГ», Швейцарія	Шкідники сходів	2,0–2,5	Обробка насіння
Сідопрід, ТН (імідаклоприд, 600 г/л), ТОВ «АДАМА Україна», Україна, виробник – «АДАМА Мактешим Лтд», Ізраїль	Шкідники сходів	100–150 мл/пос. одиницю	Обробка насіння перед висівом
Форс 200 CS, СК (тефлутрин, 200 г/л), ф. «Сингента», Швейцарія	Комплекс ґрунтових шкідників	35,0 мл на одну посівну одиницю (8 г тефлутрину на 100 тис. насінин, 14,0 л/т)	Передпосівна обробка насіння

Для протруєння насіння краще використовувати Пончо Бета 453,3 FS – 125 мл на посівну одиницю.

Одна посівна одиниця – це 100 тисяч насінин. При висіві на одному гектарі однієї посівної одиниці на 1 м² припадає 10 насінин, а на один метр довжини рядка 6–7 насінин, за оптимального розподілу насіння в рядку.

За сівби на кінцеву густоту рослин кількість висіяних насінин на 1 м рядка визначають за формулою:

$$H = \frac{C}{P} 100,$$

де Н – норма висіву насіння, шт./м;

С – запланована кількість сходів, шт./м;

П – польова схожість, %

У кінцевих розрахунках норми посіву цукрових буряків необхідно врахувати випадання рослин в період вегетації.

Норма висіву гібридів системи Смарт КОНВІЗО коливається в межах 1,2–1,3 посівних одиниць.

Сівбу починають, коли температура ґрунту на глибині 10 см досягає +5...+6°C, а ґрунт при обробітку кришиться і не липне до знарядь (при фізичній стиглості ґрунту). Сіють цукрові буряки пунктирним способом з шириною міжрядь 45 см.

Глибина загортання насіння – 2,5–3,0 см, а при підсиханні ґрунту – 3,5–4,0 см. За сівби на кінцеву густоту висівають 8–10 схожих насінин на 1 погонний метр рядка, щоб одержати 6–7 сходів. Сівбу на одному полі потрібно завершувати за 1–2 дні, відхилення середньої глибини загортання насіння не повинно перевищувати ±0,5 см, а ширина стикових міжрядь повинна становити 50 ±5 см. У посушливу погоду, при інтенсивному підсиханні поверхні ґрунту, посіви буряків доцільно коткувати водоналивними (СКГ-2-1, СКГ-2) або кільчасто-зубовими (ККН-2,8) котками.

Сівалка ССТ-18В агрегатується з трактором класу 20-30 кН (типу ХТЗ-121); в комплексі з підживлювачем ПОМ-630-1 забезпечує одночасно з сівбою стрічкове внесення в зону рядків комплексних добрив та інсектицидів. Вона забезпечує висів від 8 до 30 насінин на 1 м і глибину загортання в межах 20-60 мм. Ширина захвату 8,1 м. Швидкість руху при сівбі не більше 5,0 км/год.

Пневматичні сівалки СУПК-12А і СУПК-12-0,1 призначені для точної сівби каліброваного, звичайного та дражованого насіння цукрових і кормових буряків й інших просапних культур з нормою 8–15 шт./м і глибиною загортання 20–60 мм. Агрегуються з тракторами класу 14–20 кН. Ширина захвату 5,4 м. Робоча швидкість не більше 5,9 км/год.

Сівалки іноземного виробництва: "Мультикорн" (фірма "Франц Кляйне"), "Оптіма" (фірма АККОРД, Німеччина) та ін.

Догляд за посівами. При оперативному та якісному застосуванні сучасних післясходових програм захисту, передбачених індустріальними технологіями, забур'яненість посівів до кінця вегетації знижується до допустимих параметрів, так за допомогою комплексу до- та післясходових операцій у поєднанні з використанням ґрунтових і частково післясходових

гербицидів, передбачених даною технологією, забур'яненість посівів до кінця вегетації знижується до 3,5 шт/м² дводольних і 0,5 шт./м² однорічних злакових бур'янів.

Сучасна технологія вирощування буряків цукрових у системі догляду за посівами передбачає розпушення ґрунту міжряддях після сильних дощів та при підживленні.

Для знищення бур'янів у фазі 2–4 справжніх листків у буряків, вносять Бетанал Прогрес (1,0 л/га), Бетанал Експерт (1,0 л/га), Лонтрел 300 (0,3–0,5 л/га), Карібу (0,030 кг/га), Шогун (0,6–1,2 л/га), Зелек Супер (1,0 л/га), Тарга Супер (1,0–3,0 л/га), Фюзілад Супер (2,0–3,0 л/га) та інші. Для зменшення стресу на рослинах після внесення гербицидів використовують антистресанти.

107. Гербициди (для захисту буряків цукрових у період вегетації)

Назва препарату, діючої речовини та її вміст, реєстрант, виробник	Норма витрати препарату, (г, кг, л/га)	Об'єкт, проти якого обробляється	Спосіб, час обробок, обмеження
Агіл, КЕ (пропахізафоп, 100 г/л), ТОВ «АДАМА Україна», виробник — «АДАМА АГАН Лтд», Ізраїль	0,6-0,9	Однорічні злакові	Обприскування по вегетації
	1,0–1,2	Багаторічні злакові	Обприскування посівів за висоти пірію 10–15 см
Агріхем Метамітрон, КС (метамітрон, 700 г/л), ф. «ЮПЛ Юереп Лтд», Велика Британія, виробники – «Панджаб Кемікалс анд Кроп Протекшн», Індія, «ЮПЛ Юереп Лтд.», Велика Британія	5,0–6,0	Однорічні дводольні	Обприскування ґрунту до сівби, до сходів, або у фазі 1–2 справжніх листків культури
	2,0 + 2,0 + 2,0	Однорічні дводольні	Перше обприскування у фазі сім'ядоль бур'янів, наступні – з інтервалом 8–10 днів між обробками
Альфа-Бригадир, КЕ (десмедифам, 71 г/л + фенмедифам, 91 г/л + етофумезат, 112 г/л). ТОВ «Альфа Смарт Агро», Україна, виробник – Велика Британія	1,0 + 1,0 + 1,0	Однорічні дводольні та деякі злакові	Перше обприскування у фазі сім'ядоль бур'янів, наступні - з інтервалом 10–14 днів, за появи наступної «хвилі» бур'янів
Альва-Гетьман, КЕ (металохлор, 960 г/л) ТОВ «Альфа Смарт Агро», Україна, виробник – Велика Британія	1,5–1,8	Однорічні злакові та деякі дводольні	Внесення в ґрунт до сівби, під час та після сівби із загортанням, але до появи сходів культури
Арамо 45, КЕ (тепралоксидим, 45 г/л), ф. БАСФ СЕ, Німеччина	1,2–2,3	Однорічні та багаторічні злакові	Обприскування від фази 3 листків до кінця кущення однорічних злакових бур'янів, за висоти пірію 10–15 см (незалежно від фази розвитку культури)

Багіра Супер, КЕ (хізалофоп-П-етил 50, г/л), ТОВ «Альфа Смарт Агро», Україна, виробник – Велика Британія	2,0–3,0	Однорічні злакові	Обприскування у фазі 2-4 листіків у однорічних бур'янів.
	3,0–4,0	Багаторічні злакові	За висоти бур'янів 10-15 см, незалежно від фази розвитку бур'янів
	1,0–1,2	Багаторічні злакові	Обприскування бур'яків за висоти бур'янів 10-15 см
Бетанал Експерт, КЕ (десмедифам, 71 г/л + фенмедифам, 91 г/л + етофумезат, 112 г/л) Ф. «Байєр АГ»	1,0	Однорічні дводольні та деякі однорічні злакові	Обприскування бур'янів у фазі сім'ядоль, наступні через 5-10 діб
Бетанал Макс Про 209 OD, МД (етофумезат, 75 г/л + фенмедифам, 60 г/л + десмедифам, 47 г/л + етофумезат, 75 г/л + ленацил, 27 г/л) Ф. «Байєр, АГ»	1,25–1,5	Однорічні дводольні та деякі однорічні злакові	Обприскування бур'янів у фазі сім'ядоль, наступні через 5-10 діб
Бетанур, КЕ (десмедифам, 70г/л + фенмедифам, 90 г/л + етофумезат, 110 г/л) ф. «Байєр, АГ», Німеччина	1,0–1,5	Однорічні дводольні та деякі однорічні злакові	Перше обприскування у фазі сім'ядолей бур'янів, наступні з інтервалом 7– 10 діб за появи наступних хвиль бур'яні
Бітап ФД-11, КЕ (фенмедифам, 80 г/л + десмедифам, 80 г/л), «ЮПЛ Юереп Лтд», Велика Британія, виробник - «ЮПЛ Лімітед», Індія	6,0	Однорічні дводольні та деякі злакові	Обприскування бур'янів у фазі сім'ядоль, наступна обробка – з інтервалом 5– 10 діб
	2,5 + 3,5	Однорічні дводольні та деякі злакові	
Бурефен Супер320 ЕС, КЕ (фенмедифам, 160 г/л + десмедифам, 160 г/л), ф. «Байєр КропСаєнс АГ», Німеччин	1,25–1,5	Однорічні дводольні	Перше обприскування в фазі сім'ядоль до фази 2-х справжніх листків у бур'яків
	2,5–3,0	Однорічні дводольні	У фазі 2-х справжніх листіків бур'яків
Вензар, КС (ленацил, 500 г/л), ф. «Дюпон Інтернешнл Оперейшнз Сарл.», Швейцарія	0,5	Однорічні дводольні та деякі злакові	Внесення в ґрунт до сівби, після сівби з загортанням, але до сходів культури
Віктор 480 SC, к.с. (фенмедифам, 100 г/л + десмедифам, 80 г/л + етофумезат, 100 г/л + метамітрон, 200 г/л) ф. «Хелм АГ», Німеччина	1,0	Однорічні дводольні та деякі злакові	Обприскування бур'янів у фазі сім'ядолей, наступні через 5-10 діб

Гол, к.с. (метамітрон, 700 г/л). ТОВ «Штефес», Україна Виробник-ДДЕ Фарм), Ліхтенштейн	5,0	Однорічні дводольні та деякі злакові	Обприскування посівів у фазі 2–4 справжніх листків культури
	2,0	Однорічні дводольні та деякі злакові	Перше обприскування - у фазі сім'ядоль бур'янів, наступні – з інтервалом 8- 10 діб між обробками
Голтікс Голд, МС (метамітрон, 700 г/л), ТОВ «АДАМА Україна», виробник - «АДАМА АГАН Лтд», Ізраїль	6,0	Однорічні дводольні	Обприскування ґрунту до сівби (із загортанням), до сходів або у фазі 1–2 справжніх листків культури
	1,5–2,0	Однорічні дводольні	Обприскування бур'янів у фазі сім'ядоль, з інтервалом між обробками 8–10 діб
Карібу 50, ВГ (трифлусульфуронметил, 500 г/кг), ф. «Дюпон Інтернешнл Оперейшнз Сарл.», Швейцарія	30 г/га + ПАР Тренд - 90 мл/га	Однорічні дводольні	Обприскування посівів культури від фази появи сім'ядоль з інтервалом 7– 10 діб
Клетомекс КЕ (клетодим, 240 г/л) Німеччина	0,2–0,4 + ПАР Інтра 0,6–1,2	Однорічні злакові	Обприскування у фазі 2-6 листків бур'янів
Клетомекс КЕ (клетодим, 240 г/л) Німеччина	0,4–0,8 + ПАР інтра 1,2- 2,4	Багаторічні злакові	Обприскування бур'янів за висоти 10-20 см
Конвізо 1 80 ОД, МД (форамсульфурон, 50 г/л + тієнкарбазонметил, 30 г/л), ф. «Байер КропСаєнс АГ», Німеччина	0,5 + 0,5 + 1,0 л/га ПАР Меро	Дводольні та злакові	Обприскування: перше у фазу сім'ядоль – першої пари листків, друге – через 10–12 діб
	1,0 + 1,0 л/га ПАР Меро	Дводольні та злакові	Обприскування за повної появи бур'янів
Ленацил Бета, ЗП (ленацил, 800 г/к) ф. «Кемінова А/С», Данія	0,8–1,5	Однорічні дводольні	Внесення в ґрунт до сівби, після сівби із загортанням, але до появи сходів культури
Лонтрел Гранд, в. г. (клопіралід 750г/л), ф. «ДоуАгроСайєнсис ВмбХ С. А. С.», Австрія	0,2	Однорічні та багаторічні дводольні	Обприскування вегетуючих бур'янів у фазі «розетки» (за висоти осотів 15–20 см) від фази 2 листків у культури Обприскування посівів від фази 3–4 листків до появи квіткових бутонів у культури

Метафол, КЕ (метамітрон, 700 г/л) Ф. «ЮПЛ Юреп Лтд» Велика Британія, Виробник - Індія	1,5–2,0	Однорічні злакові та дводольні	Обприскування у фазі сім'ядольних листків бур'янів з інтервалом 8–10 днів
Модіпур 700, КС (метамітрон, 700 г/л), ф «ДВА Агро ГмбХ», Німеччина, виробники - ф «ДВА Агро ГмбХ», Німеччина, ф «ДВА Кемікалс Ко. Лтд», Китай	6,0	Однорічні злакові та дводольні	Обприскування ґрунту до сівби, до сходів, або у фазі 1–2 справжніх листків культури
	2,0 + 2,0 + 2,0	Однорічні злакові та дводольні	Перше обприскування у фазі сім'ядоль бур'янів, наступні - з інтервалом 8–10 днів між обробками
Пантера, к. е. (хізалофоп-П-тефурил, 40 г/л), ф. «Кромптон (Юніроял Кемікал) Регістрейшен Лімітед», Велика Британія	1,0–1,5	Однорічні злакові	Обприскування по вегетуючій культурі (у фазі 3–4 листків бур'янів)
	1,75–2,0	Багаторічні злакові	Обприскування по вегетуючій культурі (за висоти бур'янів 10–15 см)
Пірамін Турбо, КС (хлоридазон, 520 г/л), ф. БАСФ СЕ, Німеччина	5,0–7,0	Однорічні дводольні	Обприскування ґрунту до висівання, до появи сходів або по вегетуючій культурі (по вегетуючих бур'янах)
	2,5–3,5	Однорічні дводольні	Обприскування ґрунту до висівання, до появи сходів або по вегетуючій культурі з інтервалом 2 тижні (по вегетуючих бур'янах)
Радікс 700, КС (метамітрон, 700 г/л) ТОВ «Агрофлекс» Україна, виробник – ф. «Фадер Альянс ЛТА», Велика Британія	2,0+ 2,0+ 2,0	Однорічні злакові та дводольні	Обприскування у фазі сім'ядоль широколистих бур'янів та 1 листок у злакові наступні - інтервалом 8-10 днів
	5,0–6,0	Однорічні злакові та дводольні	Обприскування ґрунту до сівби, до сходів або у фазі 1–2 справжніх листків культури
Раундап Екстра, РК (540 г/л гліфосату у кислотному еквіваленті (663 г/л у формі калійної солі гліфосату) ТОВ «Монсанто Україна», Україна	2,5–3,5	Однорічні та багаторічні злакові і дводольні	Обприскування вегетуючих бур'янів, восени після збирання попередників
			Обприскування бур'янів навесні, за два тижні до появи культури
Раундап Енерджі, РК (450 г/л гліфосату у кислотному еквіваленті (551 г/л у формі калійної солі гліфосату), ТОВ «Монсанто Україна»	2,4	Однорічні та багаторічні злакові і дводольні	Обприскування бур'янів навесні, за 2 тижні до появи культури

Раундап Проактив, РК (Гліфосату калійна сіль, 441 г/л, у кислотному еквіваленті – 360 г/л), ТОВ «Монсанто Україна»	10 л/га	Однорічні та багато-річні дводольні та злакові	Обприскування вегетуючих бур'янів за 2 тижні до появи культури
Селект 120, к. е. (клетодим, 120 г/л), ф. «Аріста ЛайфСайенс С.А.С.», Франція	0,4–0,8	Однорічні злакові	Обприскування посівів за висоти бур'янів 3–5 см
	1,4–1,8	Багато річні злакові	Обприскування посівів за висоти бур'янів 15–20 см.
Стратос Ультра, КЕ (циклоксидим, 100 г/л) Ф. БАСФ СЕ, Німеччина	1,5–1,5 л/г + ПАР-Метолат 1,0–1,5 л/га	Однорічні злакові	Обприскування посівів у фазі 2–4 листків бур'янів
	2,0–2,5 + ПАР -2,0–2,5 л/га	Багаторічні злакові	За висоти бур'янів 10–15 см
Тарга Супер, КЕ (хізалофоп-П-етил, 50 г/л), ф. «Ніссан Кемікал Індастріз, Лтд.», Японія	1,0–2,0	Однорічні злакові	Обприскування вегетуючої культури у фазі 2–4 листків у бур'янів
	2,0–3,0	Багаторічні злакові	Обприскування вегетуючої культури за висоти бур'янів 10–15 см
Топланц 240, КЕ (клетодим, 240 г/л) ТОВ «Агрофлекс», Україна, виробник —«Сімоніс Б.В.», Нідерланди, ф. «Фадер Альянс Лтд», Велика Британія	0,2–0,4 + ПАР Стаф, 0,6–1,2	Однорічні злакові	Обприскування у фазі 2–4 листків у бур'янів (незалежно від фази розвитку культур)
	0,4–0,8 + ПАР Стаф, 1,2–2,4	Багаторічні злакові	Обприскування за висоти бур'янів 10–15 см (незалежно від фази розвитку культури)
Триумф к.е. (десмедифам, 71 г/л + фенмедифам, 91 г/л + етофумезат 112 г/л) ТОВ «Петерс енд Бург Лтд., Україна, виробник -Угорщина	1,0	Однорічні дводольні та деякі однорічні злакові	Обприскування у фазі – сім'ядоль, наступні – з інтервалом 5–10 діб
Фемо Форте, СЕ (метамітрон, 350 г/л + етофумезат, 100 г/л + фенмедифам, 100 г/л), ф. «ЮПЛ Юереп Лтд.», Велика Британія	2,0	Однорічні дводольні	Обприскування у фазі сім'ядоль бур'янів, наступні - з інтервалом 8–10 днів
Фронт'єр Оптіма, КЕ (Диметенамід-п, 720 г/л) ф, BASF Корпорейшн, США	1,4 (на ґрунтах із вмістом гумусу понад 3,5%)	Однорічні злакові та деякі дводольні	Обприскування ґрунту до чи після висівання, але до появи сходів культур

Фуроре Супер EW, EB (феноксапроп-П-етил, 69 г/л), ф. «Байер КрокСаєнс АГ», Німеччина	0,8–2,0	Однорічні злакові	Обприскування вегетуючої культури (з фази 2-х листків до кінця кущіння бур'янів)
Харума, KE (хізалофоп-п-етил, 125 г/л), ТОВ «Вассма Кемікал», Україна, виробники — ф. «Чайна Нешинел Компліт Інжинірінг Корпорейшн», «Хангжоу Руджіанг Кемікал Ко. Лтд», «Агрікоптер Азія Лімітед», Китай, ТОВ «Агрохімікат», Україна	0,6–0,8	Однорічні злакові	Обприскування вегетуючої культури у фазі 2–4 листків у бур'янів
	1,0–1,2	Багаторічні злакові	Обприскування вегетуючої культури за висоти бур'янів 10–15 см
Центур, KE (клетодим, 240 г/л), ф. «ДВА Агро ГмбХ», Німеччина, виробник — «ДВА Агро Кемікалз Ко. Лтд.», Китай	0,2–0,4 + ПАР Бонус, 0,6–0,8	Однорічні злакові	Обприскування посівів у фазі 2–4 листків бур'янів (незалежно від фази розвитку культури)
	0,6–0,8 + ПАР Бонус, 1,2–2,4	Багаторічні злакові	Обприскування посівів за висоти бур'янів 10–15 см (незалежно від фази розвитку культури)
Центуріон, к. е. (клетодим, 240 г/л), ф. «АрістаЛайфСайенс С. А. С.», Франція	0,2–0,4 + ПАР Аміго, 0,6–1,2	Однорічні злакові	Обприскування посівів у фазі 2–4 листків бур'янів (незалежно від фаз розвитку культури). Забороняється реалізація столових буряків у стадії пучкової стиглості
	0,4–0,8 + ПАР Аміго, 1,2–2,4	Багаторічні злакові	Обприскування посівів за висоти бур'янів 10–15 см (незалежно від фаз розвитку культури).
Шедов, KE (клетодим, 120 г/л) Ф. «Аріста Лайф Сайенс С.А.С.», Франція	0,4–0,8	Однорічні злакові	Висота бур'янів 3-5 см (незалежно від фази розвитку культури)
	1,4–1,8	Багаторічні злакові	За висоти бур'янів 15-20 см
Шогун, KE (пропахізофоп, 100 г/л) ТОВ «Адама Україна», виробник- АДАМА АГАН ЛТД, Ізраїль.	0,6–0,9	Однорічні злакові	Обприскування по вегетації
	1,0–1,2	Багаторічні злакові	За висоти бур'янів 10–15 см.
Штефодим, KE (клетодим, 240 г/л) ТОВ «Штефес», Україна, виробник – «ДДЕ ФАРМ», Ліхтенштейн	0,4- 0,6+ПАР РІПО, 0,1	Однорічні злакові	У фазі 2–6 листків бур'янів
	0,8+ПАР РІПО, 1,0	Багаторічні злакові	За висоти бур'янів 10–15 см

У період внесення гербіцидів необхідно провести і позакореневе підживлення мікродобривами: Wuxal Барон 2 л/га + Wuxal Р Плюс 2 л/га (друга гербіцидна обробка).

Хвороби. Фітосанітарний стан посівів значною мірою визначається особливостями сортів і гібридів (генетично зумовленою стійкістю проти хвороб), а також застосуванням фунгіцидів впродовж вегетації.

Найбільш поширеними хворобами цукрового буряку є коренеїд сходів, церкоспоров, борошниста роса, переноспоров, іржа, вірусна мозаїка і жовтуха, гнилі коренеплодів. Заходи боротьби: дотримання чергування культур у сівозміні, протруєння насіння, обробка посівів фунгіцидами: Альто Супері (0,5 л/га), Рекс_Дуо (0,4–0,6 л/га), Байлетон (0,6 кг/га), Фалькон (0,6 л/га), Дерозал (0,3–0,4 л/га) та ін.

108. Фунгіциди (для захисту буряків цукрових в період вегетації)

Назва препарату, діючої речовини та її вміст, реєстрант, виробник	Об'єкт, проти якого обробляється	Норма витрати препарату, (г, кг, л/га, т)	Строк останньої обробки, (в днях до збирання врожаю)
Абакус, мк. е. (піраклостробін, 62,5 г/л + епоксиконазол, 62,5 г/л), ф. БАСФ СЕ, Німеччина	Церкоспоров, пероноспоров	1,25-1,50	30
Аканто плюс 28, КС (пікоксістробін, 200 г/л + ципроконазол, 80 г/л), ф. «Дюпон Інтернешнл Оперейшнз Сарл.», Швейцарія	Церкоспоров, пероноспоров, борошниста роса, іржа	0,5–0,75	30
Акробат МЦ, в. г. (диметоморф, 90 г/кг + манкоцеб, 600 г/кг), ф. БАСФ Агро Б. В, Швейцарія	Церкоспоров	2,0	50
Альто Док 330 ЕС, КЕ (ципроконазол, 80 г/л + пропіконазол, 250 г/л), ф. «Сингента», Швейцарія	Церкоспоров, борошниста роса	0,5	30
Альто Супер 330 ЕС, КЕ (ципроконазол, 80 г/л + пропіконазол, 250 г/л), ф. «Сингента», Швейцарія	Церкоспоров, борошниста роса	0,5	30
Амістар Екстра 280 SC, КС (азоксистробін, 200 г/л + ципроконазол, 80 г/л), ф. «Сингента», Швейцарія	Церкоспоров, борошниста роса, пероноспор	0,5– 0,75	-
Альфа стандарт КЕ (карбендазим, 500 г/л), ТОВ «Альфа Сمارт Агр», Україна, виробник – ф. «Юнісіті Ентерпрайз Л.П. Велика Британія, ТОВ «Білоцерківський завод препаратних форм», Україна	Церкоспоров, борошниста роса	0,5	20

Артеа 330 ЕС, КЕ (ципроконазол, 80 г/л + пропіконазол, 250 г/л), ф. «Сингента», Швейцарія	Церкоспороз, борошниста роса	0,5	20
Емінент, ЕВ (Тетраконазол – 125 г/л), Ф. «Isagro», Італія	Церкоспороз, пероноспороз, борошниста роса	0,8	35
Імпакт К, КС (Флутріафол 117,5 г/л, Карбендазим 250 г/л), Ф. "Cheminova" Данія	Церкоспороз, борошниста роса, альтернаріоз	0,6–0,8	30
Імпакт 25 SC,кc (Флутріафол 117,5 г/л, Карбендазим 250 г/л), Ф. "Cheminova" Данія	Борошниста роса, церкоспоріоз	0,25	30
КАРТ, КС (крезоксим-метил, 125 г/л + епоксиконазол, 125 г/л), Ф. «SPARTA RESEARCH LTD.» Ірландія	Борошниста роса, гниль коренева, іржа	0,8–1,0	30
Нандо 500 КС (Флуазінам, 500 г/л), Ф «Нуфарм САС», Австрія	Борошниста роса, церкоспороз	0,3–0,4	30
Компакт Плюс 25, КС (флутріафол, 250 г/л), ф. «ДВА Агро ГмбХ», Німеччина, виробник – «ДВА Кемікалс Ко. Лтд», Китай	Борошниста роса, церкоспороз	0,25	30
Мегнер, КС (тіофанат-метил, 500 г/л), «Шарда Кропхем Лімітед», Індія	Церкоспороз, борош-ниста роса	0,8–1,2	20
Медісон 263 SC, КС (протіоконазол, 175 г/л + трифлуксістро-бін, 88 г/л), ф. «Байер КропСаєнс АГ», Німеччина	Церкоспороз, альтернаріоз, борошниста роса, іржа	0,4–0,6	30
Нандо 500, КС (флуазінам, 500 г/л), ф. «Нуфарм ГмбХ енд Ко КГ», Австрія	Церкоспороз, борошниста роса	0,3–0,4	60
Рекс Дуо, КС (епоксиконазол, 187 г/л + тіофанатметил, 310 г/л), ф. БАСФ СЕ, Німеччина	Борошниста роса, церкоспороз, рамуляріоз	0,4–0,6	20
Скальпель 250, к. с. (флутріафол, 250 г/л), ф. «Аріста ЛайфСайєнс С.А.С.», Франція	Церкоспороз, борошниста роса, альтернаріоз	0,25	30
Сфера Макс 535 SC, КС (трифлуксістробін, 375 г/л + ципрокона - зол, 160 г/л), ф. «Байер КропСайєнс АГ», Німеччина	Борошниста роса, іржа церкоспороз, альтернаріоз, фомоз, рамуляріоз	0,3–0,4	30

Топсін-М 500, КС (тіофанат-метил, 500 г/л), ф. «Ніппон Сода Ко. Лтд.», Японія	Борошниста роса, церкоспоро	0,8–1,2	30
Фалькон 460 ЕС, КЕ (тебуконазол, 167 г/л + тріадименол, 43 г/л + спіроксамін, 250 г/л), ф. «Байер АГ», Німеччина	Борошниста роса, церкоспоро	0,6	30
Фитал, РК (алюмінію фосфіт, 570 г/л + фосфориста кислота, 80 г/л), ПП «Кемілайн Агро», Україна	Церкоспоро, борошниста роса, пероноспороз, рамуляріоз, альтернаріоз, іржа	1.5	30
Штефстробін, КС (азоксистробін, 250 г/л), ТОВ «Штефес», Україна, виробник — ф. «ДДЕ Фарм АГ», Ліхтенштейн	Борошниста роса, пероноспороз, церкос - пороз, альтернаріоз	0,4–0,6	30

За фунгіцидної обробки необхідно провести і підживлення мікроелементами у складі: Wuxal Комбі Плюс – 3 л/га.

Шкідники – довгоносики, дротяники, блішки, совки, лучний метелик, крихітка бурякова, нематода. Для боротьби з ними використовують такі інсектициди: Актара (0,08 кг/га), Базудін (0,8–2,0 л/га), Фастак (0,1–0,25 л/га), Штефесін (0,25-0,5 л/га) та інші.

Обробка рослин пестицидами збільшує випаровування вологи рослинами для виведення токсичних речовин, тому остання обробка цукрових буряків фунгіцидами при змиканні листків у міжряддях деякими фермерами не проводиться, особливо в умовах посухи.

109. Інсектициди (для захисту буряків цукрових в період вегетації)

Назва препарату, діючої речовини та її вміст, реєстрант, виробник	Об'єкт, проти якого обробляється	Норма витрати препарату, (г, кг, л/га)	Максимальна кратність обробок	Строк останньої обробки, (в днях до збирання врожаю)
Актара 240 SC, к. с. (тіаметоксам, 240 г/л), ф. «Сингента», Швейцарія	Звичайний та сірий буряковий довгоносики, чорний довгоносик, щитоносики, блішки, піщаний мідляк, листкова бурякова попелиця	0,09	2	30

Бестселлер Турбо 200, КС (альфа-циперметрин, 200 г/л), ТОВ «ТерраВіта Україна», Україна ф. «Фадер Альянс Лтд», Велика Британія	Бурякові блішки, буряковий довгоносик	0,05–0,12	2	-
Данадим Мікс, КЕ (диметоат, 400 г/л + гамма- цигалотрин, 4,0 г/л), ф. «Кемінова А/С», Данія	Капустяна совка, озима совка, бурякова блішка, довгоносики	1,0	1	30
Децис Профі 25 WG, ВГ (дельтаметрин, 250 г/кг), ф.«Байер КропСаєнс АГ», Німеччина	Звичайний буряковий довгоносик, сірий довгоносик, бурякові блішки, совка озима, бурякова міль	0,05–0,1	2	30
Енжіо 247 SC, КС (лямбда-цигалотрин, 106 г/л + тіаметоксам, 141 г/л), ф. «Сингента», Швейцарія	Звичайний та сірий бурякові довгоносики, щитоноси, блішки, листкова бурякова попелиця	0,18	2	20
Коннект 112,5 SC, КС (імідаклоприд, 100 г/л + бета- цифлутрин, 12,5 г/л), ф. «Байер КропСаєнс АГ», Німеччина	Довгоносик чорний буряковий, мідляк піщаний, муха бурякова мінувальна, міль бурякова мінувальна, звичайний і сірий буряковий довгоносики, бурякові блішки, щитоноси, попелиця	0,5–0,6	2	20
Протеус 110 OD, МД (тіаклоприд, 100 г/л + дельтаметрин, 10 г/л), ф. «Байер КропСаєнс АГ», Німеччина	Довгоносики, бурякові блішки	1.0	2	30
Суперкіл 440, КЕ (хлорпірифос, 400 г/л + циперметрин, 40 г/л), ТОВ «Агрофлекс», виробник – ф. «Фадер Альянс Лтд.»	Звичайний буряковий довгоносик, сірий довгоносик, щитоноси	1,0	1	40
Фуфанон 570, КЕ (малатіон, 570 г/л), ф. «Кемінова А/С», Данія	Попелиці, довгоносики, муха і міль мінуючі, бурякові блішки	1,0–2,5	2	20

Штеф-альфа-цип, КЕ (альфа-циперметрин, 100 г/л), ТОВ «Штефес», Україна, виробник – ф. «ДДЕ Фарм АГ», Ліхтенштейн	Бурякова листова попелиця, буряковий довгоносик	0,20–0,25	2	-
Штефмитоат, КЕ (диметоат, 400 г/л), ТОВ «Штефес», Україна, виробник – ф. «ДДЕ Фарм АГ», Ліхтенштейн 31.12.2023	Бурякова листова попелиця, бурякові блішки, мінуючі мухи, матовий мертвоїд	1,0	2	30
Штефотрута, КЕ (хлорпірифос, 500 г/л + циперметрин, 50 г/л), ТОВ «Штефес», Україна, виробник — ф. «ДДЕ Фарм АГ», Ліхтенштейн	Звичайний буряковий довгоносик, бурякові блішки, бурякова щитососка, мінуюча муха	1,0	1	30

Збирання цукрового буряку найбільш доцільно проводити при настанні технічної стиглості – це кінець вересня – перша декада жовтня. В технічній стиглості маса коренеплоду і вміст в ньому цукру стають максимальними, чистота соку висока, вміст мелясоутворюючих речовин мінімальний. Строки збирання цукрового буряку визначаються також технічними можливостями господарств, які б гарантували закінчення збирання до 25 жовтня. Цукрові заводи повинні мати у вересні тридобовий запас коренеплодів. За 10–15 днів до збирання проводять розпушування ґрунту на глибину 10–12 см. Залежно від конкретних погодних, агротехнічних і організаційних умов, при збиранні цукрового буряку застосовують **потоківий, потоково-перевалочний і перевалочний способи.**

Збирають буряк комплексом шестирядних машин роздільного збирання – причіпною гичкозбиральною технікою БМ-6А, МБП-6 та самохідною коренезбиральною КС-6, РКС-6, РКМ-6. Вантажать буряки з кагатів навантажувачами СНТ-2,1Б, СПС-4,2А, Холмер. В останні роки використовуються зарубіжні комбайни Холмер, Плойжер, Лектра Моро, Вєрват та інші.

3.2. Цикорій

Вирощується в США, Австралії, Південній Африці, Азії (Індія) та багатьох країнах Європи - Польщі, Чехії, Бельгії, Голландії, Данії, Франції, Іспанії, Австрії, Росії, Україні (Житомирська і Хмельницька області) та інших.

Головною господарсько-цінною частиною рослини є коренеплід. Залежно від умов вирощування та сорту в них міститься 16–24 % вуглеводу інуліну, 2–4 % фруктози, 1,2 % білка, 0,6 % жирів, ефірна олія – цикоріоль, вітаміни групи В а також А, Е, РР., та інші речовини.

Використовується переважно в кавовому виробництві як інгредієнт кави натуральної та один з найкращих замінників її в кавових напоях. З цією метою корені при переробці сушать, обсмажують і подрібнюють, після чого використовують безпосередньо або виготовляють пастоподібні екстракти з додаванням цукру, лимонної кислоти чи без них, які містять 65-70% сухих речовин.

Досить широко використовується в кондитерській промисловості при виробництві цукерок, тортів тощо. Може бути сировинною для виробництва спирту.

Ряд країн – Англія, Франція, Польща вирощують цикорій і як кормову культуру. У 100 кг коренеплодів міститься 25,7 кормових одиниць і він має лікувальні властивості. Листя згодують у свіжому вигляді а також силосують.

Насінники цикорію – хороший медонос. З 1 га їх можна отримати до 100 кг меду, що навіть більше ніж з гречки.

З давніх часів широко застосовується в народній медицині при лікуванні хвороб шлунку, нирок, серця тощо.

В країнах Західної Європи цикорій вирощують і як салатну рослину, для чого використовують листя спеціальної осінньої та зимової вигонки.

Ботанічна характеристика

Цикорій (*Cichorium intybus* L.) відноситься до родини айстрових (Asteraceae). Рід цикорій налічує 11 видів, серед яких є багаторічні, дворічні та однорічні рослини. Всі культурні форми – дворічники серед яких є коренеплідні і листові форми, які теж утворюють відносно великий коренеплід. Культурні форми в перший рік життя утворюють, залежно від умов вирощування, 15–35 великих листків, довжиною 25–35 і шириною 6–15 см.

На першому ж році життя розвиває великий, повністю заглиблений в ґрунт коренеплід з масою від 100 до 400 і більше г, довжиною від 10 до 45 см, який закінчується глибоко проникаючим стрижневим коренем. Товщина коренеплоду від 2 до 8 і більше сантиметрів. Залежно від сорту коренеплоди мають конічну, циліндричну чи веретеноподібну форму.

На другому році життя цикорій утворює стебло висотою 150–200 см. У пазухах верхніх листків формуються короткі відгалуження на яких розміщено до 5 суцвіть – кошиків діаметром 3-4 см. Усі квітки в кошику язичкові, двостатеві, блакитного, іноді білого чи рожевого кольору. Плід –

дрібна сім'янка від світло-сірого до чорного кольору, завдовжки 2–3 і шириною 1–1,5 мм. Маса 1000 насінин 1,4–1,6 г. Рослина перехреснозапильна, запилюється комахами, зокрема досить активно бджолами.

Біологічні особливості

Цикорій відноситься до рослин помірних широт, добре росте в умовах прохолодного клімату і негативно реагує на високі температури південних районів. Оптимальною кліматичною зоною для нього є та, що забезпечує тривалість вегетаційного періоду 120 і більше днів, не менше 200–250 мм опадів і суму ефективних температур – 2100–2400°C за період вегетації.

Насіння повільно проростає при температурі 2–3 °C тепла, а при температурі +9°C сходи з'являються за 5–8 днів. Посів у непрогрітий ґрунт, або тривалі похолодання після посіву обумовлюють утворення великої кількості "цвітухи". Повні сходи легко переносять заморозки -4...-5°C.

Коренеплоди цикорію є стійкими до низьких температур і здатні перезимувувати в ґрунті. На цьому базується озимий (безвисадковий) спосіб вирощування насіння його.

Водний режим цикорію близький до режиму цукрових буряків. Оптимальна вологість ґрунту становить 50 % ППВ, при вологості 90 % від ППВ цикорій гине. На утворення 1 кг сухої речовини витрачає біля 300 л води. Найбільші прирости урожаю забезпечують липневі та серпневі опади. Разом з тим короткотермінові нестачі вологи в ґрунті в цей період переносять добре.

На початку вегетації в перші 30–45 днів після появи сходів ріст і розвиток дуже повільний. Інтенсивне наростання надземної маси та коренеплодів починається з третього місяця вегетації і продовжується в умовах України до кінця жовтня. Максимум накопичення вуглеводів в коренях припадає на серпень-вересень.

Цикорій найкраще росте на легкосуглинкових родючих ґрунтах з глибокими гумусовим горизонтом, погано - на важких запливаючих ґрунтах. Не переносить близького залягання ґрунтових вод. Оптимальною кислотністю ґрунтового розчину є рН 5,5–6,6, при рН нижче 5,5 розвиваються погано, а при рН 7,5–8,0 гине.

Як дворічник, цикорій на другому році життя утворює стебло, цвіте і дає насіння. Кількість стебел залежить від сорту та розмірів коренеплоду. Період цвітіння розтягнутий з липня по жовтень. Основна маса насіння дозріває в серпні-вересні місяцях. Насіння легко осипається.

В Україні вирощуються сорти Уманський 95, Уманський 96, Уманський 97, Уманський 99 селекції Філіалу інституту цукрових буряків УААН (м. Умань). Всі сорти високоврожайні з високим вмістом сухих речовин в коренеплодах, але видовжена, веретеноподібна форма останніх створює проблеми при механізованому збиранні урожаю.

Технологія вирощування Попередники

Цикорій добре росте на легких суглинкових родючих ґрунтах з потужним орним шаром і погано - на важких запливаючих. Непридатні для цього ґрунти з високим рівнем ґрунтових вод.

Оптимальною кислотністю ґрунтового розчину рН 5,5 – 6,6, рН нижче 5,5 він переносить погано, а при рН 7,5 – 8,0 гине.

Багаторічною практикою встановлено, що кращими попередниками для цикорію є озимі і ярі зернові, зернобобові культури, а також кукурудза. Для попередження ураження коренів гнилями і пошкодження дротяниками не рекомендується розміщувати цикорій після картоплі, моркви, буряків і багаторічних трав.

Сам цикорій є порівняно добрим попередником для цукрових буряків. Це пов'язано з тим, що кореневі виділення його діють подразнююче на бурякову нематоду, вона покидає свої цисти, але не може проникнути в тканину цикорію і гине. Так цикорій очищає від бурякової нематоди площі, виділені під цукрові буряки. Аналогічно він діє на цибульну нематоду.

Після цикорію краще всього сіяти кормові трави, оскільки пророслі рештки його коренеплодів, скошені до цвітіння, гинуть. Крім того, він є непоганим попередником для ярих зернових культур. (Вильчик В.А., 1982 рік).

У дослідах цикорій вирощували в ланці сівозміни:

1. Багаторічна трава (конюшина).
2. Озима пшениця.
3. Цикорій.
4. Ярі зернові.

Обробіток ґрунту.

Для нормального росту цикорію і формування врожаю стандартних коренеплодів необхідний високоякісний обробіток ґрунту.

Строки і способи обробітку ґрунту залежать від багатьох причин ґрунтово кліматичних умов, щільності і засміченості ґрунту, попередників й інших.

Осіній обробіток ґрунту починається після збирання попередника з лущення стерні. Використовуються лущильники ЛДГ-5, ЛД-10, ЛД-15. При цьому одночасно з бур'янами гине велика кількість різних шкідників і збудників хвороб, для яких створюються несприятливі умови зимівлі і розвитку весною. Ґрунти, засмічені пирієм і осотом цілеспрямовано обробляти на початку 4–6 см, а через 10–15 днів - лемішними лущильниками на глибину 10–12 см.

Під зяблеву оранку слід внести органічні і мінеральні добрива, оранку проводити на глибину 25–27 см. Пізню зяблеву оранку, не боронують. Це забезпечує краще затримання снігу, накопичення вологи в ґрунті швидке розставання і підсихання верхнього шару ґрунту навесні. На зяблевій оранці застосовують плуги (ПЛН-5-35, ПНЯ-4-40, ПН-4-40) в агрегаті з тракторами класу тяги 3,6.

Відомі вчені В. Вільямс, М. Чижевський, О. Соколовський розглядали основний обробіток ґрунту як спосіб поліпшення його родючості. Тому в усіх літературних джерелах і підручниках повторювалось одне і те ж основним завданням оранки є нагромадження і збереження в ґрунті вологи та поживних речовин, а також знищення в літньо – осінній період основної кількості бур'янів, шкідників та збудників хвороб. Вирішальна роль належить створенню глибокого орного шару ґрунту.

Не будемо вдаватись до широкої дискусії, але зауважимо, що оранка не створює глибокий орний шар, а навпаки руйнує те, що створила природа за мільйони років. Адже ґрунт не є мертве тіло, а жива екологічна система. В ній живуть своїм життям мільярди різноманітних живих організмів, день і ніч працюють черв'яки та інші представники темного царства землі. Ми ж плугом, грубо вмішуючись, руйнуємо це життя, порушуємо цілісність системи, знищуємо разом із збудниками хвороб та шкідниками і корисну мікрофауну.

Чи боремось ми за допомогою оранки з бур'янами? На перший погляд ніби боремось, а насправді ми консервуємо насіння бур'янів, заробляючи його в глибокі шари ґрунту та розтягуємо час появи їх сходів на ряд років.

Чи затримуємо і нагромаджуємо ми вологу за допомогою оранки? Оранка розпилюючи ґрунт, у багато разів гірше нагромаджує вологу, ніж дернина, в чому можна легко переконатись, якщо вилити воду на свіжо скопану дернину.

Розроблені та рекомендовані наукою способи зяблевого обробітку ґрунту – *поліпшений і напівпаровий* були направлені виключно на накопичення вологи і боротьбу з бур'янами за допомогою агротехнічних прийомів. Проте, як показала практика, вони своїєї мети не досягають. Весь арсенал агротехнічних прийомів для боротьби з бур'янами не захищає надійно бурякові плантації від них. Вітчизняна технологія вирощування буряків передбачає виконання понад 25 технологічних операцій, з яких четверта частина припадає на зяблевий обробіток. При багаторазових проходах важких енергетичних і технологічних машин ґрунт ущільнюється до глибини 120 см і більше, руйнується його структура. І чим більше ми обробляємо ґрунт, тим більше погіршуємо його природні фізичні та хімічні властивості (мінералізується гумус, утворюється кірка, погіршується водопроникність та ін.). Отже оранкою ми створюємо собі проблеми, які потім вирішуємо величезними затратами енергії та коштів. Настав час переглянути існуючі способи обробітку ґрунту, як засіб боротьби з бур'янами, в зв'язку з тим, що сьогодні маємо широкий асортимент ефективних гербіцидів. Тому в буряковій технології кожна її складова частина повинна зайняти своє місце:

- обробіток ґрунту повинен створити посівне ложе та забезпечити високу польову схожість насіння;
- удобрення – створити оптимальний поживний режимі впродовж вегетації;
- гербіциди – контролювати стан забур'яненості посівів;

- інсектициди та фунгіциди – захистити рослини від шкідників та хвороб.

Для районів бурякосіяння Інститут цукрових буряків розробив два способи зяблевого обробітку ґрунту поліпшений та напівпаровий.

Поліпшений спосіб рекомендується застосовувати в умовах недостатнього зволоження, особливо при засміченні ґрунту багаторічними бур'янами (осот, пирій).

Технологія цього способу передбачає: дворазове лушення стерні + лемішне лушення в агрегаті з котком чи бороною + поверхневий обробіток культиватором підрізання сходів бур'янів + глибока оранка на початку жовтня. Як бачимо тут рекомендується виконання не менше 5 технологічних операцій.

Суть боротьби з багаторічними бур'янами полягає в наступному:

1) лемішне лушення підрізає та піднімає кореневища бур'янів ближче до поверхні ґрунту, створює сприятливі умови для їх проростання (провокація);

2) поверхневий обробіток підрізує молоді проростки (шильця) бур'янів, виснажуючи кореневища;

3) глибока оранка заробляє виснажені кореневища на дно борозни (удушення).

Отже, тут спрацьовує спосіб *провокації виснаження та удушення* багаторічних бур'янів. Під час поверхневого обробітку знищувались сходи і однорічних бур'янів, але під час оранки верхній очищений шар ліг на низ, а на поверхню підняли насіння, яке лежало в нижніх і середніх шарах ґрунту. (Гуменюк В. О., 1999).

Обробіток ґрунту навесні слід починати з закриття вологи. Для закриття вологи використовують агрегати із зубових борін, особливо на легких ґрунтах, а також універсальних навісних культиваторів КПС-4, КПП-4, КП-4А, КПП-4Г, і інші знаряддя які використовують для міжрядного і суцільного обробітку ґрунту. Вказані агрегати повинні рухатись під кутом 35-40° до направлення оранки, так як при цьому краще вирівнюються поверхня ґрунту і заробляються роз'ємні борозни.

На дерново-підзолистому ґрунті при сильному його ущільненні цілеспрямовано використовувати дискові борони. Це підвищує якість рихлення верхнього шару ґрунту. При передпосівному обробітку ґрунту для знищення кореневищних і коренепаросткових бур'янів замість дискових борін і лушильників краще використовувати культиватори типу КПС-4.

Вирівнювання поверхні ґрунту являється важливим прийомом в агротехніці вирощування цикорію.

Посів цикорію на рівній поверхні проводиться на 90% площі. Підготовку ґрунту обов'язково в цьому випадку потрібно проводити вирівнювачами ґрунту ВПН-5.6, РВКС-3.6, кільчатими котками шлейфборонами.

Значним резервом в підвищенні врожайності цикорію є розміщення його по чистому пару, де обробіток ґрунту повинен проводитися з

урахуванням боротьби з бур'янами агротехнічними і хімічними методами (гербіцидами) і внесення в ґрунт органічних і мінеральних добрив (Глеваський І. В., 1991, Губенко В. Ф. 1991).

У польових виробничих дослідах застосовують обробіток ґрунту по типу поліпшеного зябу. А на весні закриття вологи проводити шляхом ранньовесняного боронування бородами в агрегаті ЗБТС-1.0+БЗСС-1.0 + ОР-0.6. Передпосівний обробіток проводити культиватором УСМК-5.4Б з додатковим вирівнюванням поверхні ґрунту вирівнювачем ВПН-5,6.

Удобрення

За даними (Кузьміча Н. К., Паюка Н. О. 1994) добрива при застосуванні їх на науково обґрунтованих основах є засобом значного підвищення врожаю цикорію. За врожаю 20,0 т/га коренеплодів і 16,4 т/га зеленої маси листків цикорій виносить з ґрунту азоту 85, фосфору 40, калію 124, і кальцію 47 кг діючої речовини. При врожайності 40,0 т/га коренеплодів і 20,0 т/га зеленої маси листків виноситься з ґрунту відповідно азоту 170, фосфору 52, калію 186, і кальцію 86 кг. При цьому важливо, щоб поживні речовини використовувалися впродовж всього вегетаційного періоду.

Кращою формою фосфорних добрив на всіх видах ґрунтів є селітра. З калійних добрив кращі для цикорію є без хлорні з'єднання. Сильвініт і хлористий калій рекомендується вносити восени, коли хлор вимивається і при підживленні в міжряддя, через 1,5–2 місяця, на початку інтенсивного росту, і негативна дія хлору не проявиться.

Кращим співвідношенням NPK для цикорію являється: 1 : 0, 5 : 2, що позитивно впливає на врожайність і хімічно - технологічні властивості коренеплодів цикорію.

У період вегетації цикорій використовує з ґрунту 31 % фосфору і 54 % калію В Хмельницькій області Славутському районі рекомендовано вносити під цикорій $N_{120}P_{160}K_{200}$. На Україні на дернових сірих лісових ґрунтах вносять $N_{90}P_{60}K_{120}$. В господарствах Хмельницької області під зяблеву оранку восени вносять по 4–5 ц/га аміачної води 10 ц/га каїніта. На дерново-підзолистих ґрунтах легкого механічного складу вивчали слідуючи дози і співвідношення добрив.

110. Вплив мінеральних добрив на урожайність та хіміко-технологічні властивості цикорію

Варіант дослід	Урожайність коренеплодів		Вміст вуглеводів	
	т/га	% до контролю	в перерахунку на суху речовину, %	% до контролю
Контроль (без добрив)	27,08	10,00	57,6	100,0
$P_{60}K_{120}$	29,03	10,71	67,4	117,0
$N_{60}P_{60}$	30,37	11,18	60,9	105,4
$N_{30}P_{30}K_{60}$	30,72	11,35	63,9	112,8
$N_{60}P_{60}K_{120}$	32,17	11,88	67,6	117,5
$N_{120}P_{120}K_{240}$	31,90	11,79	63,3	109,9

Дані засвідчують, що ефективно збільшення врожайності коренеплодів цикорію і кращі показники технологічних якостей одержані за співвідношення елементів живлення: $N_{60}P_{60}K_{120}$.

Фосфор і калій сприяють підвищенню хіміко-технологічних властивостей, а азот – деякому зниженню якісних показників. Фосфорне добриво використовується рослиною цикорію в початковій фазі свого росту, калійне – на третьому місяці життя, а азот на протязі всього вегетаційного періоду. Тому органічні і калійні добрива потрібно вносити восени під зяблеву оранку, а фосфорні і азотні – тільки на весні під передпосівну культивуацію і при догляді рослин. Позитивний результат дає гранульований суперфосфат, внесений при посіві з розрахунку 30–50 кг/га.

Слід приділяти особливу увагу до строків внесення цих добрив. Великі або внесені дуже пізно дози азотних добрив призводять до погіршення якості коренеплодів і сприяють виникненню в них дуплистості. Під впливом надлишку азоту коренеплоди можуть надмірно розвиватися, в їх тканинах зменшується вміст сухих речовин. Сушіння таких коренеплодів обходиться дорого і вимагає великих матеріальних затрат. Тому категорично забороняється проводити пізні внесення добрив.

Цикорій, як і інші коренеплідні рослини, найбільш продуктивний на ґрунтах з нейтральною та слаболужною реакцією середовища. Тому при його вирощуванні особлива увага приділяється вапнуванню ґрунту, яке підвищує урожай на фоні NPK на 35–42 %. Для більш високої ефективності дії вапнякових матеріалів на посівах цикорію їх краще вносити під попередник чи перед попередник цієї культури. Вапно вносять перед оранкою або культивацією на зиму, безпосередньо під цикорій – перед лущенням лемішними лущильниками. Мінеральні та органічні добрива краще вносити після лущення перед глибокою оранкою. Не можна допускати контакту вапна з фосфорними добривами.

111. Норми внесення вапна, т/га

Ґрунт	рН сольової витяжки	
	4,0-5,0	5,5-6,0
Піщані і супіщані	3,0-4,0	2,0-2,5
Суглинкові і середньосуглинкові	5,0-6,0	3,0-4,0

Мікродобрива також мають позитивний вплив на урожай та якість коренеплодів цикорію, особливо на ґрунтах з недостатнім вмістом таких мікроелементів, як бор, мідь, марганець, цинк, молібден та кобальт. За даними вітчизняних та зарубіжних досліджень, застосування мікроелементів підвищує урожай коренів на 6–12 %. Одночасно підвищується вміст сухої речовини на 0,3–0,4 % та інуліну на 0,7 %. Мікроелементи доцільно вносити разом з основним добривом.

В умовах дефіциту та високої ціни на матеріальні добрива великого значення набуває використання під цикорій місцевих органічних добрив, до яких належить гній (підстилковий, безпідстилковий, напіврідкий і рідкий),

компост, пташиний послід, а також солома і зелені добрива. Краще всього вносити підстилковий гній, що наполовину перепрів, під глибоку оранку безпосередньо під цикорій або під попередник, нормою 40-50 т/га.

При розрахунку доз добрив під цикорій, як і під інші сільськогосподарські культури, потрібно враховувати потребу рослин в поживних речовинах для формування загально прогнозованого врожаю та вміст їх в ґрунті та добривах в доступній для рослин формі.

Насінництво – це один із шляхів інтенсифікації сільського виробництва, воно дає можливість проводити регулярне сортооновлення і сортозаміну.

Сучасна технологія вирощування потребує високопродуктивних і пристосованих до місцевих умов сортів.

До "Реєстру сортів України" занесено 5 сортів цикорію кореневого. З них 4 сорти (Уманський 90, Уманський 95, Уманський 96 та Уманський 97) селекції Філіалу інституту цукрових буряків УААН (м. Умань).

Усі сорти мають високу продуктивність та високий вміст сухих речовин, в т.ч. інуліну. Проте форма коренеплоду у більшості із них видовжена, веретеноподібна, що не дає можливості застосувати на збиранні бурякових комбайнів. Найбільш придатним для механізованого збирання є сорт Уманський 96.

Швидке впровадження, підтримання врожайності на високому рівні, а також поліпшення цих сортів є основним завданням насінництва цикорію кореневого.

Особливістю вирощування насіння цикорію є його дворічний цикл розвитку. Це холодостійка рослина, яка в умовах Лісостепової зони України добре перезимовує в ґрунті, що дає можливість одержувати насіння при безвисадковому способі вирощування.

Вирощування цикорію на насіння на першому році вегетації мало чим відрізняється від загальноприйнятої технології вирощування для технічних цілей. При цьому він сіється в більш пізні строки – у другій половині червня. Густота насаджень повинна складати 30–35 рослин на погонному метрі рядка – за цієї умови на другому році вегетації насінники цикорію дозрівають більш рівномірно.

За даними Хмельницької ДСГДС, при безвисадковому способі вирощування цикорію кореневого посів в третій декаді червня з густотою 30-35 рослин на погонному метрі рядка забезпечує максимальний урожай насіння (0,4–0,5 т/га) (Кузьмич М. К., 1996)

На другому році вегетації проводять ранньовесняне боронування посівів впоперек рядків. До повного стеблуння рослин необхідно провести 2-3 міжрядних обробітки ґрунту, а також боротьбу з бур'янами, хворобами та шкідниками. Збирання насінників проводять роздільним способом. Після збирання насіння негайно сушать та доводять до посівних кондицій. Воно повинно відповідати вимогам ДСТУ 2240-93 (схожість – не менше 80 %, вологість – не більше 14 %).

Первинне насінництво цикорію кореневого проводиться на Хмельницькій державній дослідній станції. Завданням станції є забезпечення спеціалізованих насінницьких господарств насінням еліти районованих сортів цієї культури.

Сівба

Врожай коренеплодів цикорію значно залежить від якості посівного матеріалу, строків посіву і глибини загортання насіння.

Насіння цикорію проростає повільно, тому для прискорення цього процесу застосовують його повітряно-тепловий обігрів протягом 5-6 днів. Для цього в теплу сонячну погоду насіння розстеляють на брезентах тонким шаром і перемішують його через кожні 2–3 години. При необхідності проводять ферментацію насіння.

Ферментують насіння за 10–12 днів до посіву, змочуючи його в теплій воді. Потім розстеляють в приміщенні і рівномірно зволожують. Після 3–4 разового зволоження його згрібають в купи і накривають брезентом і мішковиною. Температура в купах не повинна перевищувати 30 °С. Після наклювання 3–5 % насіння його розстеляють тонким шаром, просушують до сипучого стану і зберігають до сівби.

В технології вирощування цикорію особлива увага приділяється високій якості посіву, яка забезпечує швидке проростання насіння, його добру польову схожість та появу дружніх та вирівняних сходів. Від якості посіву значною мірою залежить також створення сприятливих умов для роботи сільськогосподарської техніки під час догляду за посівами та збирання урожаю.

Найкраща площа живлення для однієї рослини цикорію знаходиться в межах від 450 до 500 см², тобто густота насаджень повинна складати 200-220 тисяч на один гектар, або 9–10 штук на один погонний метр. Такий густоті буде відповідати норма висіву насіння 500–600 г на га. Таку невелику кількість звичайного насіння не можуть рівномірно висіяти існуючі сівалки, навіть при доброму обробітку ґрунту та якісному посіві. Тому рекомендується норма висіву насіння цикорію на 1 га в межах 0,9–1,0 кг, при 80 % посівної придатності. Такий висів дозволяє проводити бурякова сівалка ССТ-12Б, переобладнана пристосуванням до посіву дрібнонасінних культур і обладнана спеціальним висівним диском. Висів такої кількості насіння завжди потребує проріджування сходів. З метою зменшення затрат праці на проріджування сходів часто здійснюється посів дражованим насінням цикорію. При цьому досягається задана густота з рівномірним розподілом насіння в рядку, що дозволяє вирощувати культуру без проріджування. (Кузьмич М. К., Самсонюк В. В., 1984 р., Зуб П. М., Кузьмич М. К., 1986 р.).

Оптимальний строк посіву цикорію в умовах Хмельницької області – зразу ж після посіву ранніх зернових, коли середньодобова температура ґрунту на глибині 8–10 см досягає 5–6 °С і ґрунт добре подрібнюється. Запізнення з посівом значно впливає на урожай. За даними наукових досліджень та практичного досвіду ряду господарств, при сівбі після 10

травня урожай коренів знижується на 30–40 %. (Вильчук, 1982 р.). Кращі строки посіву 10–25 квітня.

Велике значення для появи дружних і вирівняних сходів має глибина загортання насіння, яка в свою чергу залежить від якості підготовки ґрунту до сівби, вологості верхнього шару ґрунту, строків посіву і погодних умов. Рекомендована глибина загортання насіння цикорію 1,0–1,5 см. На легких ґрунтах її можна доводити до 2 см. В наших дослідях посів проводять буряковою сівалкою ССТ-12А, обладнана спеціальним пристроєм для висівання цикорію. (Вергунов В. А., Кузьмич В. Н., 2000).

Догляд

Важливим для високого врожаю цикорію є своєчасний та якісний догляд за його посівами, що складається з післяпосівного коткування, рихлення ґрунту, знищення бур'янів агротехнічними і хімічними засобами, проріджування сходів у рядках і удобрення рослин.

За утворення ґрунтової кірки до появи сходів її знищують боронуванням легкими боронами. При цьому знищуються також бур'яни, які знаходяться у фазі "білої ниточки".

Для знищення ґрунтової кірки до сходів цикорію краще використовувати ротаційні мотиги – БРГ-1,4 і ЗМВН-2,8М. Досходове боронування на глибину 2–3 см. Необхідно проводити легкими боронами ЗОР-0,7 і БЗП-0,6, направляючи зчепки поперед рядків і під кутом 45°. Якщо ґрунтова кірка ущільнилась, насіння починає проростати посів необхідно рихлити.

Після появи повних сходів слід розпочинати формування густоти насаджень шляхом боронування легкими боронами. За умови, що густина рослин не більша 18–20 шт. на погонному метрі. Це дає змогу отримати густоту насаджень 220–240 тис. рослин на 1 га (10–11 шт. на 1 погонному метрі), а також знизити забур'яненість 25–30%.

Хімічний метод боротьби з бур'янами на посівах полягає в застосуванні ґрунтових та після сходових гербіцидів. Ґрунтовий гербіцид дуал (1,5–2,0 л/га) слід вносити перед посівом або після нього з обов'язковою заробкою в ґрунт. Після сходові гербіциди – Бетанал (6,5 л/га), тарга (1,5 л/га) або шогун (1,0 л/га) – вносяться у фазі 2–3 справжніх листочків у культури, що значно – на 75–90% – знижує забур'яненість посівів.

В період вегетації цикорію систематично не менше 4 разів, проводять розпушування міжрядь. Вперше розпушують на глибину 4–5 см. У фазі 4–5 справжніх листочків ґрунт розпушують на глибину 6–8 см з одночасним підживленням рослин азотними добривами з розрахунку N_{60} на 1 га.

При розпушуванні міжрядь використовують культиватори УСМК-5,4, КОР-4,2, КГФ-2,8, КРН-2,8МО.

На посівах цикорію проводять наступні міжрядні обробітки:

1. Перший міжрядний обробіток через 5–7 днів на глибину 4–5 см.
2. Другу культивацію через 7–10 днів з метою знищення бур'янів і рихлення міжрядь на глибину 6–8 см.

3. Третє і наступні рихлення ґрунту до змикання гички на глибину 12 см в залежності від стану розвитку цикорію наявності бур'янів ущільнення ґрунту.

Під час вегетації цикорію його рослини можуть пошкоджуватися шкідниками та хворобами. Цикорій у порівнянні з іншими культурами стійкіший до шкідників і має менше хвороб. Проте, коли погода сприяє розвитку шкідників, а рослини слабкі, його посіви можуть бути значно ушкодженими.

Хвороби цикорію: коренеїд, борошниста роса, пероноспороз, фомоз. У боротьбі з хворобами слід приділяти особливу увагу протруюванню насіння, яке проводиться перед посівом культури одним з наступних препаратів: апрон, 35% з.п., превікур, 607 СЛ, 70% в.р., тачигарен, 70% з.п. за нормою 4 кг протруювача на 1 т насіння, або під час вегетації цикорію проти хвороб використовують загальноприйняті фунгіциди: Байлетон, 25 В/Д з. п., Фундазол, 50 % з. п., Ридоміл Голд МЦ, 25 % з. п. та інші.

Найнебезпечнішими із шкідників цикорію є личинки травневого хруща й підгризаючи совки. Проти них ефективний інсектицид Золон, 35% к.е., особливо проти совок.

Ґрунтові гербіциди: Дуал-Голд і Фронт'єр – проти однорічних злакових бур'янів, Пірамін Турбо і Галтікс – проти дводольних бур'янів.

Для знищення бур'янів після сходів цикорію застосовують гербіцид Бетанал – прогрес. Бетанал – контактний гербіцид, який проникає в рослину через листки і інші надземні органи. Ефективність використання бетаналу можлива тільки в тому випадку якщо бур'яни в фазі розвитку – від сходів до 4-5 справжніх листків. В той же час цикорій повинен мати не менше 2-3 справжніх листків, у випадку застосування гербіциду в більш ранні строки можлива гибель культури. Проти злакових – Фюзілад, Тарге супер, Пантера, Шогун.

Кращими умовами для обробки посівів цикорію бетаналом суха, тепла і похмура погода.

Збирання

Збирання коренеплодів цикорію проводиться комбайном ЕМ-11. Машина ЕМ-11 призначена для збирання коренеплодів шляхом їх підкопування, обрізки гички оригінальним плющильним пристосуванням, транспортування і погрузки коренеплодів у поряд рухаючий транспорт. Регулювання глибини ходу копача, механізмів піднімання здійснюється гідравлічно. На транспортерах проходить часткова очистка коренеплодів від землі і інших домішок.

Якість збирання залежить від швидкості руху машини ЕМ-11 по полю. В агрегаті з трактором ЮМЗ-6Л вона працездатна при швидкості 2,8–4,9 км/год. Втрати коренеплодів складають 5-7 %, а пошкоджень біля 5 %.

Наростання маси коренеплодів цикорію досягає, максимуму в кінці літа і продовжується до глибокої осені. Тому цикорій слід збирати якомога пізніше, точний час його залежить від стану погоди і господарських умов (енергоозброєність і наявність робочої сили). Єдине необхідно пам'ятати, що

цикорій потрібно зібрати до морозів, краще – в суху погоду. В умовах зони цикорієсіяння нашої країни збирання розпочинають на початку жовтня. Тоді в нього формування коренеплодів в основному закінчується.

В даний час в більшості цикорієсіючих господарств збирання цикорію проводиться шляхом підкопування коренеплодів бурякопідіймачами з подальшим вибиранням та обрізанням вручну. Навантаження в транспортні засоби здійснюють серійними навантажувачами.

Деякі господарства запроваджують збирання цикорію буряковими комплексами РКС-б та КС-6, проте якість такого збирання невисока, що пов'язано з анатомічними та фізико-механічними властивостями коренів, а саме – видовженою формою та їх значною крихкістю.

Відомо, що підкопувані серійних машин здебільшого є активними (конусні вилки), напівактивними (дисковими) та пасивними (видавлюючими) робочими органами. Ці конструкції не забезпечують руйнування достатнього об'єму фунту і викопування продуктивної частини коренеплодів, що не дозволяє повністю механізувати збирання цикорію.

В даний час розробляється процес механізованого збирання цикорію, створюються спеціальні підкопувачі органи до серійних коренезбиральних машин КСН-6-2М або АЗБ-6,01.

Процес переробки коренеплодів цикорію включає приймання і визначення якості сировини, миття, різку, сушку, обжарювання, перемелювання і отримання харчових продуктів.

При надходженні цикорію на завод для визначення якості беруть зразок по встановленій схемі, її миють, чистять і зважують. На заводах якість сировини визначають по методу Руно, коли відбір зразка проводять механізовано. Загальний зразок аналізується по всіх показниках спеціального державного стандарту на "Цикорій кореневий свіжий", встановлюється його товарність.

Після визначення якості сировини цикорій складається в бурти для тимчасового зберігання перед переробкою.

Очистка цикорію від зайвих домішок і бруду проходить в спеціальних мийках і соломо- і камене вловлювачах.

Коренеплоди на спеціальних машинах подрібнюють цикорій на кубики, стовпики і пластини, в яких розрізняють довжину, ширину, висоту в залежності від виду використовуваних в виробництві сушилок. Сушать коренеплоди цикорію на стрічкових сушарках (КСА-80 і ПКС-90), "Мюжер", "Бютнер" і на установках з вертикальною піччю і металевими тарілками.

На стрічкових сушарках кубики мають довжину, ширину і товщину по 10–20 мм, стовпики відповідно 20–60, 12–15 і 5–10 мм, а пластини 10–20, 15–20 і 5–7 мм. Продуктивність сушарок 15–20 тон сировини на добу.

Кожна сушарка відрізняється режимом сушки і продуктивністю. Так на стрічкових сушарках висушування цикорію проходить при температурі від 50 до 70°C на кожній з 5 стрічок. Сушать цикорій до вологості 13–14 %.

Сушарка "Мюжер" мають одну платформу, на якій розкладається нарізаний кусочками цикорій, знизу знаходиться піч працююча на газу.

Тепле повітря на протязі 12 год. подається знизу до верху і 12 год. зверху до низу. Продуктивність таких сушарок 60–75 тон сировини на добу.

Після сушіння цикорій охолоджують, сортують через набір сит з отворами діаметром : верхні 20–25 і нижні 5–7 мм. Схід з нижнього сита інспектується в ручну. Піджарені запарені, недосушені, а також частки іншої форми і сторонніх домішок вибраковуюються.

Далі продукт попадає через магнітні загородження, де проходить видалення металодомішок. Розсортований цикорій подається на упакування по фракціям.

Перед обжарюванням цикорій калібрується на просіювачі типу "Бурат" на декілька фракцій. Калібрований цикорій затарюється в мішки і через воронки подається в обжарювальний апарат. Під час обжарки проходить змінення хімічного складу цикорію, і ця операція в найбільшій мірі впливає на якість харчового продукту. На початку процесу обжарювання в результаті поступового підвищення температури (починаючи з 50°C.) проходить гідроліз полісахаридів в присутності води, утримуючий в початковому матеріалі. При 60–70°C випадають білки а потім випаровується вода. Після 100°C починається розпад органічних речовин, видаляються гіркуваті пари і залишки води. При 180 °C блакитний дим і характерний аромат цикорію сигналізує про завершення процесу обжарювання. При обжарюванні цикорій втрачає 25–30 % своєї ваги.

В практиці обжарювання два методи – повільний і швидкий.

Обжарювання сировини по першому проводять на обжарювальних апаратах "Ліндгрєнц" і при температурі 160–180°C до світло-коричневого кольору сировини. Обжарений цикорій вигружують в охолоджуваний барабан, для запобігання загорання цикорію і зменшення його розпилю при розмолі допускається подача води в кількості 10 % від маси завантажувальної сировини. В готовому продукті не допускається горіла і слабо обжарена крупка цикорію. Вологість обжареного цикорію повинна бути в межах 1,5–3 %. Екстрактивність – не менше 70 %. Охолоджений, обжарений цикорій пропускають через магнітні загородження, а потім подрібнюють на крупку котра при сортуванні проходить через сита з діаметром отворів 10 мм, а схід з сит діаметром отворів 5 мм повинен бути порядку 98 % .

Для другого швидкого методу обжарювання також характерні відповідні етапи, на це витрачають менше часу і застосовують більш високі температури (200–240°C). Обжарювання проходить на апаратах періодичної дії типу "Вернон". Обжарювальний апарат цього типу є циліндричний барабан який обертається на опорних роликах. В середині цього барабану є другий, в середині якого встановлена газова грілка. Нагріте повітря з камери потрапляє в перпендикулярно встановлені труби, які проходять через подвійний кожух, заповнений сировиною. В установку загрузають біля одної тони цикорію. Процес обжарювання продовжується 2 год. при температурі 240 °C. Від якості калібрування цикорію залежить рівномірність

обжарювання. Готовий продукт має вологість не більше 3 %. Продуктивність обжарювального апарату 600 кг готової продукції за годину.

Після обжарювання продукції необхідно швидко охолодити і подати на розмол який проводиться на вальцових станках.

При обжарюванні сушеного цикорію вуглевод інулін переходить в глюкозу і фруктозу, карамелізується і разом з білковим речовинами утворює цикореоль – ефірну олію, яка і дає характерний аромат піджареному цикорію, склад цикореоля коливається від 0,8 до 1,0 %. В склад цикореоля входять оцтова і валеріанова кислоти, фурфуроловий спирт і інші органічні сполуки. Після обжарювання і помолу цикорій фасується в чистому вигляді і в сумішах.

Технологічна інструкція розповсюджується на виробництві пастоподібних розчинних напоїв, отримуваних шляхом обжарювання сировини, екстракції обжарюваного напівфабрикату і шляхом безпосередньої екстракції сушеного цикорію і концентрація екстракту до пастоподібного стану.

Для виробництва пастоподібних розчинних кофейних напоїв використовують слідуючи сировину і матеріали:

- цикорій сушений ДОСТ 286-77 і ДОСТ 1355-79;
- концентрат квасного сусла (солодовий концентрат) по ДОСТ 18-123-79;
- кислота лимонна - харчова по ДОСТ 908-79Е;
- цукровий пісок по ДОСТ 21-78;
- вода харчова по ДОСТ 2874-82;

Кожна партія сировини, яка надходить на підприємство повинна супроводжуватись якісним посвідченням постачальника або актом експертизи засвідчуванням його якості і перевіряється в лабораторії підприємства.

Сировина яка не відповідає вимогам діючої технічної документації, у виробництво не допускається.

Технологічна схема виробництва пастоподібних розчинних напоїв складається з слідуючи основних процесів: приймання, очистка, обжарювання сушеного цикорію, екстракції обжареного напівфабрикату і безпосередньої екстракції сушеного цикорію, фільтрації екстракту, дозування і змішування екстракту цикорію і концентрату солодового згідно рецептури, підкислення екстракту лимонною кислотою і додавання цукрового піску, концентрування екстракту, фасування стерилізації і упаковка готової продукції.

Приймання й очистка сировини. Цикорій сушений пропускають через магнітоуловлювачі. При виготовленні кофейного напою з необжареного цикорію, сушений цикорій перед поданою на екстракцію підсушують до масової долі вологи не більше 8 %.

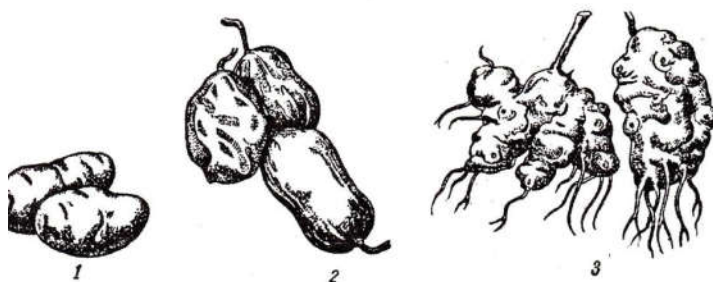
Обжарювання сушеного цикорію проводять в барабанах обжарочних апаратах періодичної дії різних систем при режимах вказаних в таблиці 112.

112. Технологічний режим обжарювання цикорію

Найменування сировини	Рекомендовані обжарювальні апарати	Кількість завантаж. сировини, кг	Температура обжарювання (максимальна, °C)	Тривалість обжарювання, хвилин
Цикорій сушений	"Метеор"	400-420	120-160	45-60
	"Рапидо"	180-210	170-190	35-40
	"Ленгренц"	120-160	170-180	35-40
	"А9КЖА"	120-150	170-180	34-40
	"Пробат"	400-450	155-170	45-50
	Нестандартизовані апарати	90-190	120-160	25-60

В кінці обжарювання безпосередньо в барабані призводять зволоження обжареного цикорію в цілях швидкого охолодження його. Використання води складає не більше 10 % від маси обжареного цикорію, вологість в кінці обжарювання повинна становити 5–7%. Обжарений цикорій охолоджують до температури 35-40°C в обертаючих барабанах потоком холодного повітря або в охолоджуваній чаші.

Розділ 4. Бульбоплоди



Бульбоплоди:

1 — картопля; 2 — батат; 3 — топінамбур.

До цієї групи відносяться наступні види: картопля, батат, маніок, ямс, таро, топінамбур.

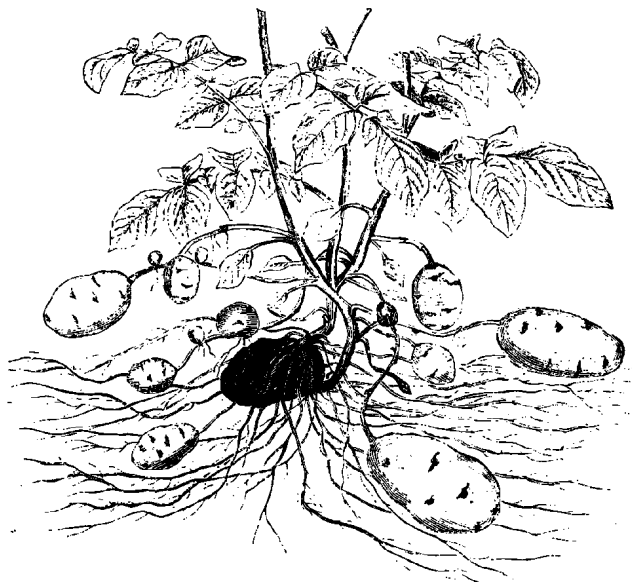
Батат — багаторічна рослина з повзучим стеблом — біля п'яти метрів. Урожай 7–10 т/га. Маса однієї бульби — 0,5–4,5 кг. Родина в'юнкових. Розповсюджена в Африці, Індії, Китаї, Японії, Південній Америці.

Маніок — родина молочайних. Багаторічна чагарникова рослина. Поширена в Індії, Африці, Індонезії, Південній Америці.

Ямс — однорічна трав'яниста рослина. Маса бульб — 50 г. Смак картоплі.

Таро — багаторічна трав'яниста рослина. Маса бульб — 4 кг.

4.1. Картопля (*Solanum tuberosum*)



Нині важко собі уявити, як могли наші предки обходитися без картоплі. 400 років тому її ще не знали в Європі. Батьківщиною цієї рослини є Південна Америка — високогір'я Анд. Тут і зараз ростуть її дикі прасури.

Першу партію „земляного яблука", як ще називали картоплю, з Південної Америки було привезено до Іспанії у 1565 році. Потім до Італії і Франції. Але дуже довго і майже повсюдно картоплю не сприймали як харчовий продукт. І тільки тому, що не знали, що з нею робити – спочатку куштували її листя, потім плоди, які утворюються після цвітіння. У 1960 році адмірал Рейлех завіз картоплю в Англію і Голландію.

В Англії бульби називали «potato», тому що вони були подібні за описами на батат.

Існування картоплі у Європі на деякий час опинилося під загрозою. А у Франції в 1630 році вийшов навіть указ про заборону її вирощування. Тоді картоплю приймали тут за квіти. Одним із перших активних пропагандистів заморської рослини був французький аптекар Пармантьє. Він за власний кошт готував щедрі обіди виключно з картоплі і пропонував їх усім охочим. Крім того, Пармантьє вдався до хитрощів. Посадивши картоплю на ділянці, він найняв охоронців. Але свої обов'язки вони виконували трохи дивно: наприклад, удень охоронці стояли на чатах, а вночі чомусь залишали свої пости. Селяни, звичайно, зацікавилися, що ж це так охороняється? Тому саме вночі, скориставшись відсутністю варти, і почали викрадати картоплю. Чого і домагався Пармантьє.

Не менш цікаві моменти були і в інших країнах. Скажімо, в Німеччині пруський король Фрідріх Вільгельм I на початку XVIII ст. оголосив вирощування картоплі національним обов'язком німців. Людей примушували силою, за допомогою драгун її садили. А тому хто чинив опір, загрожувала кара – відрізання носа і вух.

До Росії картопля потрапила за часів царювання Петра I. Наші предки також не відразу сприйняли незвичну рослину. Були випадки, коли бульби картоплі боялися навіть взяти до рук.

Італійці через подібність до трюфельів називали її «артуфоллі».

В Україні картоплю почали вирощувати в середині XVIII ст. – спочатку на Лівобережжі – в Харківській та Полтавській губерніях. На городах киян картопля з'явилась в 1764 році. Добре знали картоплю в Закарпатті (тоді це була Угорщина) з 1770 року. На Галичині цю культуру почали вирощувати з 1780 році в маєтку графа Потоцького.

Справжнього поширення картопля набула після голоду 1764 року. Навіть у 1765 році було видано указ Катерини II про провадження в Росії картоплі, в якому вимагалось „до розведення її (картоплі) докладати всіляких старань..." Згідно указу на закупівлю бульб асигновано 500 карбованців і медичній колегії запропоновано закупити картоплю і розіслати по всій країні. Що і було зроблено. Медична колегія навіть розробила «Наставление» про розведення картоплі, яке складалося з 16 розділів і закінчувалося такими словами: „Ко столь великой пользе сих яблок и что они при разводе весьма мало труда требуют, а оный непомерно награждают, и не токмо людям к приятной и здоровой пище и к корму всякой домашней животине служат, особливо для того, что...оному большого неурожая не бывает, и тем в недостатке и дороговизне прочего хлеба великую замену делать может." Яке

розіслали разом з указом у всі губернії, в тому числі й в Україну. Того ж року в Англії і Німеччині було закуплено і доставлено до Петербурга 464 пуди 33 фунти картоплі.

В історії відомі масові хвилювання селян під назвою «картопляні бунти». Вони охопили з 1840–1844 рр. п'ять російських центральних губерній. Це була відповідь населення на жорстке, примусове розведення картоплі в селянських господарствах. Та згодом селяни впевнилися у великій користі нового продукту, він став другим хлібом. Особливо після відміни кріпосного права в Росії. Та урожайність була низькою: в 1895–1915 рр. вона складала 5,9 т/га. Зараз світовим рекордом картопляного врожаю вважається 133,1 тонн з гектара.

Початок вітчизняної селекції картоплі було закладено дослідниками в 1914–1916 рр. на Київській крайовій дослідній станції, проведеним вченим М.К.Малюшицьким. Він зібрав першу в Україні колекцію картоплі (приблизно 500 зразків), а також став автором першого сорту картоплі української селекції. Основну частину картоплі вирощують країни Європи: Україна, Польща, Німеччина, Франція, Італія, Білорусь. На американському континенті – США, Канада, в Азії – Китай та Індія. Основні масиви розміщення в Україні – Полісся (60%), та Лісостепу (30 %).

Нині центром досліджень картоплі в Україні є Інститут картоплярства, заснований у 1968 році. Основними напрямками є селекція, насінництво, агротехніка, удосконалення, технології вирощування та зберігання картоплі.

Значення

Картопля – унікальна культура. Недаремно її в народі називають другим хлібом. Цінний і незамінний продукт харчування людини, соковитий корм для худоби, хороша сировина для промисловості.

Понад 1,5 млн. га картоплі висаджують на городах і близько 30 тис (2%) га в колективних та приватних підприємствах. Урожайність на частині площ сягає 20,0–30,0 т/га, але на переважній її більшості за останні 10–20 років урожайність її становить 7,0–9,0 т/га.

Основною причиною перенесення виробництва картоплі із громадського сектора у приватний була відсутність системи збуту картоплі, в 1991–1993 роках – господарства зазнали дуже великих збитків. Другою причиною стало зубожіння населення, через що люди почали розширювати вирощування картоплі для задоволення власних потреб. Однак перенесення виробництва картоплі у приватний сектор не призвело до якогось відчутного збільшення її виробництва.

Виробляти продукцію на великих площах завжди економічно вигідніше. Але сьогодні на рівні держави відсутні серйозні заходи, спрямовані на повернення виробництва картоплі у громадський сектор.

Картоплю вирощують на всіх континентах. За останні роки площі її стабілізувалися на рівні 20 млн. а, а валові збори бульб при врожайності 15,0–15,5 т/га становлять біля 300 млн. т. Вирощування картоплі найпоширеніші у країнах з помірним кліматом.

Роль картоплі в розв'язанні світової продовольчої проблеми дуже велика, оскільки це одна з найважливіших продовольчих культур з високою поживною цінністю і продуктивністю. За загальними енергетичними запасами картопля займає п'яте місце після пшениці, кукурудзи, рису, ячменю. Бульби картоплі містять в середньому біля 25 % сухих речовин, в т. ч. до 3 % і більше крохмалю і 2 % білкових речовин.

Дослідженнями вітчизняних і зарубіжних вчених встановлена висока біологічна цінність білку картоплі. Білок картоплі (туберин) і азотисті сполуки, які входять до складу бульб обумовлюють високу харчову цінність картоплі, так як легко засвоюється організмом людини.

У бульбі картоплі міститься 10 незамінних амінокислот. Свіжозібрані бульби картоплі містять 20–40 мг протицингового вітаміну С на 100 гр. сировини і вітаміни групи В (В₁ В₂ В₆).

При середньому вживанні 300 г картоплі на добу забезпечується потреба дорослої людини у вітаміні С на 50%, В₁ – на 10–15 %), РР – на 15 %, В₂ – на 5 %, в каротині на 1–2 %.

Велике значення картоплі, як кормової культури. Гектар її посівів дає в 2–3 рази більше кормових одиниць ніж зернові культури.

Картопля є хорошою сировиною для крохмально – патокової і овочесушильної промисловості. З однієї тони бульб можна отримати 150 кг сухого крохмалю, або 100 кг патоки. Картопляний крохмаль крім використання на продовольчі цілі, широко використовується в різних галузях промисловості. Картопля є однією з основних видів сировини для одержання спирту і синтетичного каучуку. При переробці 1 тони картоплі з вмістом 17,5 % крохмалю можна одержати 112 л. спирту, 55 кг рідкої вуглекислоти і 13–17 кг синтетичного каучуку, а високоефективної глюкози біля 80 кг.

Завдяки вмісту в бульбах мінеральних солей кальцію, заліза, йоду, калію, сірки і інших речовин картопля має лікувальні властивості і широко використовується в народній медицині.

Під картоплю вносять велику кількість органічних та мінеральних добрив, впродовж вегетаційного періоду проводиться розпушування ґрунту і знищення бур'янів, в зв'язку з цим картопля є одним з кращих попередників для ярих зернових, круп'яних, бобових культур, коренеплодів та однорічних трав.

Після картоплі зібраної на ранню товарну продукцію, можна вирощувати столову моркву, редиску, салат.

Велике значення для Полісся має можливість отримувати високі врожаї на бідних піщаних ґрунтах.

Збільшення виробництва картоплі з найменшими затратами праці і засобів виробництва можна досягнути шляхом науково-обґрунтованого розміщення її посівів в найбільш сприятливих ґрунтово-кліматичних зонах країни і значного збільшення врожайності на основі впровадження високої агротехніки, вирощування високоякісного насінневого матеріалу, раціонального поєднання агротехнічного і хімічного методів захисту від шкочинних організмів.

У вирішенні цієї проблеми важлива роль належить науково-дослідним установам. Вони повинні розробляти систему агротехнічних прийомів по вирощуванню картоплі в кожній ґрунтово-кліматичній зоні окремо, виводити високопродуктивні сорти стійкі до різних хвороб і шкідників, а також отримувати високоякісний насіннєвий матеріал кращих сортів картоплі.

Ботанічна характеристика

Перший ботанічний опис картоплі зробив англійський ботанік Джеральд у 1597 р. Потім швейцарський ботанік Каспер Бахен дав не тільки опис рослини, але й латинську ботанічну назву її – *Solanum tuberosum*, що означає «паслін бульбоплідний».

Картопля – багаторічна трав'яниста рослина, але в культурі використовується як однорічна, тому, що весь життєвий цикл, починаючи від проростання і до розвитку нових бульб, проходить за один вегетаційний період. Розмножують картоплю вегетативно – бульбами, ростками, черенками. Насіння використовують у селекційній роботі для виведення нових сортів.

За сучасною класифікацією А.Тахтаджана, картопля займає таке положення в систематиці: відділ – Квіткові або Покритонасінні рослини, клас – Дводольні або Магноліопсиди, підклас – Розиди, порядок – Норицникові, родина – Пасльонові, рід – Паслін, вид - *Solanum Tuberosum* L. Дикі форми виду невідомі. Ботанічне і генетичне походження його донині не можна вважати встановленим. Досить поширеними у культурі, особливо на американському континенті, є види *Solanum andigenum* і *Solanum phurefa*. Останнім часом при створенні нових сортів картоплі широко використовується гібридизація між культурними та і дикоростучими видами, а також генна інженерія. Якраз за допомогою останньої американською фірмою Монсанто створені генетично модифіковані сорти, які не пошкоджуються колорадським жуком. Слід відзначити, що у зовнішньому вигляді більшості культивованих сортів домінують ознаки *Solanum tuberosum*.

Основні органи рослини картоплі характеризуються наступними ознаками:

Стебло – прямостояче, висотою 30–150 см, зеленого кольору, ребристе, трьох- чи чотирьохгранне, опушене. Кущ складається з 4–8 стебел. В підземній частині розгалуженого стебла, з пазушних бруньок формуються столони, з яких утворюються потовщення – місце накопичення запасних елементів живлення (бульби). Бувба – це видозміна підземного стебла, на якому розташовані бруньки – «вічка».

Листки – складні, непарноп'ятерозсічені, складаються з черешка, стрижня, кінцевої, бокових і проміжних частин, частинок, часточок і прилистків. Поверхня листка гладенька, п'ятерча по краях, завжди вкрита волосками. На стеблах листки розміщуються по спіралі.

Квітки – правильні, п'ятірного типу, зібрані в суцвіття вилоподібний завиток, розміщені на квітконосі різної довжини. За формою суцвіття може бути скупчене, розлоге, напіврозлоге. Квітконіжка має нижню і верхню

частини. Квітка складається з чашечки, віночка, маточки, пиляків. Чашечка квітки зелена спайноп'ятилистова, чашолистки зрослися біля основи. Віночок складається з 5 зрослих пелюсток. Переважаюче забарвлення віночка – білий, червоно-фіолетовий, синьо-фіолетовий і синій. Колір віночка сортова ознака. Квітка має п'ять пиляків на коротких ніжках, зібраних у колонку. Маточка складається з приймочки, стовпчика та зав'язі. Картопля належить до самозапильних рослин.

Плід двогніздна, соковита зелена, багатонасінна округлої або сплюснутої кулястої форми ягода. Насіння дрібне, плескате, із зігнутих зародком. Маса 1000 шт. насінин коливається в межах 0,5–1,0 г.

Коренева система. При вирощуванні картоплі з бульб утворюється мичкувата, з насіння – стрижнева коренева система. Коріння проникає в ґрунт на глибину понад 1 м. (Бацанов, 1970), але основна маса його розміщена в шарі до 40 см. Коренева система характеризується високою засвоювальною здатністю, разом з тим розвинена вона відносно слабо. Її маса складає в середньому біля 7 % загальної маси рослини.

Для нормального розвитку рослинам картоплі потрібні: світло, тепло, вода, поживні речовини. Відсутність одного з цих факторів не можна замінити іншим. Високі врожаї можна виростити лише при певних кількісних і якісних співвідношеннях згаданих факторів.

Біологічні особливості

У розвитку рослин картоплі розрізняють чотири основних періоди: сходи – від проростання бульб до появи перших сходів; бутонізація – формування 10 % бутонів; цвітіння 10 % квіток від загальної кількості бутонів; відмирання надземної фітомаси – від початку відмирання до його повного висихання.

Залежно від фази росту і розвитку рослина потребує неоднакову кількість світла, тепла, вологи, поживних речовин.

Відношення до температури повітря. Багаточисленними дослідженнями (Лорх, 1948; Букасов, 1956) встановлено, що картопля є рослиною помірного клімату, завдяки своїй пластичності вона при певних, умовах може вирощуватися, як на крайньому півдні, так і далеко на півночі. Найбільш стійкі врожаї її одержують в середній смузі, де середньодобова температура повітря в період вегетації становить 15–17°C. На ріст і розвиток негативно впливає висока і низька температури та сухе повітря. Наземна фітомаса гине при температурі мінус 1–2°C.

Особливо нестійкі до понижених температур молоді сіянці. Поступове зниження температури веде до накопичення в рослині цукрів підвищення стійкості до невеликих заморозків. Такі рослини можуть витримувати заморозки до 2–3°C, а в окремих випадках до -4°C.

Мінімальною температурою для проростання картоплі є 7–8°C тепла. На картоплю до появи сходів сильніше впливають нічні, а після її появи – денні температури. Найбільш швидко бульби проростають при середньодобовій температурі ґрунту 16–18 °C. Ріст і розвиток картоплі, цвітіння інтенсивно проходить при температурі 21 °C. Утворення бульб

починається в період бутонізації, а в ранніх сортів раніше. Найбільш сприятлива температура ґрунту в цей час 16–19 °С, що відповідає температурі повітря 21–25°С.

113. Біологічні особливості картоплі

№ з/п	Абіотичні фактори і біологічні особливості	Показники
1	Тепло:	
	- мінімальна температура проростання насіння, °С	+5+7
	- оптимальна температура проростання насіння, °С	+14+16
	- мінімальна температура з'явлення сходів	+6+7
	- температура, що спричиняє пошкодження сходів, °С	-1-2
	- оптимальна температура росту і розвитку, °С	+18+25
	- сума активних температур за вегетаційний період (вище +5 °С),	1800-2600
2	Волога:	
	- оптимальна вологість ґрунту, %	70-80
	- транспіраційний коефіцієнт	300-600
	- критичний період	цвітіння-бульбоутворення
3	Винос елементів живлення, кг/ц основної та побічної продукції:	
	- N	0,5
	- P ₂ O ₅	0,22
	- K ₂ O	0,9
4	Вимоги до реакції ґрунтового розчину	pH 5,0-6,0
5	Відношення до світла (довжина дня)	довгого дня
6	Оптимальна щільність ґрунту, г/см ³	1,0-1,2
7	Індекс листкової поверхні	5,0-6,0
	Оптимальна площа листкової поверхні на 1 га, тис. м ²	50-60
8	Тип кореневої системи	стрижнева (з насіння) мичкувата (вегет. розм.)
9	Заглиблення коренів у ґрунт (перший рік), м	1,0-1,5
	Горизонтальне розростання кореневої системи, м	до 0,9
10	Використання ФАР, %	1,0-1,5 (задовільне) 2,5-4,0 (добре)
11	Спосіб запилення	самозапилення
12	Тривалість вегетаційного періоду, днів	70-150

Для бульбоутворення найбільш сприятлива температура вдень $+18^{\circ}\text{C}$ і вночі $12\text{--}14^{\circ}\text{C}$.

Температурні умови мають також суттєвий вплив на надходження в рослини поживних речовин з ґрунту.

Найсприятливіші умови для кореневого живлення картоплі створюються при температурі ґрунтового розчину $18\text{--}19^{\circ}\text{C}$. Підвищення температури ґрунту і нестача вологи знижують ефективність добрив.

Відношення до світла. Картопля – світлолюбива рослина. При недостатньому освітленні в ній утворюються довгі і тонкі стебла, жовтіє картоплиння, запізнюється цвітіння, або взагалі цвіте слабо, продуктивність фотосинтезу уповільнюється. Зниження врожаю бульб і їх якості при нестачі світла пов'язано перш за все з послабленням процесу фотосинтезу.

Дослідами доведено, що процес фотосинтезу інтенсивно відбувається при температурі повітря 22°C , а формування бульб при $16\text{--}18^{\circ}\text{C}$.

Значний вплив має світло на пророщування бульб. Бульби пророщені в темноті утворюють довгі етиольовані паростки, які легко обламуються під час садіння. На світлі утворюються короткі міцні і товсті паростки, які мають більше вузлів.

Для бульбоутворення оптимальною є $12\text{--}15$ годинна тривалість дня, при якій за вегетаційний період картопля одержує $1500\text{--}2000$ світлових годин.

Волога – фактор від якого залежить доля врожаю картоплі. Для створення 1 кг сухої речовини бульб потрібно близько 400 л води. Картопля для нормального росту і розвитку потребує постійного забезпечення вологою і поживними речовинами. Найвищий врожай отримують при вологості ґрунту протягом вегетаційного періоду $60\text{--}80\%$. А найбільше вологи картопля використовує в період бутонізації та масового цвітіння.

Елементи живлення. Для інтенсивного росту і розвитку картопля потребує добре забезпечених елементами живлення ґрунтів зі слабокислою реакцією ґрунтового розчину ($\text{pH} - 5,7\text{--}5,9$). За нормальних умов вирощування картопля з урожаєм 10 т виносить з ґрунту в середньому $40\text{--}60\text{ кг}$ азоту, $15\text{--}20$ фосфору, $60\text{--}80$ калію, 25 кг кальцію, 12 – магнію, 3 – заліза, 300 гр. – цинку, 1 гр. – бору.

Ріст картоплі закінчується у **фазу в'янення** та відмирання картоплиння. Пізні сорти зберігають зелене листя аж до приморозків. Настання фаз росту залежить від погодних умов, а також тривалості вегетаційного періоду сорту картоплі.

Бульбоутворення у картоплі має свої особливості. Так, в умовах довгого світлового дня, за тривалої температури довкілля вище $+29^{\circ}\text{C}$, а також слабкому освітленні і високих дозах азотних мінеральних добрив, бульбоутворення затримується.

114. Стадії розвитку картоплі (розвиток бульб), за шкалою Задокса
Zadoks scale

Код		Стадії
Двоцифровий	Трьоцифровий	
МАКРОСТАДІЯ 0: ПРОРОСТАННЯ		
00	000	Бульба в спокої, не проросла
01	001	Проростки (< 1 мм)
02	002	Проростки загострені, максимально до 2 мм
03	003	Кінець спокою, проростання, проростки 2...3 мм
05	005	Початок коренеутворення
07	007	Початок росту пагону
08	008	Ріст пагонів: утворення нижніх листків
09	009	Сходи: проростки пробиваються через поверхню ґрунту
МАКРОСТАДІЯ1: РОЗВИТОК ЛИСТКІВ		
10	100	Поява листків
11	101	Формування 1-го листка (>4 см) на головному пагоні
12	102	Формування 2-го листка (>4 см) на головному пагоні
13	103	Формування 3-го листка (>4 см) на головному пагоні
1...	10...	Продовження росту до...
19	109	Сформувався 9-й листок (>4 см) на головному пагоні
	110	Сформувався 10-й листок (>4 см) на головному пагоні
	11...	Продовження росту де-
	121	Формування 1-ого листка (> 4 см) апікальні розгалуження 2-го порядку
		Формування 2-ого листка (> 4 см) апікальні розгалуження 2-го порядку
	122	Продовження росту до...
		Формування 1-ого листка (> 4 см) апікальні розгалуження 3-го порядку
	12...	Продовження росту до...
	131	Формування X-го листка (> 4 см) апікальні розгалуження
	13...	N-го порядку
	1XN	
МАКРОСТАДІЯ 2: УТВОРЕННЯ БІЧНИХ ПАГОНІВ		
21	201	Утворення 1-ого базального бічного пагона (>5 см)
продовження таблиці 114		
22...	202	Утворення 2-ого базального бічного пагона (>5 см)
2...	22...	Продовження утворення бічних пагонів
29	209	Сформувався 9-й і більше базальних пагонів

МАКРОСТАДІЯ 3: РІСТ ГОЛОВНОГО ПАГОНА В ДОВЖИНУ (ЗМИКАННЯ СТЕБЛОСТОЮ)		
31	301	Початок змикання стеблостою: 10% рослин сусідніх рядків змикаються
33	303	30% рослин сусідніх рядків змикаються
39	309	Змикання стеблостою: 90% рослин сусідніх рядків змикаються
МАКРОСТАДІЯ 4: УТВОРЕННЯ БУЛЬБ		
40	400	Початок утворення бульб: набрякання перших кінчиків столонів удвічі більше попереднього їхнього діаметра
43	403	30% максимальної видо- або сортоспецифічної маси бульб досягнуті
45		50% максимальної видо- або сортоспецифічної маси бульб досягнуті
	405	70% максимальної видо- або сортоспецифічної маси бульб досягнуті
		Маса бульб досягнута максимуму
47	407	Шкірка бульб ще не огрубіла
		Шкірка стирається великим пальцем. Бульби легко відриваються від
48	408	столонів
		Бульби мають шкірку з механічною щільністю: у 95% бульб шкірка на
49	409	верхньому кінці бульби не стирається великим пальцем
МАКРОСТАДІЯ 5: ЗАКЛАДАННЯ КВІТОК		
51	501	Квіткові бруньки 1-ї закладки квіток (головний пагін) помітні (1...2 мм)
55	505	Квіткові бруньки 1-ї закладки квіток (головний пагін) мають розмір 5 мм
59	509	Перші квіткові пелюстки помітні, ясно відрізняються від чашолистків
	521	Квіткові бруньки 2-ї закладки квіток (2-го порядку) помітні (1...2 мм)
	525	Квіткові пагони 2-ї закладки квіток мають розмір 5 мм
	529	Перші квіткові пелюстки 2-ї закладки квіток помітні
	531	Квіткові бруньки 3-ї закладки квіток (3-го порядку) помітні (1...2 мм)
	535	Квіткові пагони 3-ї закладки квіток мають розмір 5 мм
	539	Перші квіткові пелюстки 3-ї закладки квіток помітні
	5N	Розвиток n-закладки квіток

МАКРОСТАДІЯ 6: ЦВІТІННЯ		
60	600	Перше відкриття квіток
61	601	Початок цвітіння: 10% квіток 1-го суцвіття (головний пагін) відкриті
		Повне цвітіння: 50% квіток 1-го суцвіття відкриті
65	605	Кінець цвітіння першого суцвіття
69	609	Початок цвітіння: 10% квіток 2-го суцвіття (2-го порядку) відкриті
	621	
	625	Повне цвітіння: 50% квіток 2-го суцвіття відкриті
	629	Кінець цвітіння 2-го суцвіття
	631	Початок цвітіння: 10% квіток 3-го суцвіття (3-го порядку) відкриті
		Повне цвітіння: 50% квіток 3-го суцвіття відкриті
	635	Розвиток квіток n-суцвіття
		Кінець цвітіння
	6N9	
МАКРОСТАДІЯ 7: РОЗВИТОК ПЛОДІВ		
70	700	Перші ягоди видно
71	701	у 10% ягід 1-го супліддя майже досягли остаточного розмір
75	705	50% ягід 1-го супліддя майже досягли остаточного розміру або обсіпалися 90% ягід 1-го супліддя майже досягли остаточного
79	709	розміру або обсіпалися
	721	10% ягід 2-го супліддя (2-го порядку) майже досягли остаточного розміру Розвиток n-супліддя
	7N	Майже всі ягоди досягли остаточного розміру або обсіпалися
	7N9	
МАКРОСТАДІЯ 8: ДОЗРІВАННЯ ПЛОДІВ І НАСІННЯ		
81	801	Ягоди 1-го супліддя (головний пагін) ще зелені, насіння світле
		Ягоди 1-го супліддя (головний пагін) забарвлені від охристо до
85	805	блідо-бурого
		Ягоди 1-го супліддя (головний пагін) в'ялі, насіння прийняли
89	809	сортотипове темне забарвлення
		Ягоди 2-го супліддя (2-го порядку) ще зелені, насіння світле
	821	Дозрівання плодів і насіння n-супліддя

	8N	
МАКРОСТАДІЯ 9: ВІДМИРАННЯ		
91	901	Початок пожовтіння й посвітління листків
93	903	Багато листків пожовкли
95	905	50% листів бурого кольору
97	907	Листки й стебла відмерли, стебла вицвілі й сухі
99	909	Збирання (бульби)

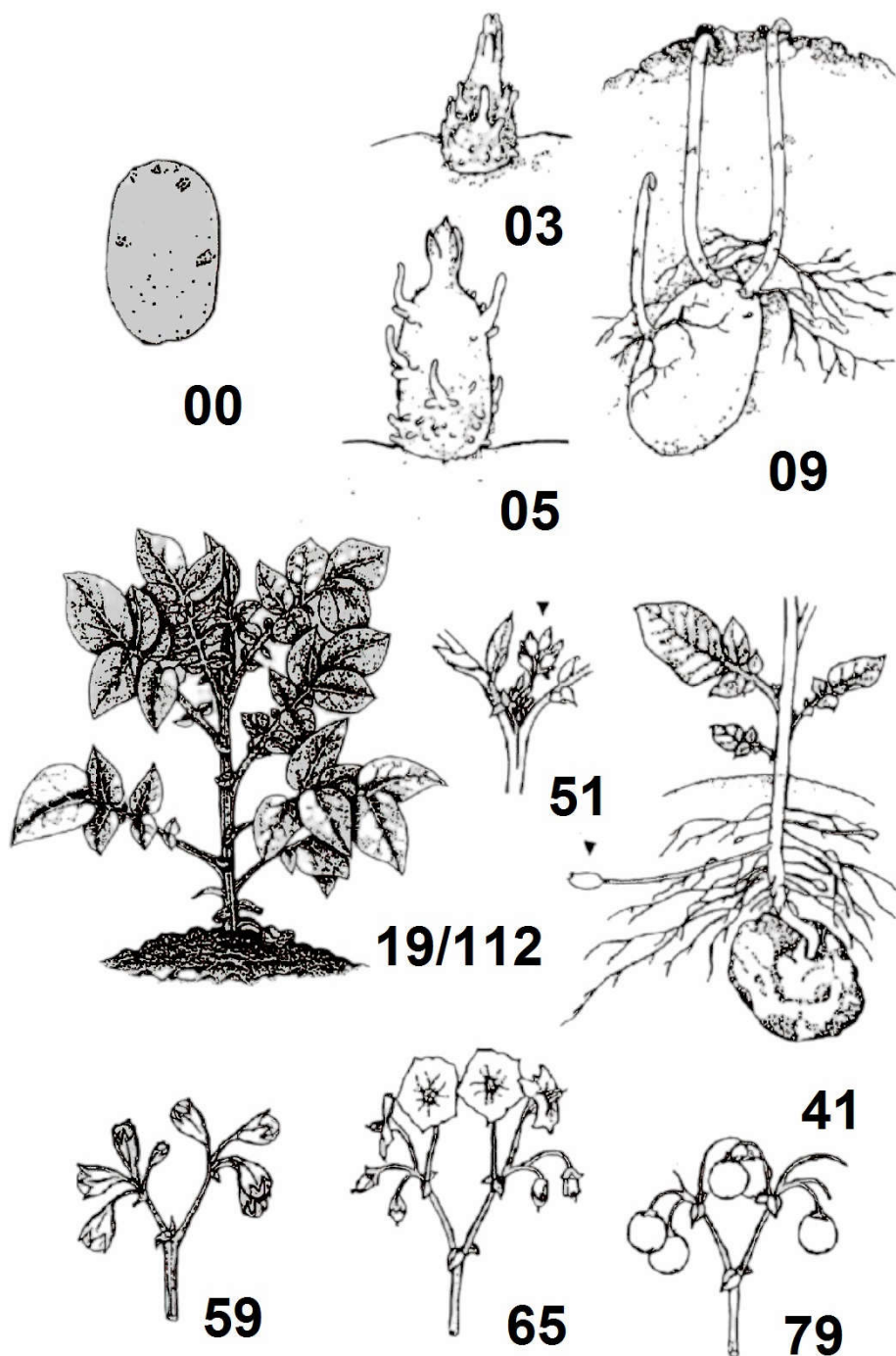


Рис. 18. Стадії розвитку картоплі

Висока температура є причиною не тільки припинення утворення бульб, але і прискорення дозрівання вічок на наявних бульбах, які проростають навіть до збирання урожаю або стають нежиттєздатними. Саме ці процеси, поряд з хворобами та низьким рівнем агротехніки, є причиною «**виродження**» картоплі, яке особливо часто проявляється в південних районах України.

Бульбоутворення в картоплі прискорюється в умовах короткого світлового дня, за високої інтенсивності освітлення, при зниженні температури та на помірному фоні мінерального живлення.

У процесі тривалого впрошування одного й того ж самого сорту картоплі може спостерігатися її **виродження** (стійке зниження врожайності).

Причини виродження картоплі наступні:

1) накопичення вірусної інфекції в садивному матеріалі (картоплю пошкоджують 12 різних вірусів);

2) дія високих температур при нестачі вологи під час формування бульб (період цвітіння).

Методи оздоровлення садивного матеріалу:

1) створення в біолабораторіях методом культури тканин (метод меристем) здорового насінневого матеріалу;

2) вирощування насінневої картоплі у високогірних умовах (розріджене повітря забезпечує менші можливості для розвитку вірусів);

3) літні посадки картоплі (це дає змогу зміщувати строки цвітіння культури до більш пізніх, коли температури повітря не такі високі);

4) більш ранні строки збирання (не чекаючи відмирання бадилля, що не дає можливості проникнути інфекції з надземної частини рослин в бульби);

5) садіння картоплі на торфових ґрунтах (навіть при спекотній погоді торфові фунти не прогріваються вище +20°C);

6) видалення вражених вірусами рослин на насінницьких ділянках під час вегетації культури;

7) використання розчину стимуляторів (тіосечовина, гіберелін, роданистий калій, янтарна кислота);

8) недопущення заселення насаджень шкідниками – переносниками інфекції.

Для підтримання врожайних властивостей сорту, потрібно проводити періодично **сортооновлення** (заміна насіння одного сорту на насіння цього ж сорту, але вищої репродукції – еліту або супереліту). Елітне насіння вирощують спеціальні насінницькі господарства.

Періодичність сортооновлення в різних зонах України неоднакова: **Степ** – щорічно; **Лісостеп** – раз у 2–3 роки; **Полісся** – раз у 5–6 років.

Сортовий склад

Сучасні сорти. В Україні зареєстровано понад 100 сортів картоплі. Залежно від напрямку використання їх ділять на 4 групи: столові, кормові, технічні та універсальні. Найпоширеніші (70 % посівних площ) столові сорти.

Столові – відзначаються високими смаковими якостями. Сприятливим співвідношенням білка й крохмалю як 1:12-1:16, підвищеним вмістом вітамінів. Придатні для механізованого очищення. Мають добру лежкість.

Кормові – характеризуються високим виходом кормових одиниць, високою урожайністю та вмістом білка 2 % і більше. Крохмалистість їх становить 17-18%. Вони мають високий вміст сухих речовин.

Технічні – характеризуються підвищеним (18–25 %) вмістом крупнозернистого крохмалю і сухих речовин. Кожний 1% крохмалистості дає можливість економити 30 кг бульб картоплі. Використовуються для виробництва спирту, крохмалю, чіпсів та ін. Найбільш придатні для виробництва чіпсів сорти з низьким вмістом редукованих цукрів (0,1–0,4 %) – Зарево, Дзвін, Фантазія.

Універсальні – використовуються на різні цілі.

Залежно від тривалості **вегетаційного періоду** сорти діляться на: 1) **ранньостиглі** (70–80 днів) – Божедар, Бородянська рожева, Зов, Кобза, Краса, Повінь, Пролісок, Серпанок, Розаратаін, Немішаївська, Аграрна, Подолянка 96; 2) **середньоранні** (80-90 днів) – Адретта, Берегиня, Водограй, Мавка, Малич, Невська, Обрій, Санте, Цезар та ін.; 3) **середньостиглі** (90-120 днів) – Горлиця, Лілея, Західний, Либідь, Луговська, Слава, Явір, Нагорода, Довіра та ін.; 4) **середньопізні** (120-130 днів) – Воловецька, Дезіре, Зарево, Оксамит 99, Ракурс, Промінь, Червона рута та ін.; 5) **пізньостиглі** (130-150 днів) – Древлянка, Віра, Ласунак, Темп.

У кожному господарстві рекомендується вирощувати 3–4 сорти: 30-35 % площі відводять під ранні та середньоранні, 40–50 % – під середньостиглі і 15–30 % під середньопізні і пізньостиглі сорти.

115. Сорти картоплі

Сорт	Країна	Рік реєстрації	Зона вирощування	Група стиглості	Напрямок використання
Адретта	Німеччина	1985	П	ср	стл
Альвара	Німеччина	2001	П	ср	стл
Беллароса	Німеччина	2003	ЛП	рс	стл
Берегиня	Україна	1992	П	ср	стл
Божедар	Україна	1996	СЛП	рс	стл
Бородянська рожева	Україна	1993	СЛП	рс	стл
Веста	Україна	2003	СЛ	рс	стл
Вінета	Німеччина	2001	ПС	рс	стл
Голдіка	Німеччина	2003	СЛП	ср	стл
Дарнна	Україна	2002	П	сп	стл
Дзвін	Україна	2000	П	сп	тхст
Дніпрянка	Україна	2002	СЛП	рс	стл
Дубравка	Україна	2001	П	сп	стл
Золушка F1	Голландія	2003	П	сс	стл

<i>продовження таблиці 115</i>					
Інноватор	Голландія	2002	СЛП	сс	універ.
Кобза	Україна	1995	СЛП	рс	стл
Леді Розетта	Німеччина	2001	П	сс	тхст
Лелека	Україна	2002	СП	сс	стл
Лілея	Україна	2003	ЛП	сс	стл
Мавка	Україна	1982	ЛП	ср	стл
Оksamит 99	Україна	2002	СЛП	сп	стл
Ольвія	Україна	1999	СЛП	сс	стл
Панда	Німеччина	2003	Л	сс	стл
Повінь	Україна	2000	СЛП	рс	стл
Поляна	Україна	2002	СЛП	ср	стл
Пролісок	Україна	1991	СЛП	рс	стл
Сантано	Україна	2003	СЛП	сс	стл
Свалявська	Україна	2001	П	ср	стл
Світанок київський	Україна	1987	СЛП	ср	стл
Секура	Німеччина	2003	ЛП	ср	стл
Серпанок	Україна	2001	СП	рс	стл
Слов'янка	Україна	1999	СЛП	сс	стл
Солара	Німеччина	2001	ПС	ср	стл
Фантазія	Україна	2001	СП	ср	тхст
Фельсина	Україна	2003	СЛП	сс	стл
Чернігівська 98	Україна	2002	ЛП	сс	стл

Сорти картоплі фірми «Агріко Україна».

Надранні – здатні до вирощування два урожаї за рік, період вегетації 40–50 днів після сходів; ранньостиглі – 60 днів; середньостиглі – 80 днів; пізньостиглі – 120–140 днів.

Ранньостиглі – зводять до мінімуму розвиток інфекцій та хвороб, стійки до картопляного раку, золотистої нематоди, парші та інших захворювань, добре переносять посуху, високу температуру ґрунту та повітря: Спектра, Корезан, Рів'єра, Фонтане, Арсенос.

Пізньостиглі сорти – високоурожайні, стійки до хвороб, висока смакова якість, характеризуються високою збереженістю.

Сот Рудольф має високий товарний вигляд, округлої форми, з поверхню розташованими вічками, використовується для виготовлення фрі.

Сорт Курсо – високий вміст крохмалю – біля 23 %.

Сорти картоплі, які використовують за голландської технології: Аносту, Санте, Рів'єра, Карреру, Дафне, а також Кріспер, Метро, Леді Ленору, Дідо, Анну, Амазін, Маргараті, Сателіт.

Місце культури в сівозміні. Картоплю, як просапну культуру, розміщують у польових, прифермських, кормових та овочевих сівозмінах. Вона може давати добрі врожаї після різних попередників. Кращими попередниками є озимі зернові, зернобобові культури, однорічні і багаторічні

трави, кукурудза на силос. У загальному ж, картопля не вибаглива до попередників за умови удобрення органічними добривами, а також добре росте в повторних посівах. Проте, беззмінне вирощування на одному і тому ж полі призводить до сильного розвитку хвороб, шкідників, з якими є значні проблеми і за дотримання чергування культур. Навіть на родючих ґрунтах, при систематичному удобренні, врожаї картоплі при повторному вирощуванні неминуче зменшується на 30 % і більше. Тому повертати картоплю на попереднє місце в сівозміні можна не раніше, ніж через 3-5 років. Картопля є одним з кращих попередників для озимих та ярих зернових культур, льону.

Обробіток ґрунту під картоплю проводиться на високому агротехнічному рівні. Для нормального розвитку коренів, столонів, а пізніш і бульб, картопля вимагає достатньої аерації ґрунту. Щоб досягти високої **аерації** ґрунту необхідно виконати **такі операції**: лушення стерні, оранку та передсадивну підготовку.

Лушення повинне забезпечувати належну глибину розпушення, повноту підрізання і подрібнення бур'янів, достатнє загортання післяжнивних решток та вирівнювання поверхні поля. Проводять його відразу після збирання зернових культур на глибину 6-8 см, для знищення багаторічних кореневищних і коренепаросткових бур'янів глибину лушення збільшують до 12–15 см.

Обробіток чорноземних ґрунтів у Лісостепу має свої особливості, їх необхідно орати на зяб. Як правило, навесні такі ґрунти дозрівають повільно, що затягує строки їх підготовки і висаджування картоплі. Крім того, обробіток «неспілого» ґрунту призводить до різкого погіршення його фізичних властивостей, утворення брил і грудок, що унеможливорює застосування комбайнів при збиранні. Щоб уникнути цього, в Лісостепу на чорноземних ґрунтах всі операції з внесення добрив і підготовки ґрунту потрібно проводити з осені. У цій зоні особливо велике значення має нагромадження та збереження вологи в ґрунті, тому зяблева оранка є обов'язковим агротехнічним прийомом.

Таким чином, система обробітку ґрунту повинна бути направлена не тільки на створення рихлого шару, але і на зниження шкідливої дії ущільнення ґрунту. Ця задача може бути вирішена за рахунок зменшення кількості проходів сільськогосподарських машин шляхом поєднання операцій із застосуванням комбінованих агрегатів.

Бульби картоплі формуються в ґрунті і цим визначаються їхні вимоги щодо основного обробітку ґрунту і глибокого розпушеного орного шару.

Послідовність прийомів основного обробітку ґрунту визначається попередником та станом забур'яненості поля. При малорічному типі забур'яненості основний обробіток ґрунту частіше всього включає два агротехнічних прийоми – лушення та оранку.

На полях, де переважають кореневищні бур'яни, з яких самий розповсюджений пирій, ефективним буде впровадити поліпшений обробіток ґрунту, який включає в себе дворазове різноглибинне лушення, культурну

оранку. Перший раз лушать на глибину 6–8 см дисковими лушильниками, другий – у період появи паростків цих бур'янів на 10–12 см полицевими лушильниками. Після появи сходів бур'янів проводять оранку плугами з передплужниками. При коренепаростковому типі забур'яненості порядок прийомів змінюється. Спочатку виконують глибоку оранку, а потім різноглибинний поверхневий обробіток ґрунту по мірі того, як проростають бур'яни.

При змішаному типі забур'яненості використовують комбінований обробіток ґрунту, який включає слідуєчу послідовність прийомів: лушення, оранку та різноглибинні культивації.

Науковою і виробничою практикою господарств доведена висока ефективність нарізання гребенів восени. Це сприяє поліпшенню фізичного стану ґрунту. Формують гребені культиваторами КРН-4,2, КРН-5,6, КОН-2,8 ПМ обладнаними лапами – підгортачами, висотою 18–20 см.

Обробіток ґрунту на весні. Ранньою весною, як тільки настане фізична стиглість ґрунту, для збереження вологи ґрунт розпушують на глибину 3–4 см. На легких ґрунтах Полісся цю операцію виконують боронами, або культиваторами з причіпними боронами.

Краще зберігати вологу широкорядними агрегатами з важкими боронами впоперек зяблевої оранки, або по діагоналі до основного обробітку при підвищеній швидкості. Цю операцію виконують за 2–3 дні, щоб не допустити втрати вологи з ґрунту.

Органічні добрива, які вносили восени під оранку, на весні проводять пошаровий обробіток, який полягає в рихленні ґрунту на глибину 6–8 см з наступною глибокою культивацією на 12–14 см.

На сильно ущільнених ґрунтах доцільно проводити глибоке розпушування зябу на 27–30 см безполицевими плугами або чизель – культиваторами. Це дає змогу підвищити врожайність картоплі на 3,0–3,5 т/га. У разі переорювання зябу або проведення веснооранки після осіннього глибокого дискування передпосівний обробіток ґрунту складається з вирівнювання поверхні поля шлейфами і боронування важкими боронами, а потім нарізання гребенів поперек оранки з локальним внесенням мінеральних добрив.

Попереднє формування гребенів і їх удобрення прискорює фізичне досягання ґрунту і відповідно строки садіння картоплі на 5–10 днів, а також підвищує продуктивність картоплесаджалок, ефективність використання добрив. Дає змогу створити рихлий шар ґрунту під висадженими бульбами і над ними. Це позитивно впливає на швидкість з'явлення сходів, ріст і розвиток рослин.

Удобрєння

Особливо цінні для картоплі органічні добрива, які використовуються не тільки як важливе джерело елементів живлення для рослин, а і як ефективний засіб поліпшення фізичного стану ґрунту та покращення процесів фотосинтезу за рахунок додаткового надходження CO₂.

Основне органічне добриво для картоплі – гній. Вона добре реагує на внесення високих доз гною – 60–80 т/га. Під картоплю найкраще вносити напівперепрілий гній, який дозрівав протягом 3–5 місяців при ущільненому (анаеробному) способі зберігання.

Вносити свіжий гній під картоплю, особливо під весняну оранку не бажано, оскільки він містить значну кількість життєздатного насіння бур'янів, крім того призводить, до ураження бульб картоплі паршею та деякими іншими хворобами.

На піщаних дерново-підзолистих ґрунтах оптимальна норма внесення органічних добрив 60 т/га.

Встановлено, що з агротехнічної точки зору, організаційного боку гній під картоплю краще вносити восени.

В якості органічних добрив необхідно використовувати побічну продукцію з одноразовим внесенням мінерального азоту по 10 кг на тону соломи.

Як пожнивні культури, на зелене добриво можна висівати люпин, ріпак, редьку олійну, озиме жито, до яких восени додають рекомендовану норму мінеральних добрив. Зяблева оранка на таких полях проводиться пізньої осені.

При внесенні мінеральних добрив необхідно дотримуватися співвідношення між азотом, фосфором і калієм. На дерново-підзолистих ґрунтах воно становить 1:0,8:1,2, а на темно-сірих опідзолених ґрунтах та чорноземах як 1:1,4:1,3.

В умовах Полісся на дерново-підзолистих, піщаних і супіщаних світло-сірих і лісових ґрунтах слід вносити N 60-120 P 60-90 K 90-180 в залежності від скоростиглості сорту та наявності поживних речовин у ґрунті. Так, під ранні сорти картоплі азоту вносять – 60 кг, фосфору і калію по 90 кг, а під середньостиглі та пізньостиглі – 90 кг азоту, фосфору і калію по 120 кг д.р на 1 га.

З метою оптимізації мінерального живлення картоплі застосовують хелатні форми **мікродобрив**, а саме Вуксал, Нановіт, Нутривант, Реаком, Басфоліар та ін.

Останнім часом широкого поширення набуває застосування стимуляторів росту рослин (Гумісол, Вермісол, Емістим С, Потейтін та ін.). Обприскування водними розчинами регуляторі росту рекомендується поєднувати із пестицидами та мікродобривами.

Підготовка бульб та садіння картоплі

Перед садінням бульби сортують, пророщують або прогрівають, обробляють захисними стимулюючими речовинами в разі необхідності великі бульби розрізують на частини.

Сортують картоплю на картоплесортувальних пунктах КСП-25, КСП-15В на три фракції: дрібну – 25–50 г, середню – 51–70 г й велику понад 80 г. Для садіння використовують переважно бульби середньої фракції вагою 70–80 г. Відсортовані за фракціями бульби складають у невеликі бурти, де її

пророщують під плівковим арковим укриттям протягом 2–3 тижнів – до утворення проростків біля 5 мм завдовжки.

116. Препарати для протруювання бульб картоплі

Назва препарату, діючої речовини та її вміст, реєстрант, виробник	Об'єкт, проти якого обробляється	Норма витрати препарату, г, кг, л, /т	Спосіб, час обробок, обмеження
Армада, ТН (імідаклоприд, 140 г/л + пенсікурон, 150 г/л), ТОВ «Компанія агрохімічні технології», Україна, виробник – ф. «Джангсу Інстітют оф Екомонес», Китай	Дротяники, несправжні дротяники, личинки хрущів та колорадського жука, цикадки, попелиці, трипси, ризоктоніоз	1,0 л/т	Обробка бульб перед висаджуванням
Максим 025 FS, ТН (флудіоксоніл, 25 г/л), ф. «Сингента», Швейцарія	Суха гниль, ризоктоніоз, гельмінтоспо-ріоз, звичайна парша, фомоз	0,75	Обробка бульб суспензією препарату перед висаджуванням
Ровраль Аквафло, КС (іпродіон, 500 г/л), ф. БАСФ Агро Б.В., Швейцарія Картопля (насіннева)	Гнилі під час зберігання - фузаріоз, фомоз	0,38–0,4	Обробка бульб суспензією препарату перед закладанням на зберігання відразу після збирання врожаю
	Ризоктоніоз, парша, суха та мокра гнилі	0,38–0,4	Обробка бульб суспензією препарату перед посадкою
Селест Топ 312,5 FS, ТН (дифеноконазол, 25 г/л + флудіоксоніл, 25 г/л + тіаметоксам, 262,5 г/л), ф. «Сингента», Швейцарія	Комплекс ґрунтових шкідників, шкідників сходів (дротяники, личинки хрущів, капустянки, несправжньо-дротяники, попелиці, колорадський жук) та комплекс хвороб (ризоктоніоз, альтернаріоз)	0,5–0,7	Обробка бульб
Серкадіс, КС (флуксапіроксад, 300 г/л), ф. БАСФ СЕ, Німеччина	Ризоктоніоз, парша звичайна, суха гниль, фомоз	0,2–0,25	Обприскування бульб суспензією препарату перед садінням
Фунгазіл 100 SL, к.с. (імазаліла сульфат, 133,5 г/л), ф. «Кромптон (Юніроял Кемікал) Регістрейшн Лімітед», Велика Британія	Картопля (насіннева) парша срібляста та звичайна, ризоктоніоз	150,0	Обробка бульб восени

Можна прогрівати бульби і в засіках, продуваючи їх теплим повітрям (18–20°C) впродовж 7–10 днів з використанням тепло генераторів ТГ-75, ТГ-150, ВПГ-400 та ін.

Пророшують бульби також у плівкових теплицях, парниках, у поліетиленових мішках, на майданчиках під поліетиленовою плівкою за температури близько 15°C.

Перед садінням картоплю протруюють і обробляють стимуляторами росту. Суспензію препаратів готують у баках оприскувачів з нормою витрат 20 л суспензії фунгіциду на 1 т бульб. Для протруєння картоплі використовують фунгіциди: акробат МЦ-2, рідомил МЦ-2,5, сандофан М8-2-2,25, Татту-4, купроксат – 3–5 кг/га.

До садіння картоплі приступають при температурі 4–7°C, фізично сталого ґрунту на глибині 10–12 см. Звичайно, картопля при 11–12°C, в помірно-вологодому ґрунті дає сходи на 23-й день, при 14–15°C, – 17–18-й день, при 18–25°C, на 12–13 день. Якщо температура збільшується до 27–28°C, то сходи з'являються на 16–17 день. Отже, при дуже низьких і високих температурах темпи росту картоплі уповільнюються.

Тип ґрунту, а особливо його гранулометричний склад, також впливає на проростання бульб.

Піщані легкі ґрунти швидше прогріваються і картоплю на них можна висаджувати раніше. За сприятливих умов на весні картоплю краще висаджувати відразу після сівби ранніх ярих зернових., а також застосовувати біологічні препарати.

Строки садіння. Норма посадки картоплі. Розпочинають висаджувати картоплю при прогріванні ґрунту на глибині 10–12 см до +8...+10°C. Спочатку для одержання ранньої продукції висаджують пророщені бульби ранніх сортів, потім садять картоплю на насінних ділянках і товарних площах.

На легких піщаних та осушених ґрунтах картоплю краще садити безгребневим способом.

У районах з помірним і достатнім зволоженням, а також на дуже запливаючих ґрунтах картоплю слід садити гребневим способом. Для кожного з цих способів важливо вибирати правильну глибину загортання бульб.

Під час гребневого садіння бульби загортають на глибину 4–5 см відносно поверхні підготовленого ґрунту, а висота гребеню може бути 12–14 см.

При напівгребневому садінні бульби слід загортати на 4–5 см від рівня поверхні ґрунту, висота гребеню – 8–12 см.

Висаджують картоплю картоплесаджалками широкорядним способом з міжряддям 70 см. У районах достатнього зволоження використовують гребневий спосіб висаджування у попередньо нарізані гребені, а у посушливих – безгребневий у борозни. Відстань між бульбами в рядку 20–25 см. Гребенева поверхня навесні краще прогрівається, менше ущільнюється опадами, сприяє поліпшенню газообміну в ґрунті, завдяки чому створюються

оптимальні умови для рослин ще на початку вегетації. Основними машинами для садіння картоплі є чотирирядні саджалки СН-4Б, а також КСМ-4, СКМ-6 та КСМ-6.

Важливою умовою одержання високих урожаїв є забезпечення оптимальної густоти насаджень: на продовольчі цілі у зоні Полісся має бути 55–60 тис. рослин на 1 га та 60–70 тис. на насінницьких. У Лісостепу відповідно 50 і 55 тис. шт. на 1 га. Залежно від розміру бульб на 1 га висаджують 2,5–4,5 т. Враховуючи польову схожість та загибель частини рослин при догляді за ними, кількість бульб при висаджуванні збільшують на 10–14%.

Поряд з цим, рекомендується встановлювати густоту садіння залежно від розміру фракції насіння. Бульби масою 30–50 г висаджують у кількості 65–70 тис/га, 50–80 г – 55–60 тис/га і 80–100 г – 50 тис/га.

117. Застосування біологічних препаратів

Назва препарату, діючої речовини та її вміст, ресстрант, виробник	Об'єкт, проти якого обробляється	Норма витрати препара-ту, (г, кг, л/га, м ² , т)	Спосіб, час обробок, обмеження
Біопрепарат з інсектицидною та акарицидною дією Актоверм, КЕ (комплекс природних авермектинів, аверсектин С, 0,2%), ТОВ «Торгівельний дім «БТУ–Центр», Україна, виробник – ПП «БТУ–Центр», Україна	Колорадський жук	0,3–0,4 л/га	Обприскування в період вегетації
Біопрепарат фунгіцидної дії ФІТОХЕЛП, рідина (суспензія) (клітини бактерій <i>Bacillus subtilis</i> , титр 1,0x10 ⁹ – 1,0x10 ¹⁰ КУО/см ³ або 1,0x10 ¹⁰ КУО/г), ТОВ «Торговий Дім «БТУ-Центр», Україна, виробник – ПП «БТУ-Центр», Україна	Від збудників хвороб, підвищення імунітету та врожайності	0,5–1,0 л/га	Позакореневе обприскування рослин
Віплант/Viplant, РК (фітобактеріоміцин, 32 г/л), ПП «ЧАРОІТ», Україна, виробники – «ВЕГУМА ОУ», Естонія, ПП «ЧАРОІТ», Україна	Чорна ніжка	0,02 л/т	Обробка бульб
	Бактеріоз, антракноз	0,5–0,6 л/га	Обприскування в період вегетації

Догляд за картоплею включає агротехнічні прийоми, що забезпечують підтримання ґрунту в розпушеному і чистому стані – проведення до сходів і після сходів рихлень та застосування хімічних засобів захисту картоплі від бур'янів, хвороб і шкідників. Для першого і другого досходових обробітків (на 5–7-й і 12–14-й день після садіння картоплі) на культиваторах для розпушування гребенів установлюють різноманітні борони БРГ-0,7 або БРГ-1,4, а для обробітку ґрунту в міжряддях – стрільчаті лапи. Агрегат комплектується сітчатими боронами.

118. Регулятори росту картоплі

Назва препарату, діючої речовини та її вміст, реєстрант, виробник	Призначення	Норма витрати препара-ту, (г, кг, л/га, м ² , т)	Спосіб, час обробок, обмеження
Атонік Плюс, ВР (5-нітрогаіколятнатрію, 3 г/л + орто-нітрофенолатнатрію, 6 г/л + пара-нітрофенолатнатрію 9 г/л), «Асахі Кемікал Європас.р.о.», Чеська Республіка	Антистресовий засіб		Обприскування рослин з нормою 0,2 л/га в період вегетації
Блек Джек, КС (гумінові кислоти – 19–21%, фульвокислоти – 3–5%, загальна органічна речовина – 27–30%), компанія «Софбей С.А.», Швейцарія, виробники — компанія «Софбей С.А.» Швейцарія; «АМКОЛ Мінералс Юроп Лтд», Велика Британія	Підвищення врожайності	0,5–1,5 л/т	Обробка насінневого матеріалу
Ерайз, р. (ARISE, sl.) (брасинолід — 0,0025%, гіберелінова кислота (GA3) — 0,0090%, індол 3-бутинова кислота — 0,0100%, інертні інгредієнти (екстракт морських водоростей) — 99,9785%), компанія «Авентро Сарл», Швейцарія	Підвищення врожайності	0,5–3,0 л/га	Передпосівна обробка насінневого матеріалу
Потейтін, в. р. (комплекс 2,6-диметилпіридин-1-оксиду з бурштиноювою кислотою), виробники — ДП «Міжвідомчий НТЦ «Агробіотех» та ЗАТ «Високий врожай», Україна	Підвищення стійкості до хвороб, підвищення врожайності	100 мл/га 300 мл/га	Обробка бульб, Обприскування посівів

Перший післясходовий обробіток спрямований на знищення бур'янів, що досягається нагортанням ґрунту на сходи картоплі. Культиватори для присипання обладнують лапами-підгортачами або дисковими знаряддями. Другий післясходовий обробіток (через тиждень) проводять тим же набором лап з одночасним присипанням бур'янів на гребнях шаром 2–3 см. Третій обробіток полягає в підгортанні кущів картоплі на початку бутонізації, коли рослини досягають висоти 25–35 см.

Для боротьби з бур'янами в посівах картоплі, крім агротехнічних заходів, використовують гербіциди (Тітус, Пантера, Тарга Супер та ін.). Гербіциди також застосовують після висаджування картоплі до появи сходів (Зенкор, Фронт'єр Оптіма, Стомп та ін.). Висока ефективність гербіцидів досягається при дотриманні таких вимог: ретельна розробка поверхневого шару ґрунту до дрібногрудкуватого стану; належна глибина загортання бульб при висаджуванні; вибір препарату з урахуванням видового складу і фази розвитку бур'янів.

119. Гербіциди (для захисту картоплі у період вегетації)

Назва препарату, діючої речовини та її вміст, реєстрант, виробник	Норма витрати препарату, (г, кг, л/га)	Об'єкт, проти якого обробляється	Спосіб, час обробок, обмеження
Агрітокс, РК (2-метил-4-хлорфенок - сиоцтова кислота у формі солей диметила - міну натрію та калію, 500 г/л), ф. «Нуфарм ГмбХ енд Ко КГ», Австрія	0,9–1,7	Однорічні дводольні бур'яни	Обприскування ґрунту до появи сходів культури
Адвокат, КС (метрибузин, 600 г/л), ТОВ «Нертус Лтд» Україна, виробник — ф. «Петерс енд Бург ЛТд.», Угорщина	1,5	Однорічні дводольні та злакові бур'яни	Обприскування ґрунту до появи сходів культури
Арамо 45, КЕ (тепралоксидим, 45 г/л), ф. БАСФ СЕ, Німеччина	1,2–2,3	Однорічні та багаторічні злакові бур'яни	Обприскування від фази 3 листків до кінця кущення однорічних злакових бур'янів, за висоти пір'ю 10–15 см (незалежно від фази розвитку культури)
Ачіба 50 ЕС, КЕ (хізалофоп-П-етил, 50 г/л), ф. «Ніссан Кемікал Індастріз Лтд.», Японія	2,0–4,0	Однорічні та багаторічні злакові бур'яни, у т.ч. пирій повзучий	Обприскування вегетуючої культури у фазі 2–4 листків у однорічних бур'янів та за висоти багаторічних 10–15 см
Грантокс, РК (2-метил-4-хлорфеноксифеноксифенат у формі солей диметиламіну натрію та калію, 500 г/л), ТОВ «Агрофлекс», Україна, виробники — ф. «Нуфарм ГмбХ енд Ко КГ»,	0,9–1,7	Однорічні та багаторічні дводольні бур'яни	Обприскування до сходів культури
Дуал Голд 960 ЕС, КЕ (S-метолахлор, 960 г/л), ф. «Сингента», Швейцарія	1,6	Однорічні злакові та деякі дводольні бур'яни	Обприскування ґрунту до посадки, але до появи сходів культури
Зенкор Ліквід SC, КС (метрибузин, 600 г/л), ф. «Байер КропСаєнс АГ», Німеччина	0,5–1,1	Однорічні дво-дольні та деякі злакові бур'яни	Обприскування ґрунту до появи сходів культури
Ковбой, РК (гліфосату калійна сіль, 441 г/л), ТОВ «Монсанто Україна», Україна	2,0–5,0	Однорічні та багаторічні злакові і дводольні бур'яни	Обприскування вегетуючих бур'янів восени після збирання попередника

Комманд 48, КЕ (кломазон, 480 г/л), ф. «ФМС Кемікал Інтернешнл АГ», Швейцарія	0,2	Однорічні злакові та дводольні бур'яни	Обприскування ґрунту до сходів культури (8–10 день після посадки культури)
Містраль, ВГ (метрибузин, 700 г/кг), ТОВ «АДАМА Україна», Україна, виробник — «АДАМА АГАН ЛТД.», Ізраїль	0,5–1,1	Однорічні дводольні та злакові бур'яни	Обприскування ґрунту до появи сходів культури
Примекстра TZ Голд 500 SC, к. с. (S-метолахлор, 312,5 г/л + тербутилазин, 187,5 г/л), ф. «Сингента», Швейцарія	4,5	Однорічні злакові та дводольні бур'яни	Обприскування ґрунту до посадки, під час посадки, після посадки, але до появи сходів культури
Реглон Форте 200 SL, РК (дикват іон у вигляді диквату диброміду, 200 г/л), ф. «Сингента», Швейцарія	1,2–2,0	Однорічні та багаторічні дводольні і злакові бур'яни	Обприскування вегетуючих бур'янів за 2–3 дні до появи масових сходів культури
Тарга Супер, КЕ (хізалофоп-П-етил, 50 г/л), ф. «Ніссан Кемікал Індастріз, Лтд.», Японія	2,0–4,0	Однорічні та багаторічні злакові бур'яни, у т.ч. пирій повзучий	Обприскування вегетуючої культури у фазі 2–4 листків у однорічних бур'янів та за висоти багаторічних 10–15 см
Тітус 25, в. г. (римсульфурон, 250 г/кг), ф. «Дюпон Інтернешнл Оперейшнз Сарл.», Швейцарія	50 г/га + ПАР Тренд 90, 200 мл/га	Однорічні та багаторічні злакові та дводольні бур'яни	Обприскування за висоти культури 10–25 см
Шогун, КЕ (пропахізофоп, 100 г/л), ТОВ «АДАМА Україна», виробник - «АДАМА АГАН Лтд», Ізраїль	0,6–0,9	Однорічні злакові бур'яни	Обприскування культури по вегетації
	1,0–1,2	Багаторічні злакові бур'яни	Обприскування посівів за висоти пирію 10–15 см

Проти хвороб: фітофторозу, макроспірозу при висоті 15-20 см обприскують фунгіцидами; акробат МЦ (69 %-м) – 2 кг/га, дитан М-45-1,2–1,6 кг/га, купруксат (34,5 %-м) – 3–5 л/га, полікарбоцин – 4–6 л/га

Захист картоплі від шкідників та хвороб. Хвороби і шкідники картоплі спричиняють значний недобір урожаю, зниження його якості та втрати під час зберігання. Боротьба з ними – один із основних резервів підвищення урожайності та поліпшення якості картоплі. При вирощуванні картоплі, особливо великої шкоди завдають фітофтороз і колорадський жук.

Фітофтороз – одна із найбільш поширених і небезпечних хвороб картоплі. При ураженні рослин, у результаті передчасного відмирання картоплиння, припиняється їх вегетація і нагромадження органічних

речовин. У роки епіфітотії втрати врожаю картоплі від передчасного відмирання бадилля на Поліссі та в Лісостепу досягають 27-40%.

На посівах картоплі в боротьбі з колорадським жуком використовують інсектициди: Актара 25 WQ в. р.; Арріво 25% к. е.; Волатон 50% к. е.; Дурсбан 48% к. е.; Конфідор Максі в. г.; Моспілан 20% з. п.; Номолт 15 % к. е.; Політрин 20% к. е.; Фастак 10 % к. е.; Ф'юрі 10% в. е.

Останній строк оброблення препаратами – за 20 днів до збирання врожаю, крім таких препаратів як Дурсбан 480, Номолт, Сонет (за 30 днів), а Моспілан – за 35 днів.

120. Інсектициди(для захисту картоплі в період вегетації)

Назва препарату, діючої речовини та її вміст, реєстрант, виробник	Об'єкт, проти якого обробляється	Норма витрати препарату, (г, кг, л/га)	Максимальна кратність обробок	Строк останньої обробки, (в днях до збирання врожаю)
Актара 25 WG, ВГ (тіаметоксам, 250 г/кг), ф. «Сингента», Швейцарія	Колорадський жук	0,07–0,09	2	20
АТО ЖУК, КС (тіаметоксам, 250 г/л + лямбда-цигалотрин, 80 г/л + альфациперметрин, 15 г/л), ТОВ «Компанія «Укравіт», Україна, виробник - ТОВ «Фабрика агрохімікатів»	Колорадський жук та його личинки, попелиці, картопляна міль, совки, трипси, клопи	0,1–0,15	2	-
Біскайя 240 OD, МД (тіаклоприд, 240 г/л), ф. «Байєр КропСаєнс АГ», Німеччина	Колорадський жук	0,2	1	20
Бомбардир Аква, РК (імідаклоприд, 200 г/л), ТОВ «Вассма Кемікал», Україна, виробники – ф. «Чайна Нешинел Компліт Інжинірінг Корпорейшн»	Колорадський жук	0,2–0,25	1	20
Версар, КЕ (хлорпірифос, 500 г/л + циперметрин, 50 г/л), «Аріста Лайф Сайєнс», Франція	Колорадський жук	0,75	1-2	20
Енжіо 247 SC, КС (лямбда-цигалотрин, 106 г/л + тіаметоксам, 141 г/л), ф. «Сингента», Швейцарія	Колорадський жук	0,18	2	20
Еместо Квантум, 273,5 FS, ТН (пенфлуфен, 66,5 г/л + клотіанідин, 207 г/л), ф. «Байєр КропСаєнс АГ», Німеччина	Дротяники, личинки хрущів, колорадський жук, цикадки, попелиці, ризоктоніоз	0,3–0,6	Обробка бульб перед висаджуванням	

Круїзер 350 FS, т. к. с. (тіаметоксам, 350 г/л), ф. «Сингента», Швейцарія	Колорадський жук, дротяники, комплекс ґрунтових шкідників	0,3	Обробка бульб перед висаджуванням	
Каліпсо 480 SC, КС (тіаклоприд, 480 г/л), ф. «Байєр КропСаєнс АГ», Німеччина	Колорадський жук, попелиці, трипси	0,1–0,2	1	20
Люкс Максi-Захист, ГР (Компонент А - тіаметоксам, 100 г/л + ацетаміприд, 100 г/л; Компонент Б - цимоксаніл, 250 г/кг + металаксил, 100 г/кг) ТОВ «Компанія «Укравіт», Україна, виробник - ТОВ «Фабрика агрохімікатів», Україна	Колорадський жук та його личинки, попелиці, фітофтороз, альтернаріоз	Компонент А 0,75 + Компонент Б 9,25	2	-
Протеус 110 OD, МД (тіаклоприд, 100 г/л + дельтаметрин, 10 г/л), ф. «Байєр КропСаєнс АГ», Німеччина 3	Личинки підгризаючих совок, клопи, попелиці, трипси, колорадський жук	0,5–0,75	1	20
Форс 1,5 G, ГР (тефлутрин, 15 г/кг), ф. «Сингента», Швейцарія	Комплекс ґрунтових шкідників	5–15	1	-

За період вегетації на початку літа можливе ураження картоплі фітофторозом. Найбільш ефективними для боротьби з фітофторозом є препарати системно-контактної дії: Акробат МЦ 69% з. п. – 2,0 кг/га, Ридоміл голд МЦ 58 % з. п. – 2,5 кг/га, Танос в. р. – 0,6 кг/га, Татту 55% н.с. – 3 л/га, Чемпіон, 77% з.п. – 2,5-3,0 кг/га.

Першу обробку фунгіцидами системно-контактної дії доцільно проводити у фазі бутонізації-цвітіння, а потім через 10-14 днів. Кількість обробок такими препаратами – не більше трьох.

Наступні обприскування, якщо в цьому є потреба, слід проводити препаратами контактної дії: Антракол в. р. – 1,5 кг/га, Купроксат 34,5% к. е. – 3,0-5,0 л/га, Хлорокис міді 90% з. п. – 1,5–3,0 кг/га, Фольпан 50% з. н. – 3,0 кг/га.

При застосуванні контактних препаратів, повторні обробки проводять через кожні 7-8 днів. Закінчувати обробки слід за 20 днів до збирання урожаю. Норми витрат робочої рідини 300-400 л/га. У випадках, коли строки обробки проти колорадського жука і фітофторозу збігаються, можна проводити комбіновані обприскування. Для цього в робочу рідину інсектициду в потрібній кількості додають фунгіцид.

121. Фунгіциди (для захисту картоплі в період вегетації)

Назва препарату, діючої речовини та її вміст, реєстрант, виробник	Об'єкт, проти якого обробляється	Норма витрати препарату, (г, кг, л/га, т)	Спосіб, час обробки, обмеження	Строк останньої обробки, (в днях до збирання врожаю)
Антракол 70 WG, ВГ (пропінеб, 700 г/кг), ф. «Байер КропСаєнс АГ», Німеччина	Фітофтороз, альтернаріоз	1,5	Обприскування в період вегетації	40
Блу бордо, ВГ (сульфат міді, 770 г/кг), «ЮПЛ Юереп Лтд», Велика Британія	Бактеріальна плямистість, фітофтороз, альтернаріоз, антракноз	3,75–5,0	Обприскування в період вегетації	20
Квадріс Топ 325 SC, КС (азоксистробін, 200 г/л + дифеноконазол, 125 г/л), ф. «Сингента», Швейцарія	Фітофтороз, альтернаріоз	0,75–1,0	Обприскування в період вегетації	14
Кольт 690, ЗП (диметоморф, 90 г/кг + манкоцеб, 600 г/кг), ф. «Ротам Агрокемікал Юроп Лтд.», Велика Британія	Фітофтороз, рання суха плямистість (альтернаріоз)	2,0	Обприскування в період вегетації	20
Косайд 2000, ВГ (міді гідроксид, 538 г/кг), ф. «Дюпон Інтернешнл Оперейшнз Сарл.», Швейцарія	Альтернаріоз, фітофтороз	1,5–2,5	Обприскування в період вегетації	20
Натіво 75 WG, ВГ (тебуконазол, 500 г/кг + трифлуксістробін, 250 г/кг), ф. «Байер КропСаєнс АГ», Німеччина	Альтернаріоз	0,25–0,35	Обприскування в період вегетації	20
Орвего, КС (аметоктрадин, 300 г/л + диметоморф, 225 г/л), ф. БАСФ СЕ, Німеччина	Фітофтороз, альтернаріоз	0,8–1,0	Обприскування в період вегетації	20
Пенкоцеб, ЗП (манкоцеб 800 г/кг), «ЮПЛ ЮЕРЕП ЛТД», Велика Британія, виробник – ф. «Церексагрі», Нідерланди	Фітофтороз, макроспоріоз	1,6	Обприскування в період вегетації	20
Пропульс 250 SE, СЕ (протіоконазол, 125 г/л + флуопірам, 125 г/л), ф. «Байер КропСаєнс АГ», Німеччина	Альтернаріоз	0,5	Обприскування в період вегетації	30
Ранман 400, КС (ціазофамід, 400 г/л) ф. «Ішихара Сангіо Кайша Лтд», Японія	Фітофтороз, листкова плямистість	0,2 + ПАР Ранман В, 0,15	Обприскування в період вегетації	14

Ридоміл Голд МЦ 68 WG, в.г. (металаксил-М, 40 г/кг + манкоцеб, 640 г/кг), ф. «Сингента», Швейцарія	Фітофтороз	2,5	Обприскування в період вегетації	14
Тікос 690, ЗП (диметоморф, 90 г/кг + манкоцеб, 600 г/кг), ф. «Ротам Агрокемікал Юроп Лтд», Велика Британія	Фітофтороз, макроспоріоз	2,0	Обприскування в період вегетації	3

Інтегрована система захисту картоплі

Картопля легко пригнічується бур'янами, які забирають у неї поживні речовини, воду і світло. Поріг шкодочинності настає при 5 бур'янах на 1 м². Ретельна боротьба з бур'янами необхідна не тільки для високих врожаїв, але й тому, що серед них є рослини-господарі збудників ряду хвороб картоплі. Крім того, засмічені посадки гірше провітрюються, чим створюються сприятливі умови для ураження картоплі фітофторозом. Відповідно до концепції інтегрованого захисту рослин боротьбу з бур'янами ведуть інтегрованими заходами, куди входять різноманітні сівозміни, якісна основна і передпосадкова обробка ґрунту, створення здорових, конкурентоспроможних посадок, механічна боротьба і застосування гербіцидів. Схема внесення гербіцидів:

до появи сходів:

- Зенкор Ліквід – 0,5-1,0 л/га
- Містраль – 0,5-1,5 кг/га
- Гезагард – 3 л/га
- Прометрекс – 3 л/га в суміші з Дуал Голд – 1,6 л/га.

післясходова обробка

внесення за висоти картоплі 10–20 см:

- Тітус – 0,05 кг/га + ПАР Тренд – 0,2 л/га
- Містраль – 0,3 кг/га

Серед численних шкідників картоплі значної шкоди завдають дротяники, гусениці підгризаючих совок, капустянка, личинки колорадського жука, цикадки, попелиці. Необхідна інтегрована система захисту, що включає ряд заходів:

- дотримання сівозміни,
- знищення бур'янів-господарів,
- вирощування стійких сортів.

Істотної шкоди сьогодні приносять дротяники, особливо погіршують товарний вигляд картоплі. Також проти ґрунтових шкідників застосовують внесення препаратів:

- Актара – 0,8 кг/га,
- Форс – 10-12 кг/га в ґрунт під час садіння.

Контроль колорадського жука стає обов'язковим заходом, тому що він став постійним ентомофагом, незаперечно впливає на економіку картоплярства. Хімпрепаратів для цього безліч, проте при їх виборі слід враховувати, що колорадський жук в короткий час виробляє резистентність до багатьох діючих речовин інсектицидів (в Європі виявлено резистентність до інсектицидів групи карбаматів, фосфорорганічних сполук і піретроїдів), тому в системі обробок необхідно чергувати хімічні та біологічні препарати різних груп.

До інсектицидів нових хімічних класів належать:

- Актара – 0,08 кг/га,
- Біскайя – 0,2 л/га,
- Каліпсо – 0,1 л/га,
- Конфідор – 0,2 л/га,

Обприскування проводиться за масової появи личинок I-II генерації (10-20 личинок на кущ).

Проти попелиць застосовують препарати:

- Золон – 1,5-2,0 л/га,
- Фастак – 0,07-0,1 л/га.

Хвороби і шкідники картоплі завдають значного недобору урожаю, зниження якості бульби та втрати під час зберігання. З хвороб картоплі особливо великої шкоди завдають фітофтороз і альтернаріоз (суха плямистість). Боротьба з хворобами – один із основних резервів підвищення урожайності та поліпшення якості картоплі.

Максимальна ефективність заходів досягається в тому випадку, коли захист розпочинають з комбінованих препаратів, до складу яких входять фунгіциди системної і контактної дії, до початку появи перших ознак хвороби.

До фунгіцидів системної дії належать:

- Акробат МЦ – 2,0 кг/га,
- Квадріс – 0,6 л/га,
- Квадріс Топ – 0,75-1,0 л/га,

До фунгіцидів контактної дії:

- Антракол – 1,5 кг/га,
- Ридоміл Голд – 2,5 кг/га,
- Ширлан – 0,3-0,4 л/га,

Максимальна кількість обробок – два рази, а для Конфідору та Моспілану – один раз. Норми витрати робочої рідини 300 л/га.

Збирання бульб картоплі розпочинають після відмирання бадилля, коли бульби дозріють, тобто шкірка на них перестає лущитися, за допомогою картоплезбиральних комбайнів. Для покращання роботи збиральної техніки, проводиться скошування, або висушування хімічним методом (**десикація** - раундапом, бастою, гліфосатом та ін.) бадилля. Краще збирати картоплю, коли температура ґрунту вища +10°C, при нижчій температурі рани травмованих бульб не заживають.

Викопану картоплю просушують, сортують та закладають на зберігання у кагати та підвальні приміщення. Зібраний урожай слід 2–3 тижні витримати в тимчасових кагатах, накритих соломною, що дає бульбам змогу пройти лікувальний період у сприятливих умовах. Після цього бульби сортують на фракції, видаляють хворі та ушкоджені й закладають на зберігання.

Продовольчу картоплю, в залежності від сорту, зберігають за температури плюс 3–5°C, насінневу – +1...+3°C. За вищої температури бульби всередині чорніють, в'януть і втрачають товарний вигляд. Чорніють вони також від механічних пошкоджень та під час вирощування картоплі на ґрунтах з високим вмістом нітратного азоту.

Особливості „голландської технології”

Може бути використана так звана „голландська технологія” яка забезпечує стабільну урожайність 40-60 т/га бульб в країні.

Суть цієї технології полягає у наступному. Під картоплю використовують ділянки з вмістом гумусу не менше 2 % та високою забезпеченістю фосфором і калієм. Попередником найчастіше є озимі зернові. На одне і те ж поле картоплю повертають не раніше як через 4 роки.

Органічні добрива в нормі 100 т/га вносять під попередник Мінеральні – навесні врозкид з наступним неглибоким загортанням у ґрунт. Норми мінеральних добрив коливаються в таких межах: N – 100–120, P – 100–150, K – 150–300. Звичайне співвідношення 1:1:2. Норми та співвідношення за необхідності диференціюють залежно від родючості ґрунту та призначення посіву.

Підготовка ґрунту навесні проводиться за допомогою ротаційних борін, фрез або вібраційних борін на глибину 10–14 см з котками для роздавлювання грудок, спеціальним агрегатом «Домінатор».

За підготовки ґрунту у верхньому шарі (10-12 см) не повинно бути грудочок розміром більше 12 мм.

Картопля висаджується тільки високими репродукціями за розмірами 35–45 і 45–55 мм, по найбільшому поперечному діаметру. Кожну фракцію висаджують окремо.

Перед посадкою бульби після зберігання в холодних сховищах піддають тепловій обробці при 18–20°C до утворення паростків 2–3 мм. Після чого їх зберігають на світлі у провітрюваному приміщенні, але при нижчій температурі до утворення проростків 2–2,5 мм. Перед посадкою насінневу картоплю протруюють.

Встановлюють таку норму садіння, щоб отримати 15-20 стебел на м² для продовольчої і 25–30 – для насінної картоплі. Для продовольчої картоплі це зазвичай 35–40 тис. шт. рослин на 1 га. Уникають значного розриву в часі між підготовкою ґрунту і посадкою, щоб не допустити значного його підсихання. Садіння проводять саджалками стрічково-ложкового типу, які менше обламують паростки та забезпечують рівномірну густоту насаджень. Бульби загортають на глибину 4–6 см від поверхні ґрунту з наступним

формуванням гребенів (висотою 25 см, трапецієвидної форми) по сходам картоплі.

Гребінь формується за допомогою фрезерного культиватора, обладнаного фрезерними знаряддями та спеціальними гребнеутворювачами.

Такий об'ємний гребінь з рихлого ґрунту створює оптимальні умови для росту і розвитку картоплі, формування бульб, що в подальшому забезпечує їх мінімальні втрати при збиранні і підвищує продуктивність комбайнів. До появи сходів для знищення бур'янів на поверхню гребенів вносять гербіциди, наприклад, зенкор (70% з.п.) у нормі 1–1,2 кг/га. В подальшому механічні обробітки міжрядь не проводяться.

Для боротьби з фітофторозом за період вегетації проводять 5-6 обприскувань препаратами контактної і системної дії. Їх починають ще до появи ознак хвороби, при висоті рослин 20–25 см. За необхідності застосовують комбіновані обробітки з метою знищення колорадського жука і фітофторозу.

Перед збиранням, за 7–10 днів до його початку, бадилля знищують подрібнювачами або хімічним способом.

Отже, дана технологія ґрунтується на високій якості посадкового матеріалу і його підготовки до садіння, жорстких вимогах до якості обробітку ґрунту та виконання всіх агротехнічних прийомів із застосуванням підвищених норм мінеральних добрив, використанням гербіцидів та високоефективних препаратів проти шкочочинних організмів.

Застосування даної технології вимагає сучасного високоефективного, малогабаритного сільськогосподарського обладнання у невеликій кількості.

Технологія вирощування картоплі ранньої

В умовах західного Лісостепу України через 60–75 днів після садіння можна мати врожай бульб ранньої картоплі в межах 140–150 кг з 0,01 га.

Для ранньої картоплі найпридатнішими є легкі піщані та супіщані, а також суглинкові ґрунти. Проте вони повинні бути досить родючими і не перезволоженими. Слід враховувати ту особливість, що, крім загальної значної потреби картоплі в поживних речовинах, ранні сорти починають використовувати значно раніше. Через півтора місяця після садіння рослини ранньої картоплі починають цвісти. На цей час надземна фітомаса досягає максимальної площі листової поверхні, починається посилене бульбоутворення. Тому важливо внести легкодоступні елементи живлення.

Бульби перед садінням пророщують. У завчасно пророщених бульб прискорюються фази розвитку (з'явлення сходів, настання бутонізації та цвітіння). Крім того, створюються оптимальні умови для формування чистої продуктивності фітомаси і прискореного нагромадження врожаю, формування його товарного вигляду, збільшення в бульбах вітаміну С.

За пророщування бульб на світлі під їх шкіркою утворюються отруйні речовини – соланін, які негативно впливають на мікроорганізми. Як наслідок така картопля менше уражується хворобами після висаджування.

Найпоширенішим способом пророщування бульб є *світловий*. Він відносно простий і практично доступний кожному, хто хоче мати ранню продукцію молодої картоплі. Для цього потрібні світло, тепло і повітря. При цьому слід мати на 50–60 кг насінних бульб 1 м² площі. Оптимальна температура для пророщування – 12–15 °С (допускається коливання від 8 до 18 °С).

Садивний матеріал для пророщування в приміщенні розкладають на підлозі у 2–3 шари (товщиною в одну бульбу кожен) або в ящиках з решітчастим дном (довжина 50–60 см, ширина 40–50 і висота 12–15 см). Термін такого пророщування ранніх сортів 30–40, середньостиглих 45–50 днів. Необхідно передбачити, щоб на бульби рівномірно падало розсіяне світло, яке стримує ростові процеси і сприяє формуванню коротких і товстих паростків. Для рівномірності освітлення, насіння періодично переміщують з нижніх шарів у верхні та навпаки. Цю роботу слід виконувати обережно, щоб не обламати паростків. Важливою умовою пророщування є відповідна вологість повітря у приміщеннях (85–90 %). Зниження її призводить до зайвої втрати бульбами вологи, підвищення активності і поширення грибних та бактеріальних хвороб.

Бульби також пророщують у *вологодому середовищі*. Для цього використовують торф, перегній, тирсу. Їх вологість слід підтримувати на рівні 75–80 %. Температурний режим такий же, як при світловому пророщуванні – 12–15 °С. Прискорений розвиток рослин при цьому способі пророщування пояснюється тим, що в бульбах крохмаль розпадається до простих цукрів, які використовуються для проростання паростків. Завдяки цьому відбувається ріст і розвиток кореневої системи і надземної фітомаси.

В тару насипають прогрітий до 12 °С розпушений матеріал шаром 2–3 см. Потім кладуть бульби верхівкою доверху та засипають тим же матеріалом так, щоб шар над бульбами не перевищував 2–3 см. Поверх першого шару в такому ж порядку кладуть другий і так до того часу, поки тара не буде заповнена. Термін пророщування у вологодому середовищі – 15–20 днів. При цьому способі важливо простежити, щоб корінці й паростки не переросли. Їх довжина не повинна бути більшою від діаметра бульби. Слід мати на увазі, що перерослі паростки й корінці ламаються при вибиранні бульб для садіння.

За *комбінованого способу* бульби спочатку пророщують на світлі до утворення міцних зелених паростків, а потім дорощують у торфокрошці чи торфоперегній. Термін вологодому пророщування в даному випадку скорочується до 7–10 днів.

Найпростішими способами пророщування бульб є *прогрівання* в приміщенні (найчастіше в тарі) як без освітлення, так і з його застосуванням. В останньому випадку бульби переважно пров'ялюють. Для цього протягом 5–15 днів їх витримують тонким шаром у приміщенні чи навіть на відкритому повітрі за температури 12–15 °С.

Висаджувати ранню картоплю найкраще одночасно з сівбою ранніх зернових. Поява вчасних і дружніх сходів обумовлюється вирівняністю

садивного матеріалу і глибиною його загортання. Вона повинна бути в межах 5–7 см.

Значну увагу слід приділити густоті садіння. Адже загущене садіння, особливо ранньої картоплі; відіграє важливу роль: раніше починається бульбоутворення, бульби раніше дозрівають, у них підвищується вміст крохмалю. Цілком закономірно, що при загущеному садінні дещо знижується врожай у розрахунку на один кущ, однак збір бульб і запаси крохмалю на одиниці площі збільшується. Для західного регіону України оптимальною густотою ранньої картоплі є 550–600 кущів на 0,01 га. Садити найкраще за схемою 70 x 20–25 або 60 x 25–30 см. Великі бульби висаджують дещо рідше ніж дрібні.

У домашньому господарстві картопля садиться переважно вручну за допомогою лопати чи сапки. Як правило, після такої роботи площа залишається рівною. Заслуговує на увагу висаджування бульб у завчасно заправлені добривами нарізані гребені. У таких умовах ґрунт краще прогрівається і, як наслідок, швидше з'являються сходи. З цією метою також засаджену площу накривають поліетиленовою плівкою. Можна взагалі вирощувати ранню картоплю під нею. Для цього пророщені бульби ранніх сортів розкладають за маркерною лінією на поверхні добре обробленого високородючого ґрунту і зразу ж накривають плівкою, під якою з часом створюються сприятливі умови для росту і розвитку рослин та формування врожаю.

Найкраще покрити рядки ранньої картоплі після садіння поліетиленовою плівкою, агроволокном. Добрі наслідки дає звичайне накриття поля після садіння торфокрошкою чи перегноем шаром 1–3 см.

Догляд за насадженнями ранньої картоплі такий самий, як і пізньої. Проте, враховуючи, що при ранній вигонці коротший вегетаційний період, слід своєчасно і якісно прополювати і підгортати рослини. Це має вирішальне значення для формування високого та якісного врожаю.

Збирати ранню картоплю починають ще до її визрівання, оскільки чим раніше реалізують продукцію, тим більший попит вона має.

Товарними картоплинами вважають ті, величина яких за найбільшим діаметром становить не менше 3 см і маса – 30 г.

Скошувати бадилля на ранній картоплі перед копанням основної продукції можна не раніше, як за один день. Адже недозрілі бульби збирають в той час, коли врожай щоденно інтенсивно наростає. Тому щодня викопують стільки картоплі, скільки можна реалізувати впродовж 1–2 днів після збирання.

Для ранньої вигонки рекомендують такі сорти картоплі: Кобза, Посвіт, Зов, Краса, Божедар, Бородянська рожева та ін.

Щоб одержати урожай ранньої картоплі 10–20 червня, необхідно покласти на пророщування бульби ранніх сортів в середині березня.

Вирощування картоплі на торфових ґрунтах. Вирощування картоплі на торфовищах дозволяє оздоровити садивний матеріал, підвищити його врожайні якості. Бульби, вирощені на торфових ґрунтах, дають на

мінеральних ґрунтах урожай на 3,5–5,0 т/га більший, ніж насіннєві бульби, одержані з мінеральних ґрунтів.

Кращими попередниками є: на слаборозкладених низинних торфах Полісся – озимі зернові культури і льон; на сильнорозкладених – багаторічні трави; у лісостепових районах – багаторічні трави.

Після збирання попередника поле орють на глибину 27–30 см. Через 10–14 днів після появи сходів бур'янів проводять поверхневий обробіток, використовуючи для цього важкі борони, культиватори, дискові знаряддя. Таким чином можна знищити 3–4 хвили пророслих бур'янів.

Весною поле боронують. Садять картоплю дещо пізніше, ніж на мінеральних ґрунтах, при досягненні температури ґрунту на глибині 12 см не менше 8–9°C. Густота садіння для товарних посівів 60–65 тис. кущів на 1 га, насінних – 70–90 тис./га.

Азотних добрив не вносять. Під оранку використовують фосфорні і особливо калійні добрива ($P_{60}K_{120150}$).

Догляд за посівами такий же, як і на мінеральних ґрунтах.

Вирощування картоплі на торфових ґрунтах пов'язане з певним ризиком. Її можуть пошкодити пізні приморозки у фазі бутонізації. Рослини чорніють і не формують урожаю бульб.

Вирощування картоплі на грядках. Цей спосіб вирощування картоплі забезпечує кращий *водно-повітряний* режим. Гряди повільніше, ніж гребені, зволожуються і пересихають. Краще боротися з *бур'янами* методом присипання ґрунтом. *Коренева система* при міжрядних обробітках *менше пошкоджується*. **Таким способом рекомендується вирощувати картоплю на легких супіщаних, а також на перезволожених ґрунтах.**

Восени проводять глибоку оранку, створюючи добрі передумови для розвитку кореневої системи і наростання бульб. Глибока оранка (27–30 см) полегшує комбайнове збирання. Передпосівний обробіток ґрунту проводять переобладнаним культиватором КРН-4,2 з нарізанням гребенів і одночасним внесенням добрив.

Локальне внесення сипучого гнойового компосту проводять переобладнаним РОУ-6 на поверхню між гребенями. При розпушенні основи гряди на 30–40 см одночасно вносять аміачну воду.

Садять саджалкою КСМ-6, переробленою за схемою 110х30 см, або саджалкою СКМ-3А.

У гряді висаджують два рядки на відстані 25–30 – до 40 см. Між бульбами в рядку відстань 40–60 см. Глибина садіння 8–10 см. Ширина міжрядь – 140 см. Бульби повинні мати 80–120 г. По центру гряди навесні проводять глибоке розпушування (щільювання) на глибину 45–60 см.

Догляд звичайний. Якщо поле забур'янене, то проводять декілька міжрядних обробітків, поступово присипаючи бур'яни в міру їх відростання. В умовах чистого від бур'янів поля обробляють за "голландською технологією", тобто після появи сходів висотою 5–6 см, гряди остаточно формують шнековим підгортачем.

Норма садіння 30–35 – 45–50 тис. бульб на 1 га.

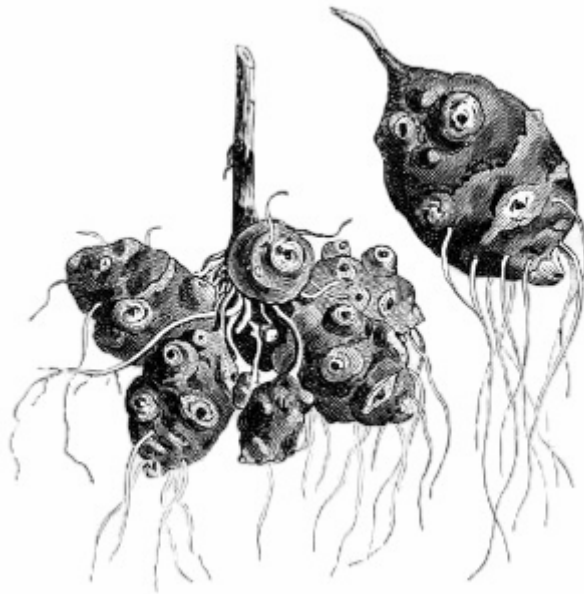
Для грядової технології потрібна така техніка.

1. КРН-4,2 – замість тукових банок ставлять бункер для локального внесення добрив і формування гряд.
2. Розпушувач-щільовач для передпосадкового розпушення гряди і післяпосадкового розпушення міжрядь.
3. Саджалка, переобладнана на 110х30 см.
4. Культиватор дисково-лаповий для міжрядного обробітку картоплі на грядках. Міжряддя обробляються широкими (520 мм) лапами, а гряда формується дисками.
5. Культиватор шнековий, формує гряди активними робочими органами у вигляді шнеків-лопатей правої і лівої конструкції.

Контрольні питання

1. Історія походження картоплі.
2. Значення культури.
3. Ботанічна характеристика картоплі.
4. Морфологічна будова.
5. Господарсько цінна частина рослини: що вона собою являє, її морфологія.
6. Відношення картоплі до факторів життя.
7. Оптимальні параметри основних екологічних факторів для картоплі.
8. Класифікація сортів картоплі за біологічними особливостями та господарським призначенням, назвіть відомі вам сорти.
9. Попередник картоплі в сівозміні.
10. Вимоги культури до ґрунту та особливості основного обробітку.
11. Удобрення картоплі.
12. Підготовка насінного матеріалу та посадка картоплі.
13. Агротехнічні заходи догляду за насадженнями в досходовий та післясходовий періоди.
14. Основні гербіциди і їх внесення.
15. Захист від хвороб (фунгіциди).
16. Знищення бур'янів (гербіциди).
17. Збирання урожаю.
18. Основні відмінності технології вирощування насінної картоплі від продовольчої.
19. Особливості сучасних технологій вирощування картоплі на прикладі «голландської технології».
20. Основи технології вирощування ранньої картоплі.

4.2. Топінамбур (*topinambur*)



Топінамбур (земляна груша) як сільськогосподарська рослина вважається однією з найбільш інтенсивних польових культур, відрізняється високою продуктивністю, пластичністю, винятковою невибагливістю до ґрунтів та клімату, багатогранністю використання. Топісоняшник одержали в результаті схрещування топінамбура з соняшником. За продуктивністю зеленої (надземної) маси він продуктивніший за топінамбур, проте поступається йому за врожайністю бульб.

За своєю продуктивністю топінамбур значно перевищує картоплю, цукрові буряки, кукурудзу та інші культури інтенсивного типу. Він є значним резервом збільшення виробництва кормів як для великого господарства, так і для домашньої ферми. До того ж, бульби, якщо земля не замерзла, можна використовувати свіжими з жовтня до травня. А росте топінамбур на одному місці десять і більше років.

У народній медицині України земляна груша відома як дієвий засіб лікування цукрового діабету й ожиріння. У зв'язку з тим, що в продажу майже не буває лікувально-дієтичних продуктів для цих категорій хворих, у Київському науково-дослідному інституті ендокринології та обміну речовин Міністерства охорони здоров'я України проводилися дослідження ефективності використання салатів з топінамбура та кондитерських виробів на основі пюре чи сиропу з бульб. У переважної більшості хворих виявлено поліпшення самопочуття, поліпшення функціонування шлунково-кишкового тракту і зниження потреби у застосуванні хімічних препаратів, що знижують кількість цукру.

Бульби топінамбуру не накопичують пестициди, нітрати, важкі метали, токсини, вони абсолютно безпечні при вживанні.

Коефіцієнт використання фотосинтетичної активної радіації (ФАР) – топінамбуром утричі перевищує цей показник у більшості польових культур. Один гектар топінамбура здатний засвоювати з повітря вуглецю та виробляти

кисню в 1,5 рази більше, ніж гектарна площа дорослого лісу. У виробничих умовах України у разі дотримання агротехнічних норм урожай топінамбура може сягати 100–150 т зеленої маси та 30–50 т бульб з одного гектара. Рекордні врожаї – удвічі вищі.

Невибагливість культури до ґрунтових умов та здатність окультурювати неродючі ґрунти дає можливість вирощувати його на непридатних або малопридатних для інших культур ґрунтах, а також використовувати для поновлення реградованих та забруднених земель.

Стійкість топінамбура до різких перепадів і граничних значень метеорологічних факторів зумовлює стабільність його продуктивності в усіх географічних районах України.

Унікальний хімічний склад та біологічно активні речовини створюють передумови широкого використання його у промисловості, сільському господарстві, медицині та у сфері поліпшення екологічного стану антропогенно порушених територій України.

1 кг бульб дає 0,21 к. о. і 12 г перетравного протеїну. Крім того, бульби топінамбура багаті на вітаміни. У 100 г сухої речовини міститься, мкг: вітаміну С – 108,1, В₁ – 1,0, В₂ – 4,0, В₃ – 8,8, В₅ – 0,86, В₆ – 0,20, В₇ – 20. Завдяки високій продуктивності топінамбура, собівартість цих продуктів на 20–50% нижча, ніж з інших видів сировини.

В останнє десятиліття у світі зростає інтерес до топінамбура. Крім Європи, він набуває дедалі більшого поширення в Америці, Австралії, Канаді, Японії, Франції, Англії, Німеччині, Нідерландах, Азії. Вирощують його як для харчових і кормових, так і для технічних потреб – переважно для одержання спирту, інуліну та фруктози.

В Україні культура топінамбура такого поширення не набула. Його вирощують на невеликих площах переважно для кормових цілей. Хоча певні наукові напрацювання вже є. Визначено сорти для різних напрямів використання, опрацьовано технології вирощування, визначено найбільш сприятливі природнокліматичні зони його виробництва, у лабораторному режимі опрацьовано принципові технології виробництва фруктози, інуліну, спирту як палива для двигунів внутрішнього згоряння та ін.

Топінамбур – енергоносіє. Поряд із використанням топінамбура як джерела високоякісних харчових продуктів і корму дедалі більше уваги привертає топінамбур як енергоносіє.

Ось чому у 1985 році у Південній Кореї відбулася перша міжнародна конференція з топінамбура та інших біоенергетичних ресурсів. У цій конференції взяло участь багато країн, у тому числі Велика Британія, США, Канада, Франція, Бразилія та ін. Біомасу топінамбура визнано одним із перспективних видів енергоресурсів. Не дивно, що низка організацій та фірм у США в останнє десятиліття виявляє велику зацікавленість у вирощуванні топінамбура як культури різнопланового використання.

Зелена маса топінамбура характеризується великим вмістом фруктози, що дає змогу з кожної тонни надземної маси (16 % вологості) одержувати 83,2 л спирту, а з 1 т бульб – 105,8 л.

У Франції, Бразилії, Малі, США. Кореї поряд з використанням топінамбура на корм худобі сировину з цієї культури розглядають як джерело палива. За даними французьких авторів, із топінамбура одержують спирт – від 42 до 49 дкл/га за врожайності бульб 50 т/га, а з цукрових буряків, картоплі, кукурудзи – тільки до 30 дкл.

Науковці УДУХТ під керівництвом В. М. Швеця розробили технологію спирту, яка дає змогу з 1 т бульб одержувати близько 8–8,5 дкл етанолу.

Використання у двигунах внутрішнього згоряння суміші бензину з етанолом (суміш з 12–15 % спирту) має такі переваги: змішаний зі спиртом бензин підвищує калорійність палива і разом із цим зменшує виділення тепла, двигуни менше перегріваються: антидетонаторні й антинагарні властивості спирту такі визначні, що суміш етанолу з бензином у складі 12–15% дає змогу ліквідувати тетраетилсвинець; за такого самого ступеня стиснення двигуни на такій суміші функціонують краще, ніж на чистому бензині; витрати палива зменшуються, а потужність збільшується. Треба відзначити, що застосування суміші не вимагає переобладнання автомобільних двигунів.

Біологічні особливості

Топінамбур – багаторічна культура. Надземна маса його (стебла й листя) щороку наприкінці вегетаційного періоду відмирає. Після осіннього відмирання стебел залишаються бульби. В одному гнізді під кущем буває від 15 до 30 бульб, різних за формою та розміром.

Маса однієї бульби становить 10–50 г. На кожній нараховується від 8 до 12 вічок, з яких навесні проростають пагони й утворюють кущі. В оптимальних умовах залишені в ґрунті бульби можуть вегетативно відновлювати рослини протягом 20–30 років, і якщо їх не викопувати, вони дрібнішають. Тому щоосені бульби вибирають, краще – ранньої весни. Вони характеризуються високою морозовитривалістю та холодостійкістю, витримують морози до 40°C.

Вегетаційний період топінамбура тривалий, досягає 180–200 днів. Він добре росте як в умовах помірного клімату, так і за високих температур. Сходи витримують весняні приморозки до 4...5 °C, дорослі рослини – осінні морози до 7...8 °C.

Технологія вирощування

Топінамбур добре росте на окультурених родючих суглинкових і супіщаних, нещільних ґрунтах з нейтральною або слабокислою реакцією. Не витримує надмірного зволоження, навіть короткочасного затоплення і близького залягання підґрунтових вод. На перезволожених ділянках бульби загнивають, а рослини вимикають.

Закладають насадження поза сівозмінами поблизу тваринницьких ферм. Попередниками можуть бути озимі та ярі зернові, однорічні трави, зернобобові, просапні культури. Проте після соняшнику топінамбур розміщувати не слід, бо ці культури мають спільну хворобу – склеротинію.

Ґрунт готують восени. Під оранку розкидають 40–60 т/га гною та мінеральні добрива (P₆₀₋₉₀K₉₀₋₁₂₀).

Спосіб садіння бульб широкорядний, з міжряддями 60–70 см, у рядках – 35–40 см, глибина – 6–8 см. Норма витрати садивного матеріалу – 1,2–2 т/га. На Поліссі та в західних областях України, де краща забезпеченість вологою, густота садіння бульб має становити 50–60 тис./га, у Лісостепу і Степу — 30–40 тис. Висаджують картоплесаджалкою.

Для садіння бульби завчасно викопують, сортують за розмірами, вибраковуючи пошкоджені. Їх треба висадити протягом п'яти днів. Кращими для садіння є бульби не менше 40 г. Більші підвищують урожай насадження. Їх можна розрізати, але висадити треба того самого дня. Розрізані бульби не можна довго зберігати, бо вони мають властивість швидко загнивати, що зумовлено надто слабко розвиненою покривною тканиною.

Висаджувати топінамбур можна не тільки ранньої весни, а й восени. У такому разі глибину загортання збільшують на 2–3 см.

Бруньки вічок на бульбах починають проростати в ґрунті за температури 5...6 °С і давати сходи через три-чотири тижні.

Догляд за посівами в рік садіння передбачає знищення бур'янів і розпушення ґрунту. Для цього один-два рази боронують до сходів і стільки ж після їх появи, а потім, до змикання рядків, розпушують міжряддя просапними культиваторами. Практикують також підгортання рослин, коли ті досягнуть висоти 30–40 см на важких за механічним складом ґрунтах, аби поліпшити доступ повітря до бульб і температурний режим. Підгортання є ефективним для сортів, у яких бульби формуються компактно й близько до поверхні.

Стебла збирають наприкінці вересня – на початку жовтня, використовуючи їх для заготівлі силосу. Бульби викопують картоплезбиральними машинами пізно восени або ранньої весни – на початку квітня.

На другий і в наступні роки вносять мінеральні добрива, органічні (30 т/га) – через кожні 2–3 роки. Площі переорюють на глибину 16–18 см з одночасним боронуванням, культиватором-підгортачем через 70 см нарізують борозни, які позначатимуть сходи.

Сходи в ці роки з'являються дещо раніше, ніж у рік садіння. Це створює сприятливі умови для механічного обробітку насаджень і своєчасного знищення бур'янів. Надалі густий стеблостій топінамбура сам пригнічує бур'яни, під кушами вони практично майже не ростуть.

Важливо не допускати надмірного загущення насаджень, оскільки рослини взаємно пригнічують одна одну, від чого продуктивність топінамбура знижується.

Довговічність плантацій топінамбура залежить не тільки від створення оптимальних умов живлення за допомогою удобрення, а й від густоти стеблостою. Тому в роки користування слід своєчасно викопувати бульби й розріджувати кущі.

Проте з роками (уже на сьомий-восьмий рік) топінамбур на одному місці не здатний забезпечити високої продуктивності, і виникає потреба місце плантації замінити. Для цього на зрідженних насадженнях топінамбура

протягом одного-двох років висівають вико-вівсяну або горохово-вівсяну суміш на зелений корм. Її збирають у червні, коли поживні речовини наявних бульб майже повністю використані на ріст надземної маси, а нові ще не утворилися.

Після оранки слідом за збиранням такої сумішки топінамбур майже не проростає.

Сорти

Піонерами створення і впровадження високопродуктивних сортів топінамбура й топісоняшнику в Україні по праву вважаються І. І. Марченко, С. С. Давидович, М. М. Пасько. Започаткована в Інституті землеробства (Київ) і успішно продовжена в Науково-дослідному інституті тваринництва Лісостепу та Полісся України в Харкові (Інститут овочівництва) робота дала можливість вивести близько 20 сортів цих культур. До них належать Київський поліпшений, Білий урожайний, Вадим Клон та ін.

На Полтавській дослідній станції виведено сорти кормового призначення з урожайністю 350–400 ц/га бульб і 450–500 ц/га зеленої маси.

Унікальну колекцію сортів вітчизняної та зарубіжної селекції зібрано на Майкопській дослідній станції ВІР. Їхній сорт топінамбура Інтерес, що характеризується високою врожайністю зеленої маси і бульб, набув значного поширення в Україні.

УЦРБС АН України створено сорт овочевого призначення – дієтичний. За даними хімічних аналізів, бульби цього сорту містять 20–22 % сухої речовини, 3,2 – білка і 18–20 % – вуглеводів. Бульби багаті на аскорбінову кислоту, вітаміни групи В.

Сорти топінамбуру

Львівський. Львівський державний сільськогосподарський інститут. Метод виведення: індивідуальний добір з місцевих форм.

Стебло гіллясте, округле, опушене, забарвлене антоціаном. Листки середньої величини, загострені, на довгих черешках, світло-зеленого кольору, дуже опушені, жилкування середнє. Суцвіття – кошик, діаметр 2–3 см.

Плід – дрібна кутаста сім'янка. Бульби – видовжено-грушоподібної форми, округлі. Зріз бульби білий, шкуринка гладенька, вічка у вигляді горбиків. Бульби розварюються. Стійкий до хвороб. Середня урожайність зеленої маси – 247,2 ц/га сухої речовини, бульбоплодів – 30,0 т/га. Сорт ранньостиглий. Рекомендована зона вирощування – Полісся.

Фіолет київський. Центральний ботанічний сад ім. М.М. Гришка ПАН України. Метод виведення: селекційний відбір.

Куш напіврозлогий, 2–4 стебла. Стебло зелене, діаметр – 30–40 мм, пряме, трохи опушене, заввишки 275–285 см, 26–28 міжвузлів. Залистяність – 42%. Листки темно-зелені, трохи опушені з нижнього боку, соковитість – 79–83%. Суцвіття – кошик діаметром 8–10 мм, квітки дрібні, яскраво-жовті, красиві квітки – язичкові, внутрішні – трубчасті. Бульби темно-фіолетового кольору, округлої форми. Столони короткі, тонкі, фіолетові. Має високу зимостійкість, середню посухостійкість. В окремі роки незначно уражується

борошнистою росю. Середня урожайність зеленої маси – 58,6, бульб – 29,2 т/га.

Сорт пізньостиглий. Напря́м використання – силосно-продовольчий. Рекомендовані зони вирощування — Лісостеп, Полісся.

Топісоняшник

Старт. Центральний ботанічний сад ім. М. М. Гришка НАН України. Метод виведення - селекційний відбір.

Кущ напіврозлогий, 2–4 стебла. Стебло зелене, опушене, заввишки 290–320 см, 28–30 міжвузлів, діаметр – 40–50 мм.

Залистяність – 41 %. Листки темно-зелені, опушеність слабка з нижнього боку, соковитість – 79–83 %. Суцвіття не квітує. Бульби довгасті, світло-коричневі. Столони довгасті, потовщені, кремові. Середня посухостійкість та висока зимостійкість є характерними для цього сорту. Середня урожайність зеленої маси – 85,0 т/га, бульб – 423,0 %. Сорт пізньостиглий. Рекомендовані зони вирощування – Лісостеп, Полісся.

Немає жодних сумнівів, що прогрес у тваринництві може бути досягнутий за умови зміцнення кормової бази. Серед надійних шляхів розв'язання цієї проблеми є впровадження в сільськогосподарське виробництво високоврожайних культур, найменш чутливих до несприятливих погодних умов. До таких культур можна віднести топінамбур і топісоняшник.

Із бадилля топінамбура й топісоняшнику, завдяки значному вмісту в ньому цукрів, одержують високоякісний силос, яким охоче ласують і велика рогата худоба, і коні, і вівці, і свині, й кролі. За поживною цінністю такий силос переважає силос соняшнику і наближається до кукурудзяного: 1 кг силосу з топінамбура містить 0,23–0,30 к. о. і 6–15 г перетравного протеїну.

Бульби топінамбура можна з успіхом використовувати для годівлі майже всіх сільськогосподарських тварин. Причому тварини охоче поїдають їх і у сирому, і у запареному, і у силосованому вигляді. За поживною цінністю бульби топінамбура наближаються до картоплі. Так, в 1 кг їх міститься 0,23 к. о. і понад 6 г перетравного білка, а за вмістом протеїну вони картоплю навіть перевищують.

Під час годівлі корів бульбами топінамбура значно підвищуються надій та якість молока. На Рамонській та Північно-Осетинській селекційних станціях надій молока у молочних корів, до раціону яких було введено бульби й зелену масу топінамбура, зростає уже на третій день. Проте згодовувати бульби треба обережно, тобто включати до кормового раціону поступово.

Важливо створювати випаси для свиней, особливо пізньої осені та ранньої весни, коли іншого випасу ще немає. А в районах з м'яким кліматом випасання на топінамбурі може тривати впродовж усієї зими. Восени свиней починають випасати з жовтня й до настання холодних та непогожих днів. Перед початком випасання слід видалити з ділянки бадилля, а саму ділянку огородити електропастухом. На одну дорослу свиню потрібно 3–6 м²

пасовищ. Починають випасати свиней зазвичай з березня і продовжують, доки сходи топінамбура не досягнуть 10–15 см заввишки.

Свиней доводиться привчати знаходити бульби. Для цього частину поля зорюють, і вже наступного дня вони самостійно викопують і охоче поїдають бульби топінамбура. Тварин рекомендують виганяти на пасовище двічі на день: вранці, одразу після підйому, і ввечері, перед вечірньою годівлею. Випасання щоразу триває 1,5–2 год. За потреби його можна збільшити до 6–8 год/добу. За час випасання свині з'їдають до 6 кг і більше бульб. Перед закінченням випасання ділянку слід переорати, щоб глибоко розміщені бульби вивернути наверх і їх могли з'їсти тварини.

Випасання їх на посадках топінамбура дає змогу скоротити витрати концентрованих кормів на 25–50 % без зниження приросту живої маси тварин, що приводить до здешевлення собівартості одержуваної продукції. Рекомендується на кожну 1000 поголів'я свиней виділяти 10–15 га землі під культивування топінамбура.

Інститут свинарства УААН розробив рекомендації з виготовлення комбінованого силосу такого складу, %: топінамбур – 25, кормові буряки – 30, гарбузи – 25, люцерна – 19, ячмінь – 10. При цьому в 1 кг силосу міститься: 0,27 к. о., 27,64 г перетравного протеїну, 9,7 мг каротину.

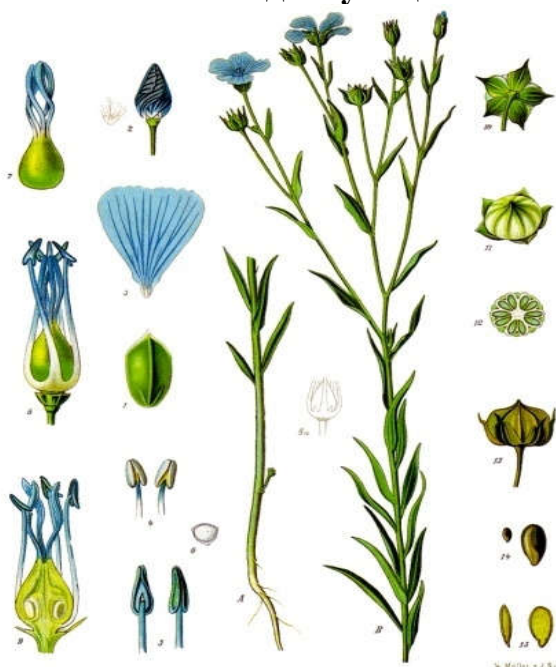
Як свідчить досвід, використання топінамбура для годівлі свиней сприяє економії кормів. На 100 г м'яса свинини витрачається 274 кг топінамбура, тоді як картоплі – 285 кг, а зерна ще більше – 315 кг. Відгодовуючи тварин сумішшю озимого жита, ріпаку й гороху, з розрахунку на 1 га пасовища одержали 400 кг свинини, а випасаючи їх на посівах топінамбура, – удвічі більше: 840 кг.

Через те що топінамбур і топісоняшник дають подвійний урожай бульб і зеленої маси, ці культури можна вважати одними з найрентабельніших: рівень рентабельності становить, відповідно, 364,2 і 304,8 %.

Безцінною особливістю топінамбура є те, що культура ця має необмежену географію і може давати зелену масу навіть на рівні Полярного кола.

Розділ 5. Прядивні

5.1. Льон-довгунець



Кожна польова культура має свої прикраси. Проте льон-довгунець, як одна із найбільш старовинних культур Західної Азії та Середземноморського узбережжя, знайшла другу Європейську батьківщину – Українське Полісся.

Якщо загибель врожаю льону прирівнюється до однієї з "семи єгипетських страт", то загибель галузі льонарства на Поліссі України – до зубожіння аграрного сектора. Льон був і повинен залишитись символом чистоти, світла, вірності. Про нього слід сказати так: це екологічно чиста рослина, один з найкращих плодів землі, який використовувався для верхнього і нижнього одягу благочестивих єгипетських жреців і як покрив для святих предметів та використовується й зараз.

Він впродовж свого життя приваблює людей. Навесні сходи його – це килим ізумрудно-соковитої зелені, за яким здалека можна впізнати поле, засіяне льоном.

Влітку вранці – синьооко-красиве цвітіння поліського шовку. В полі стоять тонесенькі, стрункі стеблинки зі світло-блакитними дещо похиленими квіточками. І ніколи не зрозуміло, де небо, а де земля, що народжує льон. Від цього видовища стаєш добрішим, лагіднішим, життя наповнюється красою.

Перед збиранням ляне поле – це осліплююча золота долина з червоним відтінком. Особливо привабливе ляне волокно, зафарбоване у сталевий колір з платиновими відсвітами та переливами.

А кому невідома українська пісня, де прославляється велич льону у словах і музиці народного артиста України І.М. Сльоти:

*"А льон цвіте синьо-синьо,
А мати жде додому сина..."*

У недалекому минулому льон на Україні вирощували не тільки для внутрішніх потреб, він був предметом торгівлі з багатьма країнами світу, а вироби Житомирського льонокомбінату прославлялися майже у всіх країнах.

Переконали, що відтепер в Україні створене правове поле розбудови принципово нових структур агробізнесу, які належатимуть сільськогосподарським товаровиробникам і контролюватимуться ними. Так, це і є шлях до відродження Поліського шовку на Україні.

Глибоко переконали, що наші досягнення в біології та розробці вискоєфективної технології вирощування будуть сприяти розвитку льонарської галузі, яка стане джерелом валютних надходжень до України.

Значення

Технічні тканини виготовляють, як правило, із волокна вищого ґатунку. Їх широко використовують в автомобільній, гумовій, взуттєвій та інших галузях промисловості. Із лляного волокна виготовляють також привідні паси та потужні рукави.

Лляні побутові тканини – скатертини, серветки, рушники, полотно для постільної і нижньої білизни, літніх костюмів (рогожка, канва), меблеві і портретні – відрізняються красою й міцністю і йдуть як на задоволення індивідуальних потреб населення, так і на забезпечення громадських їдалень, лікарень і т. д.

Із мішкової і пакувальної тканини (з короткого лляного волокна) виготовляють тару для борошно-млинової, тютюнової та інших галузей промисловості і сільського господарства.

Значну кількість льоноволокна переробляють в скручені нитки, використовуючи для в'язання рибальських сіток, пошиття шкіряних виробів тощо.

Отримана при переробці льону побічна продукція також застосовується в народному господарстві. З короткого волокна (паклі) виготовляють мотузки, шпагат для в'язальних апаратів сільськогосподарських машин, її також широко використовують як обтиральний, пакувальний чи конопаточний (при будівлі дерев'яних споруд) матеріал. Лляна костриця (розім'ята деревина стебел) використовується на льонозаводах як висококалорійне паливо, теплова здатність якого становить 3800 Ккал/кг. Окрім цього, вона може використовуватись як сировина для виготовлення паперу, целюлози, термоізоляційних і звукоізоляційних плит та інших матеріалів. З 1 т лляної костриці можна одержати наступну кількість різної продукції: 0,5 т картону, 250 літрів етилового технічного спирту, 80 кг смоли, 40 кг оцтової кислоти, 8 кг метилового спирту, 5 кг ацетону.

В Україні щорічно в процесі переробки льону одержували 380 тис. т костриці. Ця кількість відповідає річному приросту деревини на площі лісу 92,5 тис. га.

У лляному насінні в середньому міститься: жиру – біля 35–40 відсотків, білка – 23, безазотистих екстрактних речовин – 22, клітковини – 9, золи – 3 та води – 8 %.

Лляна олія має велике значення в народному господарстві. Питома вага лляної олії при температурі 15 градусів коливається в межах 0,93–0,94 г/см³; температура замерзання – 15–30 градусів; коефіцієнт омилення – 188–192; йодне число (кількість йоду в грамах, що приєднується до 100 г олії) – 170–

200. Йодне число є показником швидкості висихання олії, що-дуже важливо при її технічному застосуванні. Великим йодним числом, тобто здатністю швидко висихати, характеризується олія з насіння льону-довгунця, вирощеного в північних районах льонарської зони. Однак і в північних районах при пізньому посіві, а також при підвищених температурах і посушливому ґрунті в період від цвітіння до жовтої стиглості знижуються врожай і вага насіння, їх маслянистість і йодне число. У незрілому насінні звичайно міститься олія з більш низьким йодним числом. В міру дозрівання насіння йодне число олії збільшується.

До складу лляної олії входять жирні кислоти: лінолева, ліноленова, олеїнова, арахісова, стеаринова, пальмітинова і миристинова. Ці кислоти визначають високі технічні, харчові й інші властивості лляної олії.

Маслянистість насіння льону є спадковою ознакою, що може змінюватися залежно від умов вирощування: при підвищенні температури, зниженні вологості вміст олії в насінні зменшується.

Лляна олія добре висихає, утворюючи при підсиханні міцну плівку. У зв'язку з цим варена лляна олія (оліфа) знаходить широке застосування при виготовленні лаків, масляних і типографських фарб та замазок.

В електротехнічній, гумовій, шкіряній, миловарній і фармацевтичній промисловості сиру лляну олію використовують при виготовленні масляних ізоляторів, лінолеумів, лінкрусту, клейонки, непромокаючих тканин, синтетичного каучуку, пластмас, зеленого мила, деяких ліків і т. д. Лляну олію як продукцію з високою засвоюваністю (94,5%) вживають для приготування деяких страв і в харчовій промисловості (консервній, маргариновій і кондитерській).

Побічний продукт олійного виробництва – лляна макуха – містить від 6 до 12 % жирів і 38 % легкоперетравних білкових речовин. Отже, лляна макуха є високоцінною, дуже поживною білковою речовиною для сільськогосподарських тварин.

Відходи обмолоту льону – полова – висококалорійний корм для свинопоголів'я.

У сучасних умовах країн Європи розширилося використання льону на технічні потреби. Так, Іспанія виробляє з льону високоякісну целюлозу, а з неї отримує папір для банкотних та цінних паперів. Наприклад, у виробництві банкот американських доларів використовується льон, який у США не вирощується. А в Україні Малинська фабрика банкотної паперу (Житомирська область) виготовляє папір для вітчизняної гривні з імпортованого з Середньої Азії бавовнику, який частково можна замінити льоном, що вирощується поряд.

Новим перспективним напрямком використання льоноволокна є і виробництво композитних матеріалів, у першу чергу в автомобілебудуванні. Як відомо, пластикові деталі автомашин практично не утилізуються. Але ті ж деталі, виготовлені на основі льоноволокна, можуть за рахунок біологічної обробки перетворюватись у звичайний гумус. У цьому напрямку активно працюють Англія та Німеччина.

Відновлення роботи бавовнопрядильних фабрик безпосередньо пов'язане з новим напрямком у використанні льоноволокна – кotonізацією короткого волокна і використанням кotonіну у бавовнопрядильній промисловості.

Починаючи з 1993 року, стан льонарства в Україні значно погіршився, а останніми роками він став критичним для галузі.

Зменшення обсягів постачання техніки, добрив, засобів захисту рослин, ціновий диспаритет призвели до того, що із високоприбуткового льонарство стало низькорентабельним, а у багатьох випадках навіть збитковим. Як наслідок у 2005 році площа посіву льону скоротилася майже у 10, а виробництво волокна – у 19 разів. Обсяг виробництва льоноволокна скоротився до 4,5 тисяч тонн, насіння – до 155 тонн.

122. Динаміка виробництва льону в Україні

Показники	Середнє за роки				2003 р. у відношенні до (%)		
	1990-1992	1993-1998	1999-2002	2003	1990-1992	1993-1998	1999-2002
Площа, тис. га	162,7	100,5	26,8	27,4	16,8	27,3	102,3
Валовий збір волокна, тис. т.	106,5	56,4	9,5	7,3	6,9	12,9	9,9
Урожайність волокна, ц/га	6,5	5,6	3,6	3,2	49,2	57,1	8,9

123. Виробництво волокна в Україні по роках

Області	Заготовлено т					
	волокна			насіння		
	роки		1999 р. у % до 1991 р.	роки		1999 р. у % до 1991 р.
	1991	1999		1991	1999	
Волинська	15530	108	0,7	3220	14	0,4
Житомирська	22890	1010	4,4	3100	41	1,3
Івано-Франківська	5050	1062	21,0	860	23	2,7
Київська	2130	42	2,0	630	-	-
Львівська	9640	640	6,6	2370	30	1,3
Рівненська	8300	157	1,9	1880	24	1,3
Сумська	6980	209	3,0	1010	2	0,2
Чернівецька	1410	187	13,3	200	-	-
Чернігівська	31840	1226	3,9	3800	21	0,5
Всього	103770	4641	4,5	17150	155	0,9

Ботанічна класифікація

Родина Льонових – Linaceae (D.C.) Dumort, – до якої належить льон, складається з 22 родів. Практичне значення для людини з них має тільки

один рід – *Linum* (Tourn) L., який включає більше 200 видів однорічних та багаторічних трав'янистих рослин. Існують також і напівчагарники (наприклад, *L. Mexicanum* Н. В. К.)

Льон розповсюджений головним чином у субтропічних і помірних областях усіх частин світу. Більша частина його видів – дикі багаторічні рослини з блакитними, рожевими, жовтими і білими квітками; серед однорічних дикоростучих видів зустрічаються рослини із червоним забарвленням квіток. Людиною використовується лише кілька видів льону: наприклад, багаторічний льон – *L. Austriacum* – як олійна і прядивна рослина, а деякі дикі однорічні і багаторічні види льону культивують як декоративні. Основне ж значення має культурний льон – *L. Usitatissimum* L., представлений багатьма однорічними та напівозимими (але плодоносними при весняній сівбі) різновидами.

Стебло голе, покрите восковим нальотом, циліндричне, прямостояче чи сланке, висотою 15–125 см і більше, товщиною (на половині висоти) 0,5–3,0 мм і більше. Колір стебел ясно-зелений, іноді із сизим відтінком.

Листки сидячі, ланцетні цілюнокрійні, зелені чи сизі, розташовані на стеблі густо, здебільшого по черзі, по гвинтовій лінії.

Суцвіття – зонтикоподібне чи проміжне між зонтиком і китицею, розташоване у верхній частині стебла.

Квітка п'ятирного типу. Чашечка складається з п'яти вільних чашолистків, що залишаються після відцвітання на плоді. Віночок п'ятипелюстковий, широко розкритий чи дещо згорнутий. Пелюстки блакитні, фіолетові, рожеві, білі, гладкі чи гофровані, вузькі чи широкі. Тичинок п'ять; пиляки сині, жовтогарячі, жовті чи білуваті. Маточка складається з п'яти-гніздової зав'язі з п'ятьма стовпчиками і довгастолінійними рильцями.

Плід – куляста, загорнена п'ятигніздна коробочка, розділена повними перетинками на п'ять гнізд. Кожне гніздо поділене неповною опущеною перетинкою.

В кожному такому напівгнізді міститься по одній насініні, а всього в коробочці їх 10 штук. Довжина коробочки – від 6,1 до 11,0 мм, ширина – від 5,7 до 8,5 мм.

Насіння сплюснуте, яйцеподібною форми, з добре розвинутим і трохи загнутим носиком, гладке, блискуче, слизьке, дуже різноманітне за забарвленням: чорнувато-буре, буре, коричневе, буро-жовте, жовте, ясно-жовте, однорідного забарвлення чи строкате; довжиною 3,4–6,2 мм. Маса 1000 шт. насіння – 2,1–13 г.

Найбільш глибоко ботанічна класифікація культурного льону розроблена Б. В. Елладі в 1940 році. За її класифікацією, культурний льон відноситься до одного збірного виду – *L. Usitatissimum* (L.) Vav. *Conspesies nova*, який складається з двох близькорідних видів: льон, у якого коробочки розкриваються – *L. dehiscens* Vav. et ELL і льон культурний – *L. Indehiscens* (Neilr.) Vav et ELL.

Льон, що розтріскується, включає два підвиди: з сильно розтріскуючими коробочкам – дикий вузьколистний льон subsp. *angustifolium* (Huds) Vav et ELL. і льон-стрибунець – subsp. *crepitans* (Boenn.) Vav et ELL.

Льон культурний характеризується тим, що його коробочки залишаються закритими (звідси його назва – льон-сліпець). Цей вид складається з п'яти наступних підвидів:

1) індо-абіссинський, що включає карликові (висотою 15-30 см) льони-кучерявці, розповсюджені в Ефіопії, Еритреї, Північній і Північно-Західній Індії;

2) євразійський, що поділяється на довгунці, проміжні, кучеряві і сланкі льони;

3) середземноморський, до якого відносяться великонасінні льони середземноморських країн;

4) індостанський, куди віднесені льони-кучерявці, розповсюджені на Індостанському півострові в Європі, Сирії і Палестині;

5) проміжний, до якого відносяться льони, що займають проміжне положення між євразійським і середземноморським підвидами, розповсюджені на Середземноморському узбережжі, Південній і Центральній Америці. У межах зазначених підвидів розрізняються різновиди, поєднані в групи.

Вивчення і використання льону в процесі селекційних і генетичних робіт дозволяє нам відносити весь культурний льон до одного ботанічного виду - *L. Usdtatissimum* L.

Найбільш прийнятною є така класифікація культурного льону: вид, різновид, форма, з поділом різновидів на п'ять груп:

1) льон-довгунець; 2) льон проміжний; 3) льон-кучерявець; 4) великонасінний льон; 5) сланкий багатостебельний напівозимий льон (рис.19).

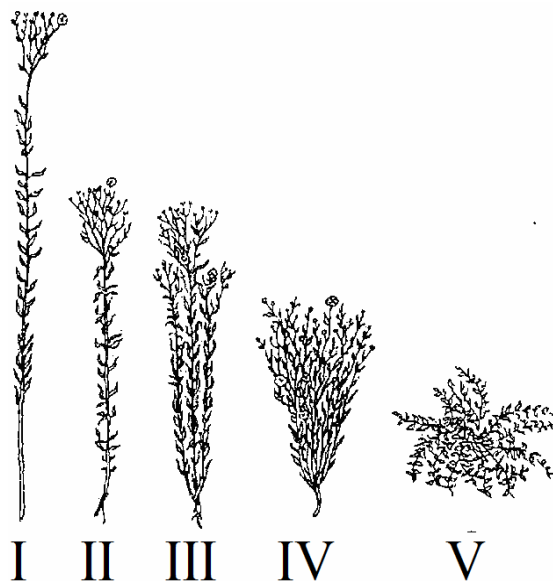


Рис. 19. Різновиди культурного льону:

I – льон-довгунець; II і III – льон проміжний; IV – льон-кучерявець;

V – сланкий льон

Льон-довгунець має довге гладке стебло висотою 70–125 см і більше. Суцвіття в нього коротке; воно являє собою зонтикоподібну китицю з невеликою кількістю насінневих коробочок. У густих посівах льон-довгунець – висока, одностебельна рослина з 1–3 коробочками в суцвітті; вміст волокна в стеблах таких рослин – від 20 до 30%. Тому льон-довгунець вирощують головним чином на волокно. У той же час і насіння льону-довгунця має велику цінність і як посівний матеріал, і як олійна сировина.

Листя льону-довгунця має довжину 36–40 мм і ширину 2,0–4,4 мм. В. Г. Дідора довів, що кількість листків на рослині коливаються у межах 40–70 шт., площа однієї листової пластівки – 0,2–0,5 см², а індекс листової поверхні – 2–4. Діаметр розкритої квітки – 15–24 мм, колір пелюсток звичайно блакитний, рідко білий та рожевий. Коробочки дрібні, довжиною 6,2–8,3 мм і шириною 5,7–6,8 мм.

Льон-довгунець – рослина помірного клімату і довгого дня; його вегетаційний період – 80–90 днів, внаслідок чого він визріває в умовах короткого північного літа. В умовах достатнього зволоження на ґрунтах з невеликим вмістом гумусу коренева система рослин розвивається слабо – головний корінь і густа мережа нижніх відгалужень розташовані переважно в орному шарі ґрунту. Льон-довгунець вирощують головним чином у Поліській зоні України.

Льон проміжний – рослина середньої висоти (50–70 см). Стебло нерідко розгалужується з основи, з більш розвинутим, ніж у довгунців, суцвіттям і великим числом коробочок у ньому. За основними ознаками і географічним розміщенням займає проміжне положення між довгунцями і кучерявцями. Культивують його переважно на олію, рідше на олію і волокно. У різних сортах льону-проміжного міститься від 38 до 42 % олії (у насінні) і 12–17 % волокна (у стеблах). Переробка проміжного льону для двостороннього використання – додатковий резерв одержання волокна, катоніну.

Льон-кучерявець – рослина низькоросла (30–50 см); його стебло гілкується з нижньої комлевої частини. На одній рослині буває 100 і більше коробочок. Основна продукція льону-кучерявця – насіння (до 0,2 т з гектара); врожай волокна дуже низький, воно грубе, коротке. Тому льон-кучерявець вирощують винятково на насіння, як олійну культуру. У насінні льону-кучерявця міститься від 36 до 44 % олії. Кучерявець – рослина півдня і короткого дня. Його вегетаційний період на Півдні складає 80–100 днів. Коренева система більш розвинута, ніж у довгунця; головний корінь має щільне розгалуження, яке проникає у ґрунт на велику глибину, що дає можливість рослині порівняно легко переносити посуху.

Великонасінний льон – рослина середньої висоти (45–60 см). Стебло рівне, суцвіття невелике, компактне. Характеризується більш великим насінням: вага 1000 штук складає 11–13 г (вага 1000 насінин льону-довгунця – 3,5–5,5 г, проміжного – 7,0–9,0 г і кучерявця – 4,0–8,0 г.). За багатьма ознаками нагадує проміжний. За вегетаційним періодом наближається до північно-кавказьких проміжних. Великонасінний льон вирощують як олійну

культуру. У насінні міститься від 39 до 42 % олії. Розповсюджений в Єгипті, Марокко, Тунісі та інших країнах, що прилягають до Середземномор'я.

Сланкий багатостебельний напівозимий льон – багатостебельна рослина зі сланким кущем на початку розвитку (іноді – до бутонізації). Висота рослини досягає 45–70 см. Напівозимий льон при ярому посіві – пізньостиглий, на Півдні звичайно висівають як озимий. Вага 1000 насінин – 4–6 г. В насінні міститься від 37 до 40 % олії. В Україні не вирощують.

Наведена вище коротка характеристика п'яти груп культурного льону показує, що в якості прядивної дубо-волокнистої культури льон-довгунець має велику цінність, льони інших чотирьох груп не можуть у цьому відношенні серйозно конкурувати з ним.

Насіння

Форма правильно розвинутого лляного насіння – яйцеподібна з трохи звуженим і злегка загнутим носиком. Насіння льону-довгунця звичайно коричневого кольору різних відтінків – від ясно-коричневого до темно-коричневого.

Середні розміри насіння такі: довжина – від 3,2 до 4,8 мм; ширина – від 1,5 до 2,8 мм; товщина – від 0,5 до 1,2 мм; маса 1000 насінин – 3,5–5,5 г, а в деяких голландських сортів льону-довгунця – до 6,5 г. Як забарвлення, так і величина насіння – ознаки спадковості, характерні для того чи іншого сорту.

Зрозуміло, що на величину і масу насіння льону впливають умови вирощування. Зокрема у розріджених широкорядних посівах маса насіння дещо вища, ніж у звичайних загущених посівах.

Зовні насіння покриті тонкою оболонкою, яка складається з шести шарів: кутикули і епідермісу, що складають шкірочку, клітини якої здатні набухати й ослизнюються при намочуванні водою; шару клітин повітроносної паренхіми; шару кам'янистих клітин, що забезпечують міцність оболонки; другого шару клітин паренхіми та пігментного шару, що надає забарвлення насінню (рис. 20).

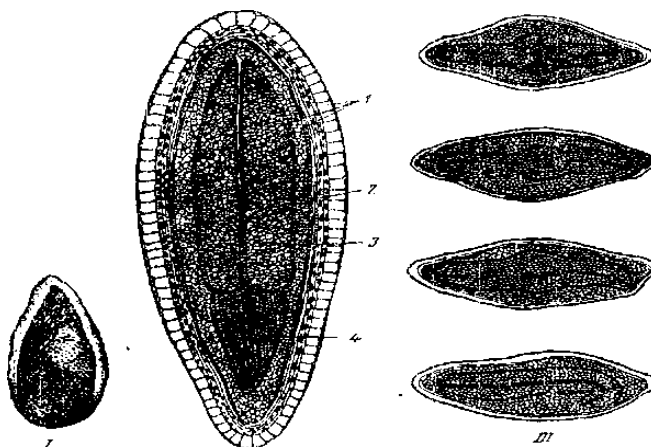


Рис. 20. Насіння льону: I – загальний вигляд; II – повздовжній розріз: 1 – оболонка. 2 – ендосперм, 3 – сім'ядолі: 4 – первинний корінець: III – поперечний розріз насіння.

Під оболонкою насіння розташований ендосперм – шар клітин, багатих білками і жиром. Запасні речовини ендосперму використовуються під час росту зародка. У внутрішній частині насіння знаходиться зародок, який складається з короткого первинного корінця, двох сім'ядольних листочків і розташованої між ними невеликої бруньки.

У зрілому насінні льону ендосперм і зародок розвинуті порівняно рівномірно, при цьому величина зародка і його диференціація є ознаками високої організації зародка, визначають ступінь удосконалення лляного насіння.

Великий вплив на формування насіння мають умови росту і розвитку рослин. Зморшкуватість, щуплість і дрібні розміри насіння льону є результатом слабого розростання ендосперму і зародка чи одного з них.

Коренева система

Стрижневий корінь льону досягає довжини до 1 м. Від нього по всій довжині відгалужуються бічні корені першого порядку, що мають послідовні розгалуження.

Характерною рисою кореневої системи льону-довгунця є найбільш густе розташування бічних коренів першого порядку і верхньої частини головного кореня, тобто основна маса кореневої системи розташовується у верхньому шарі ґрунту, на глибині 12–14 см (рис. 21).

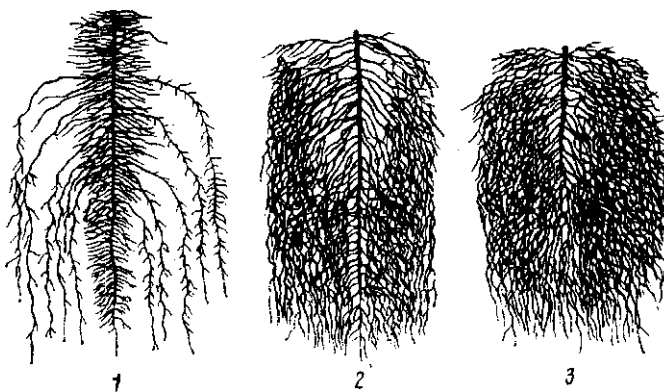


Рис. 21. Коренева система льону: 1 – довгунця; 2 – кучерявця;
3 – сланкого

У період швидкого росту і фази бутонізації коренева система сформована на 15% і основна її маса досягає глибини залягання – 14–16 см.

Стебло

Основною продуктивною частиною волокнистого льону є стебло, у ньому міститься приблизно 20–30 % волокна. Стебло являє собою сильно витягнутий конус, розширений в основі і звужений до вершини.

Розрізняють загальну і технічну довжину стебла льону-довгунця (рис. 22).

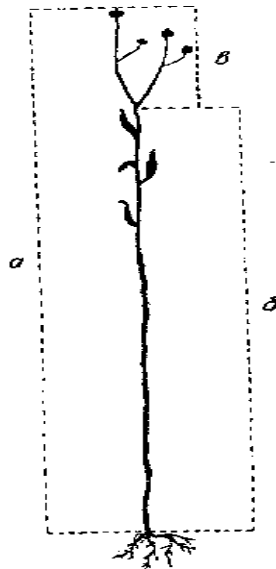


Рис. 22. Загальна і технічна довжина стебла льону-довгунця:
а – загальна довжина; б – технічна довжина; в – суцвіття

Загальна довжина – це відстань від місця прикріплення сім'ядольних листочків до верхівки, самої верхньої коробочки суцвіття. Технічну довжину стебла вимірюють від місця розташування сім'ядольних листочків до початку розгалуження суцвіття. Це найбільш важлива частина стебла, з якої одержують довге волокно.

У товщині стебел льону-довгунця спостерігаються значні розходження. За цією ознакою звичайно розрізняють льон тонкостебельний – діаметром 0,8–1,2 мм, середньостебельний – від 1,3 до 2 мм і грубостебельний – від 2,1 мм і більше. Діаметр стебла льону вимірюють на відстані $\frac{1}{3}$ його висоти від сім'ядольних листочків.

Довжина і товщина стебла – дуже важливі якісні ознаки льону-довгунця. Чим вище стебло і чим довша його технічна частина, тим більше волокна міститься у ньому. З більш тонких стебел одержують волокно кращої якості. Найбільш бажана довжина стебла – від 70 см і вище при товщині 1–2 мм.

Анатомічна будова стебла

Характерна риса внутрішньої будови стебла льону-довгунця – добре розвинутий луб (рис. 23). Його пучки розташовані уздовж усього стебла, по його периферії.

Безперервний шар камбію обумовлює легкість відділення деревини від волокна, що має велике значення при використанні льону як прядивної культури.

Поверхня стебла складається з одного ряду клітин епідермісу (шкірочки) – тонкої, але щільної покривної тканини. Зовнішня стінка епідермісу сильно потовщена і покрита особливою плівкою – кутикулою, яка є непроникною для води і захищає рослину від випаровування вологи, чому сприяє тонкий шар воску, що покриває поверхню стебла.

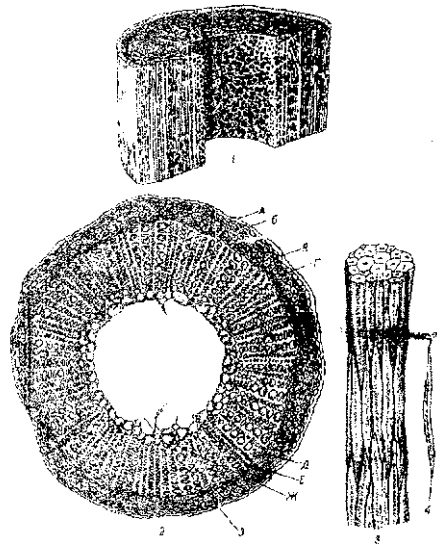


Рис. 23. Анатомічна будова стебла льону:

- 1 – поздовжньо-поперечний розріз;
- 2 – поперечний розріз стебла (А. - кутикула, Б. – епідерміс, В. – кора паренхіма, Г. – луб'яні пучки, Д. – камбій, Е. – деревина, Ж. – серцевина, З. – порожнина);
- 3 – волокнистий пучок;
- 4 – елементарне волокно (клітина).

Під епідермісом знаходиться шар корової паренхіми – сполучної тканини, що складається з ніжних тонкостінних кліток. Паренхіма з'єднує інші тканини стебла. У клітинах паренхіми накопичуються також запасні поживні речовини. Серед корової паренхіми залягають волокнисті пучки лубу, які на поперечному зрізі стебла мають вигляд окремих острівців, що іноді зливаються в суцільне кільце.

Волокнисті пучки складаються з груп товстостінних кліток з невеликою порожниною. Це найбільш важлива частина стебла льонувовгунця. За волокнистими пучками знаходяться ситовидні трубки провідної системи лубу. По цих трубках пересуваються продукти асиміляції від листків до інших органів і тканин рослини.

Перераховані тканини – епідерміс, паренхіма з волокнистими пучками і ситовидними трубками провідної систем – складають корову частину стебла льону.

Безпосередньо під корою знаходиться тонкий шар камбію, що не завжди ясно видно на зрізі зрілого льону, тому що при дозріванні стебла клітини камбію відмирають. Камбій льону, як і більшості дводольних рослин, має вигляд суцільного кільця, що утворюється шляхом з'єднання міжпучкового і пучкового камбію.

Камбій є тканиною, що постійно утворює у період життя рослини нові елементи вторинної кори (до периферії) і деревини (у середину стебла). Тому розрізняють первинну і вторинну будову кори і деревини. Клітини первинної кори і деревини диференціюються в конусі наростання з первинних ембріональних тканин. Вторинні ж кора і деревина походять з камбію, що

також є ембріональною тканиною, але вже вторинного походження. Пучки волокон, що залягають у зовнішній первинній корі, є також елементами первинного походження: волокнисті клітини диференціюються з внутрішнього шару паренхімних клітин кори – перицикла в конусі наростання.

Всередині шару деревини утворюється серцевина – центральна частина стебла. Серцевинна тканина складається із тонкостінних рихлих клітин. На початку дозрівання майже всі клітини серцевини руйнуються, внаслідок чого в центрі стебла утворюється порожнина.

Майже усі тканини стебла льону складаються з більш-менш укорочених клітин. Лише клітини волокнистих (луб'яних) пучків сильно втягнуті у довжину. Взаємне розташування тканин у стеблі завжди зберігається; розміри і кількість різних тканин і елементів, а також властивості стінок волокон можуть змінюватися залежно від умов вирощування.

Елементарні волокна льону

Найбільшу практичну цінність із усіх тканин стебла льону мають волокнисті пучки. Від кількості, будови та інших властивостей волокнистих пучків залежать величина і якість врожаю льоноволокна.

Волокно, одержане з стебел льону, складається із сильно видовжених, веретеноподібних, із загостреними кінцями волокнистих клітин – елементарних волокон. Довжина окремого елементарного волокна становить у середньому 20–30 мм, але може досягати 120 мм і більше; поперечні розміри елементарного волокна – 20–30 мікрон. З рослинних волокон лляне – одне з найбільш видовжених, що має велике значення при його використанні в текстильній промисловості (табл. 124).

124. Розмірність елементарного волокна прядивних культур

Видовий склад	Середня довжина волокна, мм	Діаметр, мікрон
Льон	130-16	14-22
Рамі	400-50	16-80
Конопля	500-15	15-28
Джут	5-3	16-32
Кенаф	6-4	14-32
Канатник	4-2	8-37

Технологічна якість волокна залежить також і від хімічного складу. Оболонка елементарного волокна складається з чистої целюлози. Тому відносний вміст целюлози та інших хімічних речовин у волокні льону – один з основних показників його якості. За даними В.Г.Шапошнікова, у добірному волокні льону міститься: целюлози – 86,6; пектинових речовин – 6,8; лігніну – 3,7 %; в бракованому волокні – відповідно 82,9; 8 і 7,5 %. Відносний же вміст целюлози у волокні льону значно вищий, ніж у інших луб'яних культур.

Розташування волокон у стеблах льону

Елементарні волокна, об'єднані в пучки, щільно з'єднані між собою пектиновими речовинами. У свою чергу волокнисті пучки між собою, по довжині стебла і паралельною тканиною також склеєні пектинами. Кількість елементарних волокон у пучку на поперечному зрізі стебла коливається у межах 10-50 залежно від умов вирощування льону. Волокнисті пучки тягнуться уздовж усього стебла – від його основи до вершини. Вони розташовуються по периферії стебла й утворюють кільце різної щільності, що складається з різної кількості (20–40) пучків.

Найбільша кількість елементарних волокон у пучку і пучках спостерігається приблизно на $\frac{1}{3}$ висоти стебла від кореневої системи; найменша їх кількість – у самій верхній частині стебла. Довжина елементарних волокон, навпаки, поступово зростає до вершини стебла. На анатомічну будову стебла різко впливають агротехнічні прийоми.

Елементарні волокна з'єднані в пучок таким чином, що їх кінці розташовані на неоднаковій висоті. Це обумовлює міцність кожного окремого пучка. Волокнисті пучки міцно зв'язуються між собою за допомогою елементарних волокон, перехідних з одного пучка в інший (анастомозуючий). Тому волокно відокремлюється від деревини суцільною стрічкою волокнистого шару, що являє собою технічне волокно. Довжина технічного волокна знаходиться в прямому зв'язку з довжиною технічної (нерозгалуженої) частини стебла.

Якість лляного волокна

Основні ознаки волокна доброї якості наступні: достатня довжина, висока міцність, еластичність, тонина, рівномірність. Якість волокна позначають номером. Для визначення номера льону роблять прочіс волокна на спеціальних гребенях та льоночесальних машинах. Чим вище якість волокна, тим вище його номер.

Щільне розміщення пучків, які зливаються в суцільне коло у довгостебельного льону, забезпечує отримання високого врожаю волокна.

У товстостебельній соломі льону елементарні волокна внаслідок сильного розвитку в них вторинної деревини мають округлу форму, пухку структуру з великими просвітами (порожниною), що обумовлює його невисокі якості.

Біологічні особливості

Льон – рослина самозапильна. Запилення відбувається в нього, як правило, у результаті попадання на рильце маточки пилку з пильників тієї ж квітки.

У ясні, жаркі дні квітка льону розпускається о 5–4 годині ранку, а до 9–10 години пелюстки осипаються.

Як показали спостереження, у льону можливе і перехресне запилення. Цьому сприяє відкрита будова і яскраве забарвлення квіток, завдяки чому їх відвідують комахи, особливо бджоли. Крім того, пилок може переноситися з квітки на квітку вітром.

Взагалі при прохолодній погоді процеси розпускання квітки, запилення і запліднення дещо уповільнюються.

Через кілька днів після запилення і запліднення з зав'язі утворюється добре сформована коробочка.

Ріст і розвиток

Льон – рослина дводольна. Насіння, що потрапило в ґрунт, при сприятливій температурі і вологості ґрунту починає проростати, збільшуючи розміри сім'ядольних листочків і корінця зародка, живлення в цей час відбувається за рахунок ендосперму. У результаті оболонка насіння розривається. Корінець заглиблюється в ґрунт, а сім'ядольні листочки виходять на поверхню ґрунту. З моменту появи сходів сім'ядольні листочки під впливом світла зеленіють і починають поглинати з повітря вуглекислоту, необхідну для утворення органічних речовин рослин. Одночасно корінці льону починають засвоювати поживні речовини з ґрунту. Так починається ріст і розвиток льнової рослини.

125. Стадії онтогенезу льону по шкалі BBCH (Zadoks)

(доповнення В. Г. Дідора)

Код	Стадій
МАКРОСТАДІЯ 0: ПРОРОСТАННЯ	
00	Сухе насіння (сівба)
01	Початок набубнявіння насіння
03	Кінець набубнявіння насіння
05	Поява зародкового корінця із насінини
06	Ріст первинного кореня, формування кореневих волосків, вторинних коренів
07	Гіпокотиль з сім'ядолями вивільняється з насінневої оболонки
08	Гіпокотиль з'являється над поверхнею ґрунту
09	Сходи, сім'ядолі виносяться на поверхню ґрунту
МАКРОСТАДІЯ 1 ФОРМУВАННЯ ЛИСТКІВ «ЯЛИНКА»: ПОВІЛЬНИЙ РІСТ НАДЗЕМНОЇ ЧАСТИНИ, РОЗВЕРТАННЯ ПЕРШИХ ПАР ЛИСТКІВ, ІНТЕНСИВНИЙ РІСТ КОРЕНЕВОЇ СИСТЕМИ (ГОЛОВНИЙ ПАГІН)¹	
10	Сім'ядолі повністю розпущені. Поява верхівкової бруньки
11	Перша пара справжніх листків розпущена (кут до стебла більше 45 градусів)
12	Друга пара справжніх листків повністю розпущена
13	Третя пара справжніх листків повністю розпущена
14	Перший лист листової спіралі розпущений. Четверта пара справжніх листків
15	Другий лист листової спіралі розпущений. П'ята пара справжніх листків.
16	Третій лист листової спіралі розпущений. Шоста пара справжніх листків.
17	Сьома пара справжніх листків
18	Восьма пара справжніх листків

19	6 і більше листків листової спіралі розпущені
МАКРОСТАДІЯ 2: ФОРМУВАННЯ ПОБІЧНИХ ПАГОНІВ	
20	Немає бічних пагонів
21	Видно перше базальне
22	Видно друге
23	Видно третє
2...	Стадії продовжуються до ...,
29	Видно 9 і більше побічних пагонів
МАКРОСТАДІЯ 3: ШВИДКИЙ РІСТ. ІНТЕНСИВНА ДИФЕРЕНЦІАЦІЯ І ПОДОВЖЕННЯ КЛІТИН ВОЛОКНА, УТВОРЕННЯ ГЕНЕРАТИВНИХ ОРГАНІВ (ГОЛОВНИЙ ПАГІН) ²	
30	Початок росту в довжину. Стебло пришвидшує добовий ріст, різко збільшується нерівномірність рослин в посіві по висоті
31	Видно 1-е розтягнуте міжвузля. Стебло 10% від довжини в стадій 50
32	Видно 2-е розтягнуте міжвузля. Стебло 20% від довжини в стадій 50
33	Видно 3-є розтягнуте міжвузля. Стебло 30% від довжини в стадій 50
34	Стебло 40% від довжини в стадій 50
35	Стебло 50% від довжини в стадій 50
36	Стебло 60% від довжини в стадій 50
37	Стебло 70% від довжини в стадій 50
39	Видно 9 і більше розтягнутих міжвузлів. Стебло 90% від довжини в стадій 50
МАКРОСТАДІЯ 4:-МАКРОСТАДІЯ 5. ФОРМУВАННЯ КВІТКОВИХ ЗАЧАТКІВ. БУТОНІЗАЦІЯ. ІНТЕНСИВНИЙ РІСТ СТЕБЛА, ДИФЕРЕНЦІАЦІЯ І ПОДОВЖЕННЯ КЛІТИН ВОЛОКНА. ПОСТІЙНЕ ЗНИКНЕННЯ ТОЧКИ ЗЛАМУ (ГОЛОВНИЙ ПАГІН)	
50	У верхівці рослини прощупується перший бутон
51	Перший, повністю закритий бутон видно; верхівка рослини схиляється. 10 % бутонів фіксуються візуально.
52	20 % бутонів фіксуються візуально
53	30 % бутонів фіксуються візуально
54	40 % бутонів фіксуються візуально
55	Утворюється суцвіття (завиток волоті). 50 % бутонів фіксуються візуально
56	60 % бутонів фіксуються візуально
57	70 % бутонів фіксуються візуально
58	80 % бутонів фіксуються візуально
59	90 % бутонів фіксуються візуально
МАКРОСТАДІЯ 6: ЦВІТІННЯ. ПОТОВЩЕННЯ КЛІТИННИХ СТІНОК І ДОЗРІВАННЯ ВОЛОКНА (ГОЛОВНИЙ ПАГІН)	
60	Розкривання першої квітки.
61	Близько 10% відкритих квітів на головному пагоні

62	Близько 20% відкритих квітів на головному пагоні
63	Близько 30% відкритих квітів на головному пагоні
64	Близько 40% відкритих квітів на головному пагоні
65	Близько 50% відкритих квітів на головному пагоні
66	Близько 60% відкритих квітів на головному пагоні
67	Близько 70% відкритих квітів на головному пагоні. Закінчення цвітіння: більшість квіток втратили пелюстки
68	Повне цвітіння: 80% квітів розпустились
69	Кінець цвітіння: 90% утворених бутонів відцвіли. Помітне утворення коробочок. Волокно придатне для переробки.

МАКРОСТАДІЯ 7: ЗЕЛЕНА СТИГЛІСТЬ

70	Перша коробочка має фінальний розмір
71	10% суцвіть утворили зелені коробочки. 10% коробочок мають фінальний розмір.
72	20% коробочок мають фінальний розмір
73	Перші коробочки повністю утворені. 30% коробочок мають фінальний розмір
74	40% коробочок мають фінальний розмір
75	50% суцвіть утворили зелені коробочки, пожовтіння коробочок, що досягли повного розміру
79	90% суцвіть утворили зелені коробочки. Закінчення фази, майже всі коробочки мають фінальний розмір, насіння видно крізь покриви плода у вигляді білих штрихів

МАКРОСТАДІЯ 8: ДОЗРІВАННЯ ПЛОДІВ І НАСІННЯ (РАННЯ ЖОВТА, ЖОВТА, ПОВНА СТИГЛІСТЬ)

81	Жовта стиглість: кінець утворення коробочок; стебло, чашолистки і коробочки жовтого кольору
83	Рання жовта стиглість. Стебла жовті знизу на 1/3 висоти. Насіння біле. Коробочки починають жовтіти, частково набувати антоціанового забарвлення. Волокно має максимальну масу
85	Жовта стиглість. Стебла жовті, листки опили до 2/3 висоти. Насіння дозріло: жовте, починає темніти. Коробочки поступово міняють колір із жовтого на антоціановий. Волокно поступово грубіє

89	Пізня повна стиглість: рослина темно-коричневого кольору, повна втрата листків, початок втрати коробочок; насіння відірвалось від стінки коробочки (стиглість вимолочуваності)
МАКРОСТАДІЯ 9: ВІДМИРАННЯ	
90	Повна стиглість. Солома темно-жовта, коричнева. Коробочки і насіння коричневі, сухі. Волокно грубіє
97	Рослини повністю відмерли. Тканини піддаються мацерації
99	Насіння зібране, знаходиться в стані спокою

¹При явно видному рості в довжину (розтягнуті міжвузля) потрібно переходити на стадію 20

²Видна розтягнуте міжвузля «n», яке розвивається між: листком «n» «n-el»

Наступні послідовні етапи росту рослини називають фенологічними фазами. Фази росту характеризують морфологічні зміни та утворення нових органів рослини протягом її життя.

У льону-довгунця розрізняють наступні фази: 1) сходів, чи сім'ядоль; 2) «ялинка»; 3) бутонізації; 4) цвітіння і 5) стиглості. За зовнішнім виглядом і за швидкістю росту фази росту і розвитку легко розрізняються (рис. 23).

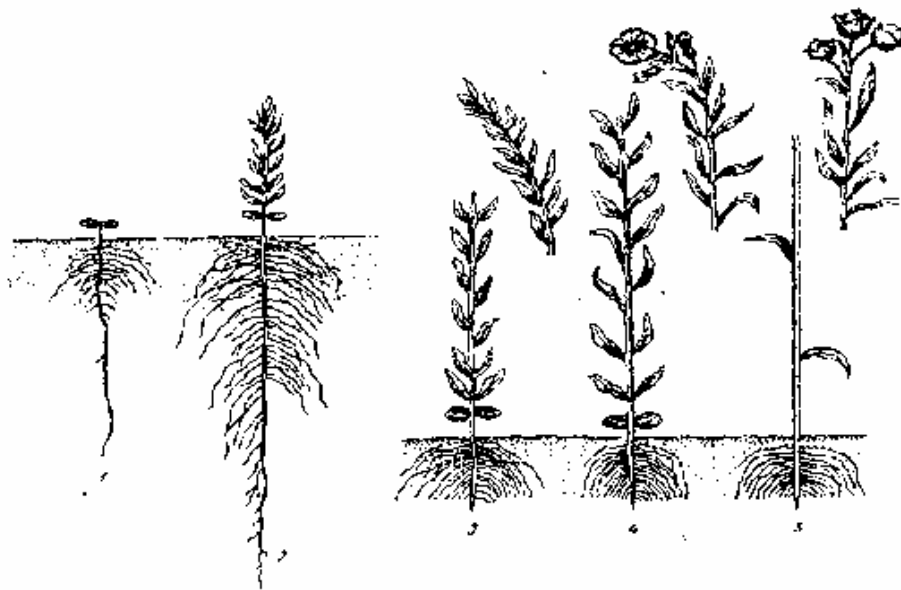


Рис. 23. Фази росту і розвитку льону-довгунця: 1 - сходів; 2 - "ялинка"; 3 - бутонізація; 4 - цвітіння; 5 - стиглість

У фазі сходів льон має лише сім'ядольні листочки і невелику бруньку, з якої потім розвивається стебло з листками, квітками і плодами.

У фазі «ялинка» лляна рослина досягає висоти 5–10 см і має декілька (5–6) пар справжніх листочків. Сумарна тривалість фази сім'ядольних листочків і фази «ялинка» складає приблизно 15 і більше днів. Ці фази характеризуються відносно повільним темпом росту рослини у висоту.

Після фази «ялинка» настає період швидкого росту (його іноді називають фазою швидкого росту, або фазою максимального приросту). У цей період, що продовжується й у фазі бутонізації, приріст льону у висоту досягає 3–6 см на добу. За даними ауксинографії В. Г. Дідори, приріст льону у висоту за 10 днів у період швидкого росту складає 34,4–60,8 см, тобто в середньому 4,6 см на добу, в той час як через 10 днів після сходів висота рослини становить лише 2,9–3,2 см.

У фазі цвітіння приріст льону у висоту значно уповільнюється і після закінчення цвітіння зовсім припиняється.

Фаза стиглості характеризується швидким одерев'янінням тканин стебла, що продовжується до повного дозрівання насіння. Зрозуміло, між

перерахованими фазами немає різких меж і перехід з однієї фази в іншу відбувається поступово.

За багаторічними даними Центрального інституту прогнозів, середня тривалість міжфазних періодів у льону складає: від посіву до сходів – 8–11; від сходів до цвітіння – 44–48, від цвітіння до дозрівання – 30 днів, а усього від посіву до стиглості – 85–95 днів. Тривалість періоду від посіву до дозрівання залежить від сортових особливостей та абіотичних факторів (табл. 126).

126. Біологічні особливості льону-довгунця

№ з/п	Абіотичні фактори і біологічні особливості	Фізичні показники
1	Тепло:	
	- мінімальна температура появи сходів, °С	+2-3
	- оптимальна температура для посіву, °С	+6-7
	- температура, яка спричиняє пошкодження сходів, °С	-6-7
	- макс. температура формування генеративних органів, °С	+16-18
	- сума активних температур за вегетаційний період, °С	1400-2200
2	Волога:	
	- транспіраційний коефіцієнт	450
	- коефіцієнт водоспоживання, $\frac{мм}{Га * ц}$	375-400
	- оптимальний гідротермічний коефіцієнт	1,6-2,0
3	Винос елементів живлення, кг на 1 ц продукції	
	- N	1,3-1,5
	- P ₂ O ₅	0,37-0,52
	- K ₂ O	0,62-1,37
	- Ca ₂ O	0,37-0,92
4	Вимоги до реакції ґрунтового розчину	pH 5,9-6,2
5	Відношення до світла (довжина дня)	довгий день (12-16 годин)
6	Оптимальна щільність ґрунту, г/см ³	1,21
7	Індекс листової поверхні	3,5-4,5
8	Використання ФАР, %	0,5-2,5
9	Спосіб запилення	самозапилення
10	Орієнтовні строки посіву	II дек. квітня
11	Глибина посіву, см	1,5-2,0
12	Фази росту і розвитку, днів:	
	-сходи	6-8
	-„ялинка“	15-20
	-швидкого росту	10-12
	-бутонізації	6-8
	-цвітіння	5-8
	-достигання (зелена, рання жовта, жовта і повна стиглість)	30-35

Сортовий склад Українських сортів

1. Золоте Руно – 2022 р. – ІЗ
2. Ранок – 2022 р. – ІСГП
3. Усівський – 2020 р. – ІЛК
4. Чароїд – 2020 р. – ІСГП
5. Сіверський – 2020 р. – ІСГ – Південного сходу
6. Оберіг – 2018 р. – ІСГК
7. Іванівський – 2018 р. – ІСГ – Карпатського регіону
8. Есмань – 2016 р. – ІЛК
9. Надія – 2014 р. – ІСГК
10. Міандр – 2014 р. – ІСГК
11. Журавка – 2008 р. – ІСГП
12. Гладіатор – 2018 р. – ІЛК
13. Вручий – 2007 р. – ІЗ

ІЗ – Інститут землеробства;

ІЛК – Інститут луб'яних культур;

ІСГП – Інститут сільського господарства Полісся;

ІСГП – Інститут сільського господарства Південного сходу;

ІСГК – Інститут сільського господарства Карпатського регіону.

Сорти закордонної селекції

1. Палтін – 2022 р. – Німеччина, Дойче
2. Екскюз – 2022 р. – Австрія
3. Галаад – 2018 р. – Ламбуле Семанс
4. Бінго – 2018 р. – Ганс-Георг-Лембке
5. Каолін – 2018 р. – Ламбуле Семанс
6. Абакус – 2017 р. – ДЖТСД

Попередники

Технологія вирощування льону-довгунця передбачає отримання чистої від бур'янів, вирівняної за стеблостом, не ураженої хворобами та придатної до машинної технології збирання з високими показниками врожайності екологічно-чистої продукції при максимальних показниках коефіцієнта енергетичної ефективності.

В зарубіжних країнах найбільш поширеними попередниками льону є стерньові (озимі і ярі). Вирощування льону після стерньових попередників забезпечує одержання найкращої якості волокна. В окремих країнах під покрив льону практикують підсів трав, які не впливають негативно на ріст і розвиток льону.

На дерново-середньопідзолистому пілуватому-супісковому ґрунті найвищий урожай волокна одержують після багаторічних трав, які залишають в ґрунті 6–8 т органічної речовини та угноєної картоплі. Після стерньових попередників льон більш стійкий до вилягання, вирівняний за стеблостом з високими технологічними показниками. На одному і тому ж полі льон висівають через 5–7 років.

У зв'язку з паюванням землі, вилученням з інтенсивного обробітку малопродуктивних земель, майже повного скорочення посівних площ картоплі в колективних сільськогосподарських господарствах, різким скороченням поголів'я великої рогатої худоби, наслідком якого є зменшення виробництва органічних добрив, і високими нерегульованими цінами на мінеральні добрива в Поліському національному університеті вивчаються попередники льону-довгунця в короткоротаційних сівозмінах з використанням побічної органічної маси (соломи) та післяжнивного посіву сидеральних культур.

Обробіток ґрунту

Технологія передбачає обробіток, який забезпечує оптимальний водно-повітряний режим ґрунту, ідеальну вирівняність поверхні, рівномірний розподіл і загортання добрив в кореносному шарі, знищення бур'янів і створення необхідних умов для рівномірного розподілу насіння під час сівби.

Основний обробіток ґрунту включає лушення стерні, оранку на зяб і напівпаровий обробіток. Перед зяблевою оранкою обов'язково лушать стерню дисковими луцильниками ЛДГ-10, ЛДГ-5 або дисковими боронами БДТ-7, БДТ-10, які агрегують з тракторами ДТ-54 А, Т-74, ДТ-75, Т-150 в двох напрямках на глибину 6–8 см.

Лушать стерню відразу після збирання врожаю попередника, що дає можливість прорости бур'янам, які потім знищують. При напівпаровому обробітку поле не лушать, а відразу орють на зяб плугами з передплужниками на всю глибину орного шару. На оранці доцільно використовувати потужні трактори ДТ-75, Т-150 з плугами ПЛН-6-35, ПЛ-5-35, ПЛН-5-35, ПЛН-4-35. Для рівномірного розподілу і загортання дернини передплужники встановлюють на 32-34 см попереду основних корпусів плуга на глибину 8-10 см.

Напівпаровий обробіток ґрунту дозволяє перенести агротехнічні заходи боротьби з бур'янами на осінній період, коли за сприятливих погодних умов є можливість знищити запаси вегетативних органів і насіння бур'янів, яке зберігає схожість у ґрунті протягом багатьох років і проростає лише з глибини 0,5–5 см. Під час багаторазового обробітку ґрунту на різну глибину насіння бур'янів вигортається у верхній шар, що провокує його проростання. Їх проростки знищують наступним обробітком. Востаннє поле обробляють за 2–3 тижні до настання морозів. Вигорнуте з нижніх шарів ґрунту насіння бур'янів встигає ще прорости, а їх сходи знищуються морозами.

Під час напівпарового обробітку ґрунту застосовують культиватори КПС-4, КПГ-4 в агрегаті з тракторами ДТ-75 або Т-74. Невеликі площі обробляють, агрегуючи трактори МТЗ чи ЮМЗ з одним культиватором. Для роботи на легких ґрунтах всіх типів лапи культиватора встановлюють на глибину 6–8 см так, щоб вони прилягали всіма різальними краями до поверхні площадки.

Перший раз культивують впоперек напрямку оранки та під кутом до неї, повторно - впоперек напрямку попередньої культивації.

Культивація вважається доброякісною, якщо відхилення глибини обробітку знаходиться в межах 1 см, повністю підрізуються бур'яни, вирівняність поверхні поля – у межах 3–4 см без відкриття дна борозни.

Для підготовки ґрунту під льон широко використовують борони в агрегаті з плугом та культиваторами.

Весняна підготовка ґрунту складається з ранньовесняного боронування в 2 сліди, розпушення площ зчіпкою важких і середніх борін в 2-3 сліди, додаткового вирівнювання та ущільнення ґрунту шлейфами. Боронують поле зубовими важкими боронами – БЗТС-1,0 і середніми – БЗСС-1,0, які агрегатують за допомогою зчіпок С-11 У, СП-16 чи СГ-21. Під час підготовки борін до роботи замінюють короткі й погнуті зуби. Для обробітку ґрунту на максимальну глибину борони до штельваг приєднують нескошеними боками зубів вперед, на мінімальну глибину – навпаки. Добрі результати на передпосівному обробітку ґрунту дає зчіпка з трьох рядів зубових борін: перший ряд – важкі БЗТС-1, другий – середні БЗСС-1,0 і третій – легкі ЗОР-0,7.

Середньо- та важкосуглинисті ущільнені ґрунти розпушують культиваторами із стрільчастими лапами з боронами або дисковим лушпильником на 4–5 см. При цьому глибина такого обробітку має бути не більшою за глибину останнього осіннього обробітку.

На передпосівному обробітку використовують також комбіновані ґрунтообробні агрегати «Європак» і ВПК-5,6 (вирівнювач-поглиблювач – коток), які за один прохід культивують, вирівнюють і ущільнюють ґрунт. Для обробітку ґрунту під льон в агрегаті РВК-3,6 замінюють пружинні лапи на стрільчасті і знімають перший ряд котків. Положення вирівнювача по висоті регулюють, переставляючи його підвіски в отворах. Крім того, регулюють натяг пружин так, щоб ґрунт не нагромаджувався перед дошкою.

Ретельне вирівнювання поверхні поля перед сівбою забезпечують шлейф-борони ШБ-2,5, кільчасті і напівкільчасті шлейф-вирівнювачі. На середніх і важких ґрунтах багаторазове боронування та застосування шлейф-вирівнювачів добре ущільнює ґрунт, тому немає потреби в додатковому коткуванні.

При всіх обробітках ґрунту необхідно пам'ятати, що ні один агротехнічний прийом не впливає на вирівняність стеблостою так, як передпосівний обробіток. Цим прийомом досягають абсолютної вирівняності площ, створюють «тверде ложе» для насіння. Ґрунт ущільнюють так, щоб під час ходьби по ньому він не просідав більш ніж на 1 см. Тільки за такої щільності сівалка загортає насіння на глибину 1–1,5 см на суглинкових ґрунтах або 1,5–2 см на супіщаних, що забезпечує польову схожість 75–85 %.

В Поліському національному університеті впродовж 20 років (В. Г. Дідора) вивчено і рекомендовано як елемент енергоресурсозберігаючої технології після озимої пшениці безполіцевий основний обробіток ґрунту із застосуванням на сірих опідзолених легкосуглинкових ґрунтах дискових борін БДТ-7, БДТ-10 на глибину 10–12 см. Агрегатами з дисковими

знаряддями поле обробляють човниковим способом, кожного разу змінюючи напрямок руху агрегату.

За даними В. Г. Дідори, з метою скорочення навантаження, складання необхідної структури і щільності ґрунту, економії затрат на паливно-мастильні матеріали на передпосівному обробітку рекомендується до застосування комбінований агрегат у складі вирівнювача поверхні ґрунту ВПН-5,6 та кільчасто-шпорового катка ЗККШ-6 М. Висока продуктивність та якість передпосівного обробітку ґрунту досягається при використанні агрегату АРВ-8,1-0,2, що забезпечує якісне розпушування ґрунту на задану глибину заробки насіння без перемішування шарів. АРВ-8,1-0,2 агрегується з тракторами класу 20-30 кН (типу ХТЗ-120, Т-150, ДТ-75 М).

Удобрення

Мінеральні добрива під льон вносять згідно з рекомендаціями науково-дослідних установ: азоту – 20–45 кг/га, фосфору – 90–120 і калію – 120–140 кг/га з уточненням у кожному господарстві на програмований врожай, з урахуванням попередника, ступеня окультуреності ґрунту і його механічного складу. Оптимальне співвідношення між NPK повинно становити 1:2:2 або на більш родючих ґрунтах – 1:2:3; 1:3:4.

Наукові дослідження і практика рекомендують помірні дози азотних добрив під льон, тому що надмірне азотне живлення посилює вилягання рослин, призводить до ураження їх грибними хворобами, особливо іржею, затримує розвиток і визрівання. До гою ж воно послаблює формування найціннішої частини стебла -лубу, що значно зменшує вихід волокна і погіршує його якість.

При розміщенні льону після удобрених озимих зернових доза аміачної селітри становить 0,5–1,5 ц/га. Азотні добрива під льон вносять навесні під передпосівний обробіток ґрунту. Можна використовувати сечовину і сульфат амонію.

Із фосфорних добрив застосовують: суперфосфат простий порошкоподібний чи гранульований, подвійний і борний (крім фосфору, містить мікроелемент бор), а також фосфоритне борошно; з калійних – хлористий калій, калійну сіль, сірчаноокислий калій.

Фосфорні й калійні добрива вносять восени під одну з культивацій зябу, що забезпечує їх рівномірний розподіл у ґрунті. Досліди ДАУ показали, що фосфорні й калійні добрива краще вносити частинами 2/3 восени і 1/3 навесні під передпосівну культивуацію, що у колгоспі „Червоний прапор” Червоноармійського району Житомирської області дало змогу підвищити врожайність на 8–12 %. Якщо добрива не внесли восени, їх вносять якомога раніше навесні по мерзлоталому ґрунту, щоб під час наступного обробітку рівномірно їх загорнути. У той же час внесення підвищеної кількості мінеральних добрив весною на легких за механічним складом ґрунтах призводить до підвищення концентрації ґрунтового розчину, що в окремих випадках, особливо в посушливі роки, різко зменшує продуктивність льону.

Частину фосфорних добрив, краще борний суперфосфат ($P_{10} = 0,5$ ц/га), вносити у рядки під час сівби. Нітрофоску і нітроамофоску вносять весною

як основне добриво, розраховуючи його норму за азотом з добавкою фосфорних і калійних добрив до потрібних норм. їх можна вносити під передпосівну культивуацію, як азотне добриво.

Вапно безпосередньо під льон не вносять, тому що льон негативно реагує на іони кальцію, надлишок яких зменшує рухомість бору та інших мікроелементів, він уражується бактеріальними хворобами. При цьому знижується врожай насіння і волокна, погіршується їх якість.

В останні роки рекомендовано використання спеціальних добрив, що мають назву кристалони на хелатній основі і являють собою високоефективні водорозчинні, збалансовані макро- і мікроелементами комплексні добрива. Вони застосовуються для позакореневого підживлення. Із серії кристалонів для льону може бути використаний кристалон оранжевий з вмістом азоту – 6, фосфору – 12 і калію – 36 %.

Сівба

Навесні для підвищення схожості проводять повітряно-теплове обігрівання насіння в сушарках з активним вентиляванням підігрітим до 30–35 °С повітрям або на сонці.

Чим раніше і краще буде проведене обігрівання після зимового зберігання, тим вищою буде енергія проростання та схожість насіння. Протруєне насіння не піддають повітряно-тепловому обігріву. Для поліпшення умов вилежування соломи в льон підсівають кострицю лучну або райграс пасовищний. Насіння багаторічних трав змішують з насінням льону перед його протруюванням. За 2–3 тижні до сівби насіння протруюють проти комплексу хвороб, використовуючи препарат вітавакс 200 ФФ. Кращими за санітарно-гігієнічними умовами праці є протруювання із зволоженням 3–5 л води на 1 т насіння. Насіння протруюють в машинах ПС-3 і ПС-10. Під час протруєння насіння обов'язково обробляють мікроелементами. Протруєне насіння зберігають у сухому приміщенні, не допускаючи його зволоження.

Останнім часом використовують також інкрустацію насіння льону, яка передбачає приготування спеціальної суміші:

1. Розчин плівкоутворюючої речовини.
2. Протруювач вітавакс 200ФФ + круїзер (1,5 + 0,5).
3. Регулятор росту (емістим С – 1%-й розчин).

Після цієї операції насіння льону опилується захисно-стимулюючою сполукою (ЗСС), до складу якої входять:

- гідрофобний адгезив – 2 %;
- борна кислота – 3 %;
- молібденово-кислий амоній – 3 %;
- сульфат цинку – 1 %;
- нітроамофоска – 73 %.

Сіють льон рано навесні, коли температура ґрунту на глибині 10 см коливається в межах 6–7°C. Сівба льону в оптимальний строк зменшує ймовірність утворення ґрунтової кірки, сходи льону з'являються через 7 днів, їх ріст випереджає ріст бур'янів, причому льон раніше визріває, що дає можливість розстелити солому в серпні. Календарні строки початку сівби

кожного року в конкретному районі й господарстві можуть змінюватись залежно від погодних умов і, як правило, припадають на квітень. Норму висіву встановлюють залежно від сорту, якості насіння та родючості ґрунту, тобто таку, щоб при збиранні на 1 га було 16-20 млн. шт. рослин.

Норму висіву насіння льону встановлюють залежно від стійкості сортів до полягання. Оптимальна густота стеблостою перед збиранням становить:

- недостатньо стійкі до полягання сорти – 1600 шт/м²;
- середньостійкі – 1800 шт/м²;
- стійкі – 2000 шт/м².

Враховуючи посівні якості насіння, польову схожість та збереженість рослин протягом періоду вегетації, розраховують фактичну норму посіву. Наприклад, посівна придатність (добуток лабораторної схожості на чистоту) становить 95 %, польова схожість – 80 %, причому за період вегетації випадає близько 15 % рослин. Тоді з урахуванням посівної придатності норма посіву пізньостиглих сортів становитиме $2000 \cdot 100 / 95 = 2105$ шт./м², а враховуючи польову схожість, вона становитиме $2105 \cdot 100 / 80 = 2631$ шт./м², за період вегетації випаде 15 %. Фактично фізична норма посіву становитиме 3025 шт./м², або біля 30 млн. шт./га. Враховуючи масу 1000 шт. насінин (4,5 г), вагова норма становитиме 135 кг/га.

На родючих ґрунтах для уникнення вилягання льону норму висіву зменшують на 10–15 %. Сіють його вузькорядним способом з шириною міжрядь 7,5 см сівалками СЗЛ-3,6.

Насінницькі господарства в основному застосовують також вузькорядний спосіб сівби з міжряддями 7,5 см і нормою висіву (при 100%-й посівній придатності) для першої репродукції – 12–14 млн. (50–70 кг/га), другої – 14–16 (70–90 кг/га), третьої – 16–20 млн. (80–100 кг/га) схожих насінин.

На суглинкових і оглеєних запливаючих ґрунтах насіння загортають на глибину 1–1,5 см, а на супіщаних – 1,5–2 і не більше 3 см, що забезпечує добрі дружні сходи.

Сіють льон впоперек оранки. Перед сівбою поле розбивають на загони, відбивають ширину поворотної смуги для односівалкового агрегату (12 м). Між загонами залишають незасіяними льоном смуги шириною 7,2 м, для першого проходу льонокомбайнів.

Догляд за посівами

Догляд за посівами включає своєчасне руйнування ґрунтової кірки, боротьбу зі шкідниками, хворобами та бур'янами в посівах льону.

Опади після сівби призводять до утворення ґрунтової кірки, яка ускладнює вихід паростків льону на поверхню, посилює випаровування вологи, погіршує повітряний і поживний режими ґрунту, що негативно позначається на рості та розвитку рослин.

Ґрунтову кірку руйнують борончастими котками КБН-3 або котками-гвоздівками конструкції В. Г. Дідори.

Льон пошкоджується багатьма видами комах, але значної шкоди йому завдають: блішка льонова, трипс льоновий, совка-гамма, комар-довгоніг,

плодожерка льонова, совка люцернова та клоп буряковий. Ці шкідники можуть знижувати урожай льону і його якість на 30 і більше відсотків. З появою сходів на полі з'являються блохи, які живляться сім'ядолями та молодими справжніми листками, пошкоджуючи рослини. Особливо великої шкоди льону завдають блішки у жарку й суху погоду.

Хороший ефект захисту льону від блохи та інших шкідників дає крайова обробка посівів, тобто поле по краю на ширину 30–50 м за 1–2 дні до появи сходів обприскують отрутохімікатами. Якщо крайовий обробіток не був проведений, то після сходів проводять суцільний обробіток посіву льону.

Проти блішки застосовують інсектицид ф'юрі 0,10–0,15 кг/га при витраті робочої рідини 200–300 л/га, або карате Зеон 050 CS, мк.е. -0,15 л/га.

127. Інсектициди (для захисту льону в період вегетації)

Назва препарату, діючої речовини та її вміст, реєстрант, виробник	Об'єкт, проти якого обробляється	Норма витрати препарату, (г, кг, л/га)	Максимальна кратність обробок	Строк останньої обробки, (в днях до збирання врожаю)
Карате Зеон 050 CS, мк. с. (лямбда-цигалотрин, 50 г/л), ф. «Сингента», Швейцарія	Льон довгунець Блішки	0,15	2	14
Ф'юрі, в. е. (зета-циперметрин, 100 г/л) ф. ФМС Кемікал Інтернешнл АГ, Швейцарія	Льон Льонова блішка	0,10–0,15	2	30

128. Фунгіциди(для захисту льону в період вегетації)

Назва препарату, діючої речовини та її вміст, реєстрант, виробник	Об'єкт, проти якого обробляється	Норма витрати препарату, (г, кг, л/га, т)	Спосіб, час обробок, обмеження	Строк останньої обробки, (в днях до збирання врожаю)
Фундазол, ЗП (бенеміл, 500 г/кг), ф. «Агро-Кемі Кфт», Угорщина	Льон-довгунець (на технічні цілі) Пасмо, антракноз	1,0	Обприскування рослин у фазу «ялинки»	Не потребує

Великої шкоди посівам завдають бур'яни і хвороби. Одержання незабур'янених посівів можливе тільки при планомірному застосуванні системи захисту рослин, яка включає біологічні й агротехнічні заходи в поєднанні з хімічними (гербіцидами) в усіх полях сівозміни.

Застосування контактного гербіциду раундапу восени не вирішує проблеми отримання чистого від бур'янів стеблостою льону. Після ранньовесняного та передпосівного обробітку впродовж вегетаційного періоду льону проростає насіння бур'янів запасу попередніх років.

Для проведення комплексного захисту льону від злакових і дводольних бур'янів, хвороб (фузаріоз, бактеріоз, антракноз, іржа, пасмо) необхідно вносити мікроелементи та стимулятори росту, а також застосовувати бакову суміш у складі пантера + льонок + фундазол + борна кислота та кристалон коричневий, встановлюючи для цього норму 1,0+0,008+0,6+0,3+1,0 кг/га.

129. Гербіциди (для знищення бур'янів в посівах льону та конопель у період вегетації)

Назва препарату, діючої речовини та її вміст, реєстрант, виробник	Норма витрати препарату, (г, кг, л/га)	Об'єкт, проти якого обробляється	Спосіб, час обробок, обмеження
Агіл, КЕ (пропахізафоп, 100 г/л), ТОВ «АДАМА Україна», виробник - «АДАМА АГАН Лтд», Ізраїль	0,8–0,9	Однорічні злакові бур'яни	Обприскування культури по вегетації
	1,0–1,2	Багаторічні злакові бур'яни	Обприскування культури за висоти пір'ю 10–15 см)
Агрітокс, РК (2-метил-4-хлорфенок - сиоцтова кислота у формі солей диметила - міну натрію та калію, 500 г/л), ф. «Нуфарм ГмбХ енд Ко КГ», Австрія	0,7–1,2	Однорічні дводольні бур'яни	Обприскування у фазі «ялинки», за висоти культури 3–10 см
Ачіба 50 ЕС, КЕ (хізалофоп-П-етил, 50 г/л), ф. «Ніссан Кемікал Індастріз Лтд.», Японія	2,0–3,0	Однорічні та багаторічні злакові бур'яни	Обприскування посівів у фазі «ялинки» культури (за висоти пір'ю повзучого 10–15 см). Забороняється використання олії для харчування
Базагран, в. р. (бентазон, 480 г/л), ф. БАСФ СЕ, Німечина	3,0	<i>Льон-довгунець</i> Однорічні бур'яни, в т.ч. стійкі до 2М-4Х	Обприскування у фазі «ялинки», за висоти культури 3–10 см
Базагран М, в. р. (бентазон, 250 г/л + МЦПА, 125 г/л), ф. БАСФ СЕ, Німечина	2,0–3,0	<i>Льон-довгунець</i> Однорічні дводольні бур'яни, в т.ч. стійкі до 2М-4Х	Обприскування у фазі «ялинки», за висоти культури 3–10 см. Забороняється використання олії у харчовій промисловості
Грантокс, РК (2-метил-4-хлорфеноксиоцтова кислота у формі солей диметиламіну натрію та калію, 500 г/л), ТОВ «Агрофлекс», Україна, виробники — ф. «Нуфарм ГмбХ енд Ко КГ», Австрія та «Фадер Альянс Лтд», Велика Британія	0,7–1,2	Однорічні та багаторічні дводольні бур'яни	У фазі ялинки за висоти культури 3–10 см

Лонтрел 300, в. р. (клопіралід, 300 г/л), ф. «ДоуАгроСайенсіс ВмбХ», Австрія	0,1–0,3	Однорічні дводольні, у т.ч. стійкі до МЦПА, та багаторічні коренепарост- кові бур'яни	Обприскування посівів в фазі «ялинки» культури
Пантера, к. е. (хізалофоп-П-тефурил, 40 г/л), ф. «Кромптон (Юніроял Кемікал) Регістрейшен Лімітед», Велика Британія	1,0–1,5	Однорічні злакові бур'яни	Обприскування по вегетуючій культурі (у фазі 3–4 листків бур'янів)
	1,75–2,0	Багаторічні злакові бур'яни	Обприскування по вегетуючій культурі (за висоти бур'янів 10–15 см)
Пік 75 WG, ВГ (просульфурон, 750 г/кг), ф. «Сингента», Швейцарія	20 г/га	Однорічні дводольні, у т. ч. стійкі до МЦПА, та багаторічні дводольні бур'яни	Обприскування у фазі «ялинки» (за висоти культури 3–10 см)
Тарга Супер, КЕ (хізалофоп-П-етил, 50 г/л), ф. «Ніссан Кемікал Індастріз, Лтд.», Японія	2,0–3,0	Однорічні та багаторічні злакові бур'яни	Обприскування посівів у фазі «ялинки» культури (за висоти пір'ю повзучого 10–15 см)
Топланц 240, КЕ (клетодим, 240 г/л) ТОВ «Агрофлекс», Україна, виробник – «Сімоніс Б.В.», Нідерланди, ф. «Фадер Альянс Лтд»	0,2–0,4 + ПАР Стаф, 0,6–1,2	Однорічні злакові бур'яни	Обприскування у фазі 2–4 листків у бур'янів (у фазі ялинки культури)
Центуріон, к. е. (клетодим, 240 г/л), ф. «АрістаЛайфСайенс С. А. С.», Франція	0,2–0,4 + ПАР Аміго, 0,6–1,2	Однорічні злакові бур'яни	Обприскування посівів у фазі 2–4 листків бур'янів (незалежно від фаз розвитку культури)
	0,4–0,8 + ПАР Аміго, 1,2–2,4	Багаторічні злакові бур'яни	Обприскування посівів за висоти бур'янів 10–15 см (незалежно від фаз розвитку культури)
Шедов, КЕ (клетодим, 120 г/л), ф. «Аріста ЛайфСайенс С.А.С.», Франція	0,4–0,8	Однорічні злакові бур'яни	Обприскування посівів за висоти бур'янів 3–5 см (незалежно від фази розвитку культури)
	1,4–1,8	Багаторічні злакові бур'яни	Обприскування посівів за висоти бур'янів 15–20 см (незалежно від фази розвитку культури)
Шогун, КЕ (пропахізофоп, 100 г/л), ТОВ «АДАМА Україна», виробник – «АДАМА АГАН Лтд», Ізраїль	0,8–0,9	Однорічні злакові бур'яни	Обприскування культури по вегетації

2М-4Х 750, РК (МЦПА у формі диметиламінної солі, 750 г/л), ф. «Нуфарм ГмбХ енд Ко. КГ», Австрія, ТОВ «Нуфарм Україна», Україна	0,5–0,75	Однорічні дводольні бур'яни	Обприскування у фазі «ялинки» за висоти культури 3–10 см. (Забороняється використання олії для харчування)

Технологія збирання і отримання трести льону-довгунця

Лише за вчасного і якісного проведення збиральних робіт можна уникнути тих великих кількісних і якісних втрат льонопродукції, які у переважній більшості льоносіючих господарств становлять від 20 до 50 % вирощеного врожаю.

Основним способом збирання льону в Україні є комбайновий. Він високоомеханізований, бо за один прохід здійснюється вибирання рослин, очісування коробочок і розстилання стебел на льонищі для перетворення їх у тресту.

Комбайновий спосіб найбільше задовольняє потреби виробництва. Висока технологічна й економічна ефективність цього способу можлива лише за умови спрямування всіх агротехнічних заходів на вирощування однорідного за висотою, стійкого проти вилягання й хвороб стеблостою, придатного для механізованого збирання.

Товарні посіви льону розпочинають збирати комбайнами на 3–6 днів раніше насінневих, на початку жовтої стиглості, за якої 50 % коробочок містять жовте насіння. Друга половина коробочок – бурі і жовто-зелені. У бурих коробочках насіння коричневе, в жовто-зелених – блідо-зелене з жовтим дзьобиком, листя залишилось тільки у верхній частині стебел. Лише збирання у цей період забезпечує максимальну врожайність і якість волокнистої продукції та одержання оптимальної кількості насіння посівних кондицій.

Комбайновий спосіб збирання здійснюється за допомогою такого набору спеціальних машин: льонокомбайнів ЛК-4 А, ЛК-4 Т, тракторних причепів 2ПТС-4 М, ворохорозробної машини МВ-2,5 А, обертачів соломи ОСН-1, рулонного прес-підбирача ПРП-1,6. а за частих опадів – підбирачем-порцієутворювачем ПНП-3.

Продуктивність льонокомбайна за одну годину змінного часу становить 0,4–0,6, обертача ОСН-1 – 0,5–0,8, підбирача-порцієутворювача ПНП-3 – 0,8–1,5, рулонного прес-підбирача – 0,6–0,8 гектарів.

Оптимальний строк збирання льону комбайнами становить 10-12 календарних днів, і в такий же термін потрібно підняти із стелищ готову тресту й доставити її на льонозавод. Розтягування вказаних строків призводить до втрат вирощеної продукції та зниження її якості.

Перед початком збирання льону комбайнами поле потрібно розбити на загінки. Найбільш вигідна форма загінки – прямокутник із співвідношенням сторін від 1:4 до 1:8. Площа загінки має бути не більше 20 га. Ширина поворотної смуги – 12 м, а проходів між загінками – 3,6–6,0 м.

Проходи між загінками і поворотні смуги готують завчасно, виділяючи їх при сівбі льону і засіваючи однорічними культурами на зелений корм відразу після появи сходів льону. Перед збиранням трави скошують і вивозять.

Якщо не робити загінок і збирати стеблостій «круговим» способом, буде важко працювати обертачам і підбирачам трести, на значній площі машини рухаються по стрічках льону і псують льонопродукцію.

Льонокомбайн ЛК-4 А допускає значні втрати насіння. Для їх зменшення комбайни необхідно обладнати пристроєм для вловлювання насіння, яке виноситься стрічкою стебел із камери обчісування. За даними Г.И.Водяницького, такий пристрій зменшує втрати насіння до 1,0–1,5 ц з гектара.

Залежно від стану стеблостою здійснюють регулювання комбайна: за короткого стеблостою секції опускають за допомогою гідросистеми, гребені обчісувального барабана тягою ексцентрика відводять до задньої стінки камери обчісування, а за високого стеблостою все робиться навпаки. Якщо льон полеглий, бральну частину слід опустити якомога нижче, подільники встановити так, щоб їх носики майже торкалися поверхні ґрунту, а обчісувальний апарат віддалити від картера на 100–200 мм залежно від полеглистості льону і довжини стебел.

Льонокомбайн ЛК-4 А агрегують з тракторами МТЗ-80, ЮМЗ і тракторним причепом 2 ПТС-4 М. Транспортування вороху до місця сушіння здійснюється трактором Т-40.

На початку збирання визначають якість обчісування коробочок, вистелення і пошкодження стебел у стрічках, усувають виявлені недоліки роботи комбайна.

Найбільш відповідальною, енергоємною і трудомісткою операцією при комбайновому збиранні льону є сушіння льоновороху. Він являє собою малосипучу суміш, яка містить залежно від стану стеблостою 52-84% насінних коробочок, 2-7% вільного насіння, 12-46% пошкоджених стебел, бур'янів та інші домішки.

За даними Поліського національного інституту, вологість вороху становить від 40 до 60%. При цьому коробочки мають вологість 40-50%, вільне насіння – 25-27, бур'яни – 70-80, стебла льону – 60-65%.

Сушіння такої маси в сучасних ворохосушарках потребує великих енергозатрат у вигляді дизельного палива і електроенергії. На сушіння маси вороху з одного гектара на сушильних пунктах різного типу витрачається від 70 до 200 кг пального і до 90-115 кВт електроенергії. За сучасних цін на енергоносії виконання цієї технологічної операції в льоносіючих господарствах перетворює льонарство в малорентабельну галузь. Тому велика енергоємність та трудомісткість льонарства, а також низькі ціни на льонопродукцію призвели до різкого скорочення посівних площ льону в Україні.

Найвищу вологість серед компонентів льоновороху мають бур'яни і відірвані частини стебел льону, які не містять насіння і є баластом. Ці

компоненти варто відсепарувати за допомогою соломотряса зернового комбайна або вручну. Сушінню підлягають лише коробочки і вільне насіння. У плутанині лишаються зелені, недорозвинені коробочки, насіння в яких невисокої якості.

У господарствах льон починають збирати у період, коли лише невелика частина коробочок є жовтими, вологими, а основна їх маса бурі, тобто сухі. Ворох із такого льону можна обмолотити на дообладнаному зерновому комбайні чи на ворохорозробній машині МВ-2,5 А, виділивши із нього насіння з коробочками та їх рештками. У такому випадку сушити доведеться лише насіннєву масу, якої небагато. Її можна досушити у нетовстому шарі на мішковині, покладеній на сітку подової сушарки, або навіть на асфальтованому майданчику під сонцем, час від часу перелопачуючи ворох.

При сушінні ворох треба рівномірно завантажити в сушильні камери шаром завтовшки до 1,1 м в сушарках подового типу, 0,7 м – в конвеєрних і до 2,0 м в карусельних сушарках. Ворох слід сушити до вологості насіння 8-12% при температурі теплоносія 40-45°C.

Після закінчення сушіння в сушарках ворох необхідно продути холодним повітрям протягом 1,5-5 годин для вирівнювання вологості. Зниження схожості насіння при сушінні і переробці вороху не повинно перебільшувати 2%, а втрати – 3%.

Переробку сухого вороху здійснюють на молотарці-віялці МВ-2,5 А. При молотьбі зазор між бичами молотильного барабана і планками підбарабання на вході повинен бути 12 мм, а на виході – 4 мм. Частота обертання молотильного барабана – 500-600 обертів на хвилину. Зазор між вальцями в терочному апараті – 1-1,5 мм.

Переробляючи ворох на МВ-2,5 А, потрібно слідкувати за чистотою насіння, а також за виходом неперетертих коробочок з плутаниною і виносом насіння з половою, відповідно регулюючи нахил решета і зазори в молотильному апараті, слід постійно перевіряти чистоту решета.

У сучасних умовах уся треста в Україні готується в льоносіючих господарствах па льонищі у стрічках, розстелених комбайном при збиранні врожаю. Цей спосіб ґрунтується на використанні життєдіяльності пліснявих грибів *Clostridium herbarum* та *Alternaria linicola*, необхідними умовами існування й розвитку яких є підвищена вологість середовища (60-80%), інтенсивна аерація і температура 18–20°C. Залежно від температури навколишнього середовища та показників вологості (дощі і роси) процес перетворення соломи в тресту триває від 14 до 40 і більше діб.

Перевагами такого способу є простота, зручність і можливість механізувати процеси приготування, піднімання і реалізації лляної трести. Проте він має й ряд недоліків, пов'язаних з повною залежністю тривалості і якості вилежування стебел від погодних умов, необхідністю тривалий час тримати поле під розстеленим льоном, великою потребою у трудових і транспортних затратах в короткий і напружений ранньоосінній період для піднімання й транспортування трести. Через це у більшості господарств

відбуваються величезні втрати волокнистої продукції, які досягають половини вирощеного врожаю.

Отже, спосіб приготування трести у стрічках на льонищі не гарантує стабільних фізико-механічних показників трести й волокна, які визначають якість продукції, а тому потребує застосування усіх існуючих заходів, спрямованих на покращення процесу перетворення стебел соломи в тресту та уникнення псування і втрат сировини.

Стрічка соломи на льонищі має здебільшого товщину 3-5 см, в той час як оптимальною для якісного вилежування трести є товщина в 1-2 стебла, за якої волога і повітря легко проникають до кожної рослини. За великої товщини стрічки стебла нижнього шару відстають у вилежуванні від стебел верхнього, а часто ще й підгнивають при приляганні до поверхні ґрунту.

Зменшити товщину стрічки можна, збираючи льон не повним захватом комбайна, а трьома його секціями. Такий захід зменшує на чверть виробіток комбайна, але покращує процес вилежування стебел і якість продукції.

Щоб отримати рівномірну за якістю тресту, В. Г. Дідора і І. Ю. Деробон рекомендують висівати льон з нещільнокущовими злаковими травами (райграс пасовищний або грястиця лучна з нормою 25–30 кг/га), стрічку комбайнового збирання під час вилежування слід обернути, щоб створити умови для вирівнювання процесу вилежування верхнього й нижнього шарів. Обертання доцільно здійснити у середині процесу вилежування, коли верхні стебла стануть сірими. Цю операцію виконують обертачем ОСН-1, який навішується на трактор Т-25 А.

Перед підніманням готової трести рулонним прес-підбирачем ПРП-1,6 стрічку необхідно ще обернути або розпушити ворошилкою. Якщо цього не зробити, стебла матимуть підвищену вологість і під час зберігання треста у середині рулону запліснявіє.

Дуже важливо вчасно підняти готову тресту. Якщо вона перележується, то швидко втрачає розривне навантаження, котре є одним з найважливіших показників якості і характеризує міцність волокна. Так, якщо треста оптимального ступеня вилежаності має розривне навантаження 18–20 даН, то через 3–4 доби перебування у стрічках на льонищі воно знижується до 12-14 даН, а через 20 – до 9 даН і менше.

Тому, якщо немає можливості підняти готову тресту у стислі строки або за тривалої дощової погоди, її слід зібрати в порції підбирачем-порцієутворювачем ПНП-3 і встановити в конуси для провітрювання й просихання. У конусах розривне навантаження трести знижується набагато повільніше, ніж у стрічках на льонищі.

Розрахунки показують, що підняти з поля і реалізувати всю тресту в період оптимального її вилежування на практиці неможливо. Льон в господарствах вибирають порівняно швидко – за два тижні, що досягається завдяки надійності і високій продуктивності льонокомбайну ЛК-4 Т. Отже, не більше ніж за два тижні необхідно підняти й вивезти з поля на завод готову тресту, бо вона вилежується майже одночасно на всій зібраній площі.

Щоб вивезти врожай лише з 10 гектарів (а це 200–500 тон трести), потрібно здійснити 100–150 автомобільних рейсів. Таким чином на лляне поле слід направляти щодня не менше 7–10 автомобілів і відповідну кількість робочої сили, що практично зробити неможливо. У зв'язку з цим є необхідність розтягнути час підняття і транспортування трести, але за умови збереження її якості.

Одним із заходів уповільнення процесу вилежування трести на певній площі є обертання або ворущіння розстелених комбайном стрічок. У цьому випадку порушується компактність стебел у стрічках, зменшується їх щільність, вони просихають – і за рахунок цього уповільнюється процес перетворення соломи в тресту. Рівномірність трести за кольором при цьому підвищується, бо стебла у своїй масі більше піддаються сонячному опроміненню й відбілюються.

Важливим заходом рівномірного вилежування трести і своєчасного її підняття є посів сортів з різним вегетаційним періодом (ранньостиглі – 30% і пізньостиглі – 70 %).

Підвищити збереженість лляної трести можна і за рахунок її підняття, починаючи з незначного недолежування, вже тоді, коли показник відокремлюваності волокнистого шару від деревини трохи нижчий від оптимального. Така продукція є стандартною, хоч оцінюється за існуючим стандартом дещо нижчим номером, проте організація підняття у такий спосіб дозволяє підняти максимальну кількість трести й реалізувати за оптимального ступеня вилежаності, а також недопустити перележування сировини, яке робить її практично не придатною для виробництва довгого волокна. Досвідченим льонарям відомо, що сировина має максимальну якість за ранніх строків реалізації.

Найбільш перспективною є рулонна технологія збирання трести, яка дозволяє повністю виключити ручну працю в льонарстві. Здійснюють її за допомогою комплексу машин, до складу якого входить обертач стрічок льону ОСН-1, переобладнаний для збирання льону прес-підбирач ПРП-1,6 (випускається для збирання сіна) і фронтальний навантажувач ПФ-0,5 із захватом для рулонів льону.

Переобладнений прес-підбирач служить для підбирання з поля стрічок лляної трести з пресуванням її в тюки циліндричної форми – рулони з одночасною прокладкою між шарами трести шпагату з наступною обмоткою рулонів.

Прес-підбирач з пристосуванням для пресування льоносировини агрегатується з тракторами класу 1,4 т, ширина захвату – 1 стрічка; продуктивність за одну годину основної роботи – 0,6-0,9 га, робоча швидкість – до 12 км/год, транспортна – до 25 км/год, споживана потужність – до 20 кВт; щільність пресування – до 180 кг/м³, діаметр рулону – 130-160 см, його ширина – 100-120 см, а маса до – 350 кг. Габарити машини, мм: довжина – 4120, ширина – 3210, висота – 3150, маса машини – 2340 кг, її обслуговує тракторист. До комплексу у пристосування ПРП-1Л входять дві стійки для обмеження ширини пресувальної камери, центральний причіп

сниця, механізм закладання шпагату в рулон і його обмотування; механізм відкривання клапана пресувальної камери, деталі гідропривода, механізму закладки шпагату, деталі привода основного редуктора, ящик для шпагату.

Агрегат спрямовується так, щоб при підбиранні стрічки льонотрести гузиреві частини стебел знаходились праворуч. Виконання таких умов необхідне для забезпечення технологічного процесу при переробці рулонів на льонозаводі.

Трактор з підбирачем під час роботи рухається над стрічкою льонотрести, пропускаючи її проміж колесами. Зубці підбирача підхоплюють стебла льону і подають їх у пресувальну камеру.

Пресування розпочинають при максимальній частоті обертання ВВП трактора.

Після того, як сформується серцевина рулону (діаметр 30-35 см), за допомогою гідравлічного привода ведучу голку встановлюють так, щоб шпагат закладався у рулон в середній частині ширини пресувальної камери, відокремлюючи шари матеріалу, який прочісується.

Після заповнення камери трестом до кабіни трактора поступає сигнал (звуковий чи світловий) про те, що рулон, який формується, досяг заданого діаметра й щільності.

Агрегат зупиняють і, не вимикаючи ВВП трактора, обмотують рулон шпагатом. Для цього за допомогою гідропривода відводять голку з прокладочним шпагатом в крайнє праве положення, після чого автоматично вводиться в дію інша голка з обмотувальним шпагатом і на рулон починають одночасно намотуватися дві нитки шпагату. Рулон обмотується в двох місцях менш ніж п'ятьма витками шпагату в кожному місці.

Перед тим, як вивантажити рулон з пресувальної камери, агрегат потрібно подати назад і розвернути задню частину прес-підбирача так щоб він викотився в бік зібраного поля. Для вивантаження рулону необхідно потягти за шнур, привести в рух двоплечий важіль, відкривши клапан пресувальної камери. В момент викидання рулону оберти двигуна трактора зменшуються до мінімальних. Силіві гідроциліндри повертають рамку в початковий стан і закривають клапан пресувальної камери.

Фронтальний навантажувач ПФ-0,5 з пристосуванням ПРЛ-0,5 призначений для навантажування рулонів льонотрести в транспортні засоби, а також для складання рулонів у штабелі.

Працює від приводу трактора класу 1,4 т, продуктивність при навантаженні рулонів на транспортні засоби – 7–8 т/год основного часу.

При збиранні і навантаженні рулонів у транспортний засіб навантажувач під'їжджає до рулону і затискує його. Затискувати рулон захватами необхідно за середню частину його ширини або дещо ближче до його гузиревої частини. Потім, піднявши рулон на висоту 1,5–2 м, навантажувач під'їжджає до транспортного засобу. Затиснутий рулон треба повернути так, щоб його вісь розташувалась вертикально. Поворот роблять за допомогою гідроциліндра поворотного пристосування.

Потім рулон укладають на платформу і звільняють від захватів.

При перевезенні рулонів льонотрести на тракторних причепах і автомобілях необхідно знімати борти. Укладають рулони ярусами так, щоб стебла льону в рулонах розташовувались вертикально окоренками донизу. Щоб уникнути можливості пересування рулонів по поверхні платформи, їх необхідно з'єднати між собою за допомогою Т-видних штирів і тяг з провушинами. Тяги довжиною 1,4–1,5 м виготовляють з дроту діаметром 8–10 мм. Штирі довжиною 750–800 мм виготовляють з сталевого круга діаметром 16–18 мм. Рулони між собою з'єднують у кожному ярусі. Для цього після укладки першого ярусу тяги розкладають зверху рулонів так, щоб на крайніх рулонах знаходилося по дві провушини сусідніх тяг, а на середніх – по три. Провушини тяг, які лежать на одному рулоні, суміщають, і через них в центр кожного рулону забивають по одному штирю.

Розміри платформи тракторних причепів 2ПТС-4 дозволяють укласти по шість рулонів в одному ярусі. Залежно від стану доріг, відстані перевезень і виду транспортних засобів рулони укладають в 2 або 3 яруси. На причепі 2ПТС-4 можна розмістити від 12 до 16 рулонів загальною масою від 3 до 4 тонн. У перші два яруси вкладають по 6 рулонів. При перевезенні по рівній дорозі укладають 3 або 4 рулони на третій ярус. На платформи автомобілів ЗИЛ-133Т-2, ЗИЛ-133-ГЯ і напівпричепів КАЗ-717 укладають в три яруси 24 рулони – по 8 рулонів в ярусі.

При транспортуванні рулонів на автомобілях-самоскидах ГАЗ-САЗ-53Б необхідно зняти бокові борти, а задній зафіксувати в горизонтальній площині. Всього на такому автомобілі можна перевезти 10 рулонів – по 5 в кожному ярусі. По 10 рулонів у два яруси можна перевозити на автомобілях ГАЗ-52-03 і ГАЗ-53А.

Один навантажувач ПФ-0,5 з пристроєм ПРЛ-0,5 може своєчасно завантажувати не менше трьох транспортних засобів при відстані перевезень 30 км. У зв'язку з цим до початку збирання льону на один навантажувач необхідно приготувати мінімум три комплекти пристосувань для закріплення рулонів. Кожен комплект складається з 30 тяг і 24 штирів.

Для виготовлення одного комплекту необхідні 22 кг дроту діаметром 8–10 мм та сталь круга діаметром 16–18 мм.

Додаткові вимоги при використанні рулонної технології збирання льону:

- ширина розстеленої стрічки лляної трести для збирання прес-підбирачем повинна бути не менше 60 см;
- забороняється пресувати льоносировину при її вологості більше 20 %;
- стрічки лляної трести перед підбором і пресуванням необхідно звільнити від каменів та інших зайвих предметів, на стрічках не повинно бути вороху та продуктів очищення комбайна від намоток;
- при підбиранні соломи і трести гузирі стебел обов'язково повинні знаходитись праворуч по ходу агрегату;
- голку для закладання шпагату поміж шарами стрічки, котра намотується в рулон, слід виводити в робочий стан відразу після утворення

зародка і встановлювати її так, щоб шпагат закладався точно в середній частині ширини пресувальної камери;

- формувати рулон до максимального розміру, тобто доти, поки штоки гідроциліндрів натяжної рамки майже повністю не втягнуться в циліндри;

- сформований рулон обмотувати в двох місцях не менше ніж п'ятьма витками шпагату;

- при підбиранні стрічки в рулон на 10–12-й день після брання її необхідно обов'язково перевернути, щоб забезпечити рівномірне вилежування трести.

Рулонна технологія дозволяє повністю механізувати збирання та переробку льоносировини. Але при цьому способі виконання технологічних операцій залежить від якості вихідної сировини.

Ляна треста в рулонах повинна мати вихід довгого тіпаного волокна на верстаті СМТ-200 М не менше 5 %, довжину жмені не менше 60 см, вологість не більше 23%, засміченість – не більше 10 %, розтягнутість стебел в стрічці рулонів – не більше 1,3, відокремлюваність – не менше 3,1. Треста повинна бути зв'язана її рулони масою не менше 150 кг та діаметром не менше 130 см. Стебла в рулонах повинні бути розміщені окоренками в один бік.

Кожен рулон обв'язують в прикореневій (від 20 до 25 см від гузиря) і верхній (від 58 до 64 см від гузиря) частинах не менш ніж п'ятьма витками шпагату з розривним навантаженням 58,8 даН (60 кГс) і більше. Крім того, треба мати погодження з льонозаводом на прокладку шпагату уздовж смуги рулону на відстані 40 до 45 см від гузиря.

В рулонах не повинно бути ляної трести, пошкодженої гризунами, а також гнилої, мерзлої і плутаної.

Нормована (розрахункова) вологість ляної трести складає 19%, а нормована розрахункова засміченість – 5 %.

Питання до самоконтролю

1. Значення льону: промислове, побутове, харчове, кормове, екологічне, економічне.

2. Основна і побічна продукція льону-довгунця.

3. Регіони вирощування льону в Україні.

4. Ботанічна класифікація (рід, види, різновиди).

5. Різновиди та їх характеристика.

6. Особливості морфологічної та анатомічної будови стебла.

7. Сортний склад.

8. Абіотичні фактори та біологічні особливості льону-довгунця.

9. Фази росту і розвитку, їх агротехнічне значення.

10. Попередники та основний обробіток ґрунту.

11. Передпосівний обробіток ґрунту.

12. Система удобрення.

13. Підготовка насіння до посіву.

14. Строки і норми посіву, глибина загортання насіння.

15. Догляд за посівами та захист від шкочинних організмів.

5.2. Коноплі



Значення

Коноплі забезпечують потреби народного господарства у волокні та олії. Волокно конопель, якого в сухих стеблах міститься 18–23 %, є досить міцним і стійким проти гниття при тривалому перебуванні під водою. З довгого волокна виробляють морські і річкові канати, з короткого – снопов'язальні та пакувальні шпагати, а також грубі тканини – брезент, парусину, полотно, мішковину та ін. Кострицю використовують для виробництва паперу, теплоізоляційних плит, костроплит для меблів, целюлози, пластмаси, на паливо.

Насіння конопель містить 30-35% швидковисихаючої олії (йодне число – 140–165), яка широко використовується в лакофарбовій промисловості та у виробництві оліфи й мила. Конопляна олія є також цінним продуктом харчування, її використовують у їжу, для виготовлення консервів, кондитерських виробів.

Конопляна макуха, у складі якої міститься до 7-10% жиру та 25-30% білка, є цінним концентрованим кормом для худоби, особливо молочних корів. Кілограм макухи за вмістом перетравного протеїну прирівнюється до 2,9 кг вівса або 3 кг ячменю, 3,1 кг кукурудзи, 15,3 кг картоплі, що свідчить про її високу кормову поживність.

Достовірних даних про походження культури конопель та її вік немає. Перші повідомлення про них є в індійських літописах за 900-800 рр. до н.е. В Індії їх вирощували спочатку як лікарські рослини, пізніше – як прядивні. Є також свідчення, що за 500 р. до н.е. коноплі культивувалися в Китаї. На території Росії вони з'явилися в IX ст., а в XVI ст. їх волокно стало важливою частиною російського експорту в інші країни. У європейських країнах історія конопель бере свій початок з XVI ст. із зарубіжних країн коноплі нині

найпоширеніші в Індії та Китаї, з європейських – в Італії, Франції, Югославії, Угорщині, Польщі.

Особливо інтенсивно скорочувалися посівні площі конопель в Україні – з 160 тис. га в 1956 р. до 11 тис. га у 1990 р. їх вирощують у Сумській, Чернігівській, Полтавській, Дніпропетровській, Миколаївській областях. Вихід волокна конопель при дотриманні належної технології становить 1,0-1,2 т/га.

Ботанічна характеристика

Коноплі належать до родини Коноплевих (*Cannabinaceae*), яка об'єднує три самостійні види: коноплі звичайні, або посівні (*Cannabis sativa* L.), які вирощують на волокно, й насіння; коноплі індійські (*Cannabis indica* Lam.), з листя яких синтезують для потреб медицини наркотичні речовини, та коноплі-засмічувачі (*Cannabis ruderalis* Janisch.), які трапляються на полях Сибіру, Середньої Азії, Поволжя в дикому стані і як бур'ян засмічують посіви культурних конопель, У державах СНД, в тому числі в Україні, виробниче значення мають коноплі звичайні, або посівні – дводомні роздільностатеві рослини, у яких чоловічі квітки розміщуються на одних рослинах, жіночі – на інших. Рослини з чоловічими квітками дістали назву плосконі, з жіночими – матірки. Плоскінь, на відміну від матірки, досягає на 30-45 днів раніше, що створює труднощі при збиранні конопель на волокно і насіння. Це спонукало селекціонерів до виведення одностатевих конопель, які досягають одночасно й сорти яких широко впроваджені у виробництво.

Найціннішою господарською частиною конопель є їх волокнисті стебла – важлива сировина для виробництва волокна. Останнє утворюється в коровій частині стебла у вигляді волокнистих (луб'яних) пучків на периферії камбіального кільця. Волокнисті пучки зовнішнього кільця (первинний луб) складаються з довгих еластичних елементарних волоконців завдовжки до 35-50 мм, міцно склеєних між собою. Вони є основною сировиною виробництва високоякісного довгого конопляного волокна. Пучки внутрішнього кільця (вторинний луб) утворюються з коротких (4-10 мм завдовжки) і слабо еластичних волоконців, які при переробці трести придатні лише на клоччя.

Первинний луб з довгими волоконцями формується переважно в середній частині, вторинний з короткими волоконцями – в нижній третині стебла.

Біологічні особливості

Ріст і розвиток конопель, їх продуктивність значною мірою залежить від забезпеченості рослин у період вегетації необхідними факторами продуктивності – теплом, вологою, елементами живлення та ін.

Насіння конопель починає проростати при температурі посівного шару ґрунту 1-3°C, а сходи навесні здатні витримувати заморозки до мінус 5-6°C.

Тому коноплі нерідко починають сіяти у ранні строки при прогріванні ґрунту до 5-7°C, що сприяє формуванню більш високорослих рослин. Проте максимального виходу насіння і волокна досягають при сівбі конопель у ґрунт, прогрітий на глибині загортання насіння до 8-10°C. Найсприятливіша температура під час вегетації конопель – 18-20°C з підвищенням до 25°C у

фазі бутонізації, коли рослини інтенсивно ростуть у висоту з добовим приростом до 5–10 см. Зниження температури повітря в цей час пригнічує ріст і розвиток конопель.

Для конопель необхідна підвищена вологість ґрунту, про що свідчить їх досить високий транспіраційний коефіцієнт – у середньому 600–800–1200, а при підвищених температурах – 1000–1200. Більш економно споживають вологу південні коноплі.

Волокно найвищої якості (довге, міцне) утворюється в стеблах конопель при вирощуванні в умовах достатнього зволоження і забезпеченості їх елементами живлення протягом усієї вегетації, особливо в період інтенсивного формування волокнистих пучків з довгими волоконцями, що спостерігається у період від початку бутонізації до цвітіння рослин. При недостатній вологості ґрунту в цей час утворення волокна уповільнюється, волокнисті пучки формуються рихлими, з низькою якістю. Проте слід враховувати, що надмірна вологість ґрунту, яка особливо часто спостерігається при вирощуванні конопель на ґрунтах з близьким заляганням ґрунтових вод, негативно впливає на їх ріст і розвиток.

Сприятливий водний режим для конопель складається при вологості ґрунту протягом вегетації у межах 70–80 % НВ.

Коноплі, маючи недостатньо розвинену кореневу систему, вибагливі до родючості ґрунту – наявності в них протягом вегетації достатньої кількості рухомих форм елементів живлення, особливо азоту й калію. Встановлено, що середньоруські коноплі при утворенні 10 ц волокна виносять з ґрунту 120–150 кг азоту, 35–40 кг фосфору та 80–90 кг калію. Елементи живлення та інші фактори врожайності краще засвоюються при вирощуванні конопель на ґрунтах з нейтральною реакцією ґрунтового розчину (рН 7,1–7,4).

Найбільш придатні для конопель низинні чорноземні й темно-сірі опідзолені ґрунти, а також осушені торфові із заляганням ґрунтових вод глибше 75–100 см від поверхні. Не рекомендується вирощувати коноплі на дерново-підзолистих, важких глинистих і легких піщаних ґрунтах.

У перший період вегетації, який триває до початку бутонізації рослин, коноплі ростуть повільно, досягаючи максимального приросту загальної маси і виходу волокна у період від бутонізації до цвітіння. У дводомних конопель до цвітіння швидше ростуть чоловічі рослини (плоскінь), після цвітіння – жіночі (матірка).

Коноплі – рослини короткого світлового дня. При тривалому світловому дні розвиток репродуктивних органів затримується. Вегетаційний період у скоростиглих сортів дводомних конопель становить 116–123 дні, середньостиглих – 132–140, пізньостиглих – 152–160 днів. (П. П. Вавилов та ін., 1986).

Сорти посівних конопель, що включений до реєстру Української селекції

1.	Гляна	– 2007 р. –	Інститут луб'яних культур
2.	Лара	– 2018 р. –	Інститут органічного землеробства
3.	Глесія	– 2016 р. –	Інститут луб'яних культур (дослідна станція)
4.	ЮСО 31	– 1987 р. –	Інститут луб'яних культур
5.	Глоба	– 2018 р. –	Інститут органічного землеробства
6.	Глухівський 51	– 2017 р. –	Інститут сільського господарства Північного сходу (дослідна станція)
7.	Миколайчик	– 2019 р. –	Інститут луб'яних культур
8.	Глухівський 85	– 2019 р. –	Інститут луб'яних культур
9.	Сула	– 2019 р. –	Інститут органічного землеробства
10.	Мрія	– 2019 р. –	Товариство з обмеженою відповідальністю «Авекона», ФГ «Кравець»
11.	Артеміда	– 2020 р. –	Інститут луб'яних культур
12.	ВІК 2020	– 2021 р. –	Інститут луб'яних культур
13.	Гармонія	– 2021 р. –	Інститут луб'яних культур
14.	Кембека	– 2021 р. –	ТОВ Науково-дослідне підприємство "Канбекс Груп"
15.	Афіна	– 2022 р. –	Інститут луб'яних культур
16.	Лірина	– 2022 р. –	Інститут луб'яних культур
17.	Софія	– 2021 р. –	Інститут сільського господарства Північного сходу
18.	Медана	– 2022 р. –	Інститут луб'яних культур

Інститут землеробства;
Інститут луб'яних культур;
Інститут сільського господарства Полісся;
Інститут сільського господарства південного сходу;
Інститут сільського господарства Карпатського регіону.

Технологія вирощування

Коноплі вирощують в коноплярських сівозмінках, під які відводять найбільш родючі землі. Кращими попередниками для них вважаються найбільш удобрені озимі зернові культури, цукрові буряки, картопля, кукурудза, зернові бобові культури на зерно або на зелене добриво. У районах достатнього зволоження або при вирощуванні конопель на зрошуваних землях рекомендованими попередниками є також багаторічні бобові трави.

Спеціальні сівозміни бувають 4-7-пільними з таким, наприклад, чергуванням культур: 1-кукурудза на силос, 2-коноплі, 3-картопля, 4-

коноплі; 1-картопля (або цукрові буряки), 2-коноплі, 3-зернові бобові культури, 4-коноплі; 1-кукурудза на силос, 2-коноплі, 3-коноплі, 4-озима пшениця, 5-коноплі, 6-цукрові буряки (або картопля), 7-коноплі.

Обробіток ґрунту

Основний обробіток після стернових полягає в глибокій зяблевій оранці (25–27 см) з попереднім одноразовим луценням стерні на глибину 6–8 та 10–12 см за наявності коренепаросткових багаторічних бур'янів та на 10–12 см у двох напрямках на полях, засмічених кореневищними бур'янами. Поля після кукурудзи дискують важкими дисковими боронами на глибину 10–12 см і орють на 27–30 см; після картоплі, цукрових буряків часто обмежуються лише дискуванням на 10–12 см. На дерново-підзолистих ґрунтах з мілким орним шаром орють на повну його глибину з одночасним ґрунтопоглибленням, яке поліпшує фізичні властивості ґрунту та його поживний режим.

Навесні, з настанням фізичної стиглості ґрунту, шлейф-боронами закривають вологу та проводять 1–2 передпосівні культивації з боронуванням, а коли вносять гній (добре перепрілий), то зяб переорюють на 14–16 см і ущільнюють кільчасто-шпоровими котками. Щоб забезпечити рівномірну глибину загортання насіння, передпосівну культивацію треба проводити одночасно з коткуванням легкими котками.

При вирощуванні конопель на заплавах, осушених торфовищах зяблеву оранку замінюють весняним дискуванням на 10–12 см з одночасним боронуванням і ущільненням котками.

Удобрення

Урожайність конопель значною мірою залежить від достатнього забезпечення органічними та мінеральними добривами. З органічних добрив під коноплі вносять гній, компости: на бідних ґрунтах і після неудобрених попередників в районах достатнього зволоження – не менше 60 т/га, на більш родючих ґрунтах та після удобрених попередників – 30–40 т/га, у південних районах – 20–25 т/га. Високі результати отримують, застосовуючи післяжнивні посіви культур родини Капустяних та люпину на зелене добриво, післяжнивний посів люпину. Дерново-підзолисті ґрунти, крім того, вапнують за гідролітичною кислотністю. Мінеральні добрива вносять з урахуванням попередника конопель та ґрунтової відміни. При розміщенні конопель після зерново-бобових культур мінеральні добрива вносять так, щоб на одну частину азоту припадало 1,5–2 частини фосфору, 2–3 частини калію. Наприклад, на родючих ґрунтах (чорноземах) – $N_{30}P_{45-60}K_{45-60}$, на менш родючих (сірих, темно-сірих опідзолених) – $N_{60}P_{90}K_{90-120}$.

Висіваючи коноплі після просапних культур (картоплі, цукрові буряки, кукурудза) або після озимих, норму азоту на середньородючих ґрунтах збільшують до 90–120 кг/га при нормі фосфору і калію по 60–90 кг/га. При вирощуванні конопель після озимої пшениці, кукурудзи на південних чорноземах норми калію зменшують до 30–45 кг/га. У зв'язку зі здатністю конопель засвоювати важкорозчинні сполуки фосфору, на дерново-підзолистих ґрунтах їх доцільно удобрювати фосфоритним борошном.

Калійні й основну частину фосфорних добрив вносять під зяб, азотні – під передпосівну культивування й частину фосфорних (P_{10-15}) – рядки під час сівби.

Досить ефективним є сумісне застосування органічних і мінеральних добрив, тому при вирощуванні конопель після неугноєних попередників, особливо на малородючих ґрунтах, рекомендується вносити 30-40 т/га гною або компостів і повне мінеральне добриво $N_{60}P_{60-90}K_{60-90}$.

На окультурених торфових ґрунтах застосовують мідь у вигляді мідного купоросу (20–25 т/га) або піритних недогарків (3–5 кг/га) один раз на 4-5 років та фосфорно-калійні добрива з підвищеними нормами калію – $P_{60}K_{150-180}$.

Широкорядні посіви конопель, які відстають у рості, у фазі 2-3 пар листків підживлюють азотними добривами з розрахунку на 1 га N_{35-40} або вносять 5–6 т/га гноївки чи 7–10 ц/га пташиного посліду.

Сівба та догляд за посівами

Для сівби використовують відсортоване крупне насіння, яке за посівними якостями належить за стандартом до 1–3 репродукцій зі схожістю 70% і чистотою не менше 96%. Перед сівбою насіння протруюють Вітаваксом 200 ФФ – 1,5-2,0 л/т. Сіють коноплі, коли ґрунт на глибині 10 см прогріється до 8-10°C.

При вирощуванні конопель на волокно (зеленець) та на волокно й насіння їх сіють, як правило, звичайним рядковим способом (15 см). Насінницькі посіви – широкорядним способом з міжряддям 45–60 см або двострічковим з шириною міжрядь 45–60 см, між рядками у стрічці 15 см. У південних районах коноплі вирощують на волокно й насіння широкорядним способом з міжряддями 60 см. Норма висіву при звичайному рядковому способі сівби однодомних конопель – 80–90 кг/га, дводомних 100–110 кг/га, при широкорядному відповідно 10–15 і 15–20 кг/га, при двострічковому – 20 та 25–30 кг/га. Насіння загортають на глибину 3-4 см, у посушливу погоду – 5–6 см. Якщо весна суха й швидко пересихає верхній шар ґрунту, відразу після сівби його коткують.

Догляд за посівами починається з досходового боронування, яким руйнують ґрунтову кірку і знищують до 60 % пророслих однорічних бур'янів. На широкорядних і стрічкових посівах ґрунт у міжряддях розпушують два рази: перший раз – на глибину 5–6 см, на більш важких ґрунтах – на 6–8 см; другий – на 8–10 см.

130. Для знищення бур'янів використовують гербіциди:

Ачіба 50 ЕС, КЕ (хізалофоп-П-етил, 50 г/л), ф. «Ніссан Кемікал Індастріз Лтд.», Японія	1,5	Однорічні злакові бур'яни	Обприскування за висоти бур'янів 10–15 см. Забороняється використання олії для харчування та в харчовій промисловості
Тарга Супер, КЕ (хізалофоп-П-етил, 50 г/л), ф. «Ніссан Кемікал Індастріз, Лтд.», Японія	1,5	Однорічні злакові бур'яни	Обприскування за висоти бур'янів 10–15 см

Для знищення шкідників (конопляна блоха, стебловий метелик) посіви обробляють інсектицидами: децис – 0,3 або штефесін, 2,5% – 0,3–0,5 або ф'юрі – 0,15 кг/га.

Збирання

За висівання конопель на волокно й насіння вирощують однодомні, а на зеленець (волокно) – одно- й дводомні сорти.

Збирати починають при досяганні на рослинах 60-76 % насіння. Спочатку застосовують роздільний спосіб збирання з використанням жаток-снопов'язалок ЖСК-2,1 з наступним обмолотом насіння в стаціонарних умовах або безпосередньо в полі коноплемолотарками МЛК-4,5 пересувним способом і закінчують однофазним збиранням коноплезбиральним комбайном ККП-1,8. Для поліпшення комбайнового збирання рекомендується провести десикацію (підсушування) конопель, обприскуючи їх за 5-6 днів до збирання розчином хлорату магнію до 25 кг/га, або починати збирати коноплі на зеленець на початку масового цвітіння чоловічих квіток і закінчувати з їх відцвітанням.

На збиранні використовують коноплежатки, жатки снопов'язалки та коноплемолотарки для обчісування рослин. При збиранні конопель на насіння треба відразу після обмолоту старанно очистити його на зерноочисних машинах та при потребі досушити в зерносушарках з доведенням вологості до 11–13 %.

Коноплі, зібрані на зеленець, відразу після скошування сортують за довжиною, товщиною та кольором і окремо відправляють для замочування в спеціальних водоймах для отримання трести. Тривалість мочіння залежить від температури води. При літньому мочінні при температурі води 18–20 °С його закінчують за 7-8, при осінньому у прохолодній воді (10–12 °С) – за 15-18 днів. Наприкінці мочіння волокнисті пучки легко відокремлюються від костриці. Не слід затягувати мочіння, бо це призводить до розкладання пучків на окремі волокна й різкого погіршення якості довгого волокна.

Коноплі після висушування переробляють на волокно безпосередньо в господарствах або на переробних заводах.

Питання до самоконтролю

1. Використання конопель.
2. Ботанічна характеристика.
3. Групи конопель.
4. Основні ознаки форм коноплі (матірка і плоскінь).
5. Антропогенні фактори та біологічні особливості (волога, тепло, ґрунти, елементи живлення тощо).
6. Сортний склад.
7. Основний обробіток ґрунту.
8. Передпосівний обробіток ґрунту.
9. Система удобрення.
10. Підготовка насіння до посіву, строки, способи і норми посіву.
11. Догляд за коноплями.
12. Строки і способи збирання.

5.3. Бавовник (*Gossypium hirsutum*)



Бавовник – багаторічна культура короткого дня універсального використання, у культурі поширена як однорічна. В Індії його вирощували у третьому тисячолітті до н. е. Відомий в основному як волокниста культура, оскільки основний продукт, заради якого його вирощують, волокно. Також із 1 тони бавовника-сирцю (насіння з волокном) одержують до 580 кг насіння і до 340 кг волокна. Із 340 кг волокна можна виробити 3500 м² тканини, а із 580 кг насіння – 112 кг олії, 270 кг шроту.

Дикі види відомі в Індії ще за 3000 років до н. е. Насіння цієї культури використовували здавна, хоч даних про це дуже мало.

У насінні бавовнику міститься 20–21 % напіввисихаючої олії (йодне число 102), що використовується на харчові потреби, для виготовлення маргарину, мила. За обсягами світового виробництва насіння (33 млн. т), бавовнику належить друге місце після сої, а олії (3,7 млн. т) – п'яте, після сої, пальми, ріпаку та соняшнику.

У бавовниковому шроті міститься до 40 % високоякісного білка. Після видалення зі шроту глікозиду госсиполу, його використовують у годівлі тварин.

Бавовник основна прядивна культура світу. Світова посівна площа його становить близько 35 млн. га, а виробництво бавовни-сирцю – 42–45 млн. т. В Україні площі посіву його не перевищують 3 тис. га (Херсонщина).

З волокна бавовнику виготовляють різні тканини. Коротке волокно (підпушок) іде на виготовлення вати, штучного фетру та інших виробів. З тони бавовни-сирцю мають близько 350 кг волокна і 650 кг насіння, яке містить 20–30 % технічної олії.

Бавовник походить з Америки. Найбільші його площі в Індії, Китаї, США. На великих площах вирощують його у Бразилії, Пакистані, Мексиці, Туреччині.

Коренева система бавовнику складається з головного розгалуженого стрижневого кореня. Стебло пряме, розгалужене, в нижній частині здерев'яніле. Більшість сортів, які вирощують, утворюють кущ заввишки 70–120 см з 7–15 бічними гілочками. Плід три-, п'ятигнізда коробочка. У кожному гнізді розвивається по 1–5 насінин, вкритих довгими одноклітинними волосинками і коротким підпушком. Маса 1000 насінин 100–150 г (іноді до 180 г).

Рід *Gossypium* представлений багатьма видами, з яких вирощують лише два.

Бавовник **звичайний, або мексиканський** (*G. barbadense*). Волокно завдовжки 30–35 мм, насіння вкрите підпушком, вихід волокна 32–38 %.

Бавовник **перуанський (єгипетський) тонковолокнистий** (*G. barbadense*). На відміну від попереднього виду стебло і гілки його голі. Волокно найвищої якості, завдовжки 40–50 мм, шовковисте, кремове (вихід 35–40%). Сорти цього виду бавовнику пізньостиглі.

Біологічні особливості. Всі культурні види бавовнику дуже вимогливі до тепла. Мінімальна температура проростання насіння становить 10–12°C, оптимальна – 25–30°C. При температурі нижче 20°C проходить пригнічення рослин. Дана культура не витримує приморозків понад 2°C як на початку вегетації, так і восени.

Бавовник відносно **посуhostійка** рослина, оскільки має добре розвинену кореневу систему. Проте, високі врожаї його вирощують лише при достатній забезпеченості рослин вологою, що досягається проведенням поливів. При недостатній вологості ґрунту осипаються коробочки.

Бавовник – **світлолюбна** культура короткого дня. Він добре росте на сіроземних та лучно-болотних, а також на засолених ґрунтах.

До поживних речовин бавовник має підвищені вимоги. На кожену тону сирцю бавовник виносить з ґрунту азоту 46 кг, фосфору – 16 і калію – 18 кг.

У районах Середньої Азії вегетаційний період районованих сортів бавовнику при ранніх строках сівби у середньому триває 140 днів (табл. 131).

131. Стадії розвитку бавовнику за шкалою ВВСН

Код	Стадії
МАКРОСТАДІЯ 0: ПРОРОСТАННЯ	
00	Суша насінина
01	Початок набрякання насінини
03	Кінець набрякання насінини
05	Поява кінчика зародкового корінця
06	Зародковий корінець розтягується
07	Гіпокотиль з сім'ядолями пробив насіннєву оболонку
08	Гіпокотиль з сім'ядолями росте до поверхні ґрунту

09	Сходи: гіпокотиль з сім'ядолями пробив поверхню ґрунту
МАКРОСТАДІЯ 1: РОЗВИТОК ЛИСТКІВ (ГОЛОВНИЙ ПАГІН)	
10	Сім'ядолі повністю розгорнуті ¹
11	1-й лист розгорнутий
12	2-й лист розгорнутий
13	3-й лист розгорнутий
1...	Стадії продовжуються до...
19	9 і більше листків розвернуті, бічних пагонів не видно ²
МАКРОСТАДІЯ 2: РОЗВИТОК БІЧНИХ ПАГОНІВ	
21	З'являється перший вегетативний бічний пагін 2-го порядку
22	З'являється другий вегетативний бічний пагін 2-го порядку
23	З'являється третій вегетативний бічний пагін 2-го порядку
2...	Стадії продовжуються до...
29	9 і більше вегетативних бічних пагонів 2-го порядку з'явилися
МАКРОСТАДІЯ 3: РІСТ В ДОВЖИНУ (ЗМИКАННЯ СТЕБЛОСТОЮ)	
31	Початок змикання рядків: 10% рослин сусідніх рядків торкаються один одного
32	20% рослин сусідніх рядків торкаються один одного
33	30% рослин сусідніх рядків торкаються один одного
34	40% рослин сусідніх рядків торкаються один одного
35	50% рослин сусідніх рядків торкаються один одного
36	60% рослин сусідніх рядків торкаються один одного
37	70% рослин сусідніх рядків торкаються один одного
38	80% рослин сусідніх рядків торкаються один одного
39	Зімкнення рядків: більше 90% рослин сусідніх рядків торкаються один одного
МАКРОСТАДІЯ 4:, МАКРОСТАДІЯ 5: РОЗВИТОК КВІТКОВИХ ЗАЧАТКІВ	
51	Перші квіткові бутони з'явилися («pin-head square») ⁴
52	Перші квіткові бутони ясно видно («match-head square»)
55	Квіткові бутони ясно збільшені
59	Перші пелюстки видно. Квітки ще замкнуті
МАКРОСТАДІЯ 6: ЦВІТІННЯ	
60	Перші відкриті квіти в посіві
61	Початок цвітіння («Early bloom»): 5...6 квітів/7,5 м в рядку відкриті
65	Повне цвітіння («Mid bloom»): 11 або більше квітів/7,5 м в рядку відкриті
67	Цвітіння, що здійснюється («Late bloom»): більшість чашок висохли
69	Кінець цвітіння
МАКРОСТАДІЯ 7: УТВОРЕННЯ ПЛОДІВ	
71	10%) коробочок досягли кінцевого розміру

72	20% коробочок досягли кінцевого розміру
73	30% коробочок досягли кінцевого розміру
74	40% коробочок досягли кінцевого розміру
75	50% коробочок досягли кінцевого розміру
76	60% коробочок досягли кінцевого розміру
77	70% коробочок досягли кінцевого розміру
78	80% коробочок досягли кінцевого розміру
79	90% коробочок досягли кінцевого розміру
МАКРОСТАДІЯ 8: ДОЗРІВАННЯ ПЛОДІВ І НАСІННЯ	
80	Перші відкриті коробочки на перших плодових гілках
81	Початок відкриття коробочок: 10% коробочок відкриті
82	20% коробочок відкриті
83	30% коробочок відкриті
84	40% коробочок відкриті
86	60% коробочок відкриті
87	70% коробочок відкриті
88	80% коробочок відкриті
89	90% коробочок відкриті
МАКРОСТАДІЯ 9: ВІДМИРАННЯ	
91	10% листків змінили забарвлення або відмерли
92	20% листків змінили забарвлення або відмерли
93	30% листків змінили забарвлення або відмерли
94	40% листків змінили забарвлення або відмерли
95	50% листків змінили забарвлення або відмерли
96	60%) листків змінили забарвлення
97	Наземні частини відмерли
99	Збирання продукції (коробочки і насіння)

¹Відлік починається з вузла сім'ядолі (вузол 0)

²Утворення бічних пагонів може раніше починатись; в такому випадку переходити до макростадії 2. Якщо утворюється плодовий пагін, переходити до макростадії 5

³Відлік починається з вузла сім'ядолі (вузол 0)

⁴«pin-head square» (розмір булавочної голівки) та «match-head square» (розмір сірникової голівки) означає розмір першого квіткового бутона на першому плодовому пагоні

Період досягання коробочок на кожній рослині розтягнутий до 50 і більше днів. В умовах України можна вирощувати тільки ранньо- та середньостиглі сорти.

Технологія вирощування

Сорти: Валент, Дніпровський 5, Підозерський 4, Рейкот22.

Попередники. Найкращим попередником бавовнику є люцерна. За даними державних сортодільниць врожай у перші 2–3 роки підвищується на 50–60% і більше, порівняно з урожаєм, вирощуваним у беззмінних посівах.

Цінність люцерни як попередника бавовнику полягає в тому, що вона виносить з ґрунту багато солей, збагачує ґрунт на азот, знижує рівень залягання ґрунтових вод, чим запобігає повторному засоленню. Добрим попередником бавовнику є також кукурудза.

Обробіток ґрунту. Якщо бавовник висівають після люцерни, зяблеву оранку проводять на глибину 27–30 см наприкінці жовтня – початку листопада, а після бавовнику – в міру звільнення площ на таку саму глибину. Зимові і весняні оранки менш ефективні.

Рано навесні площі боронять і культивують на глибину 8–10 см, а на важких ґрунтах обробляють чизель-культиваторами на 18–20 см і боронять у 2–4 сліди. Слідом за боронуванням вирівнюють поверхню ґрунту.

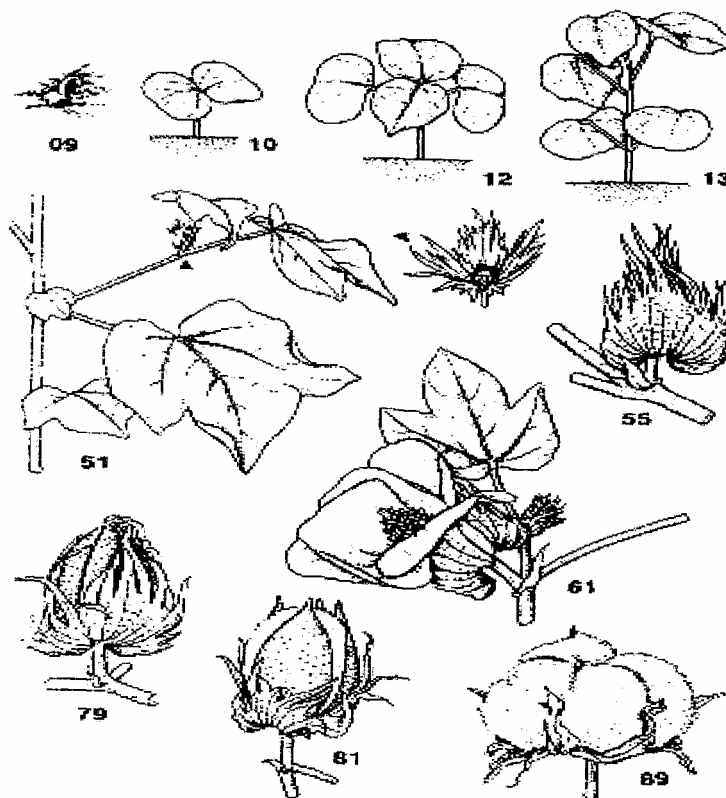


Рис. 24. Стадії розвитку бавовнику.

Удобрення. Бавовник дуже вимогливий до поживних речовин, тому, при вирощуванні його на одному полі кілька років підряд, вносять повне мінеральне добриво з розрахунку азотних 140–160 кг/га, фосфорних – 80–100 кг/га, калійних – 30–50 кг/га діючої речовини. При сівбі бавовнику після люцерни в перші два роки дози азоту зменшують до 50–70 кг/га. Органічні добрива краще вносити під попередник. Ефективні післязбиральні посіви сидеральних культур на зелене добриво.

Значні прирости врожаю дає передпосівне внесення гранульованого суперфосфату, або нітрофоски, з розрахунку 100 кг/га. Вносять їх на відстані 5–8 см від рядка на глибину 12–15 см.

Сіяти бавовник починають, коли ґрунт на глибині 10 см прогрівається на 12–15°C пунктирним способом з шириною міжрядь 90 см. Норма висіву насіння 80–90 кг/га. Глибина загортання 4–5 см.

Догляд за посівами. Першим заходом догляду за посівами є знищення кірки до з'явлення сходів ротаційними мотиками. Проривання сходів проводять у період утворення двох справжніх листочків, залишаючи по 7-9 рослин на метрі довжини рядка, або по 80–100 тис. рослин на 1 га. Міжряддя обробляють у міру ущільнення ґрунту та з'явлення бур'янів, а також після кожного поливу, як тільки достатньо просохне ґрунт. У період вегетації рекомендується весь час підтримувати вологість ґрунту на рівні 65-80% повної вологоємності. Залежно від особливостей ґрунту і погодних умов проводять від 4–5 до 10 вегетаційних поливів з поливною нормою 600-900 м³/га. Прогресивним способом зрошення бавовнику є дощування, при якому витрата води на одиницю врожаю скорочується удвоє, порівняно зі зрошенням по борознах.

Важливим агрозаходом підвищення врожайності бавовнику є зрізування верхівок рослин, при утворенні 14–16 плодових гілок.

Збирають бавовник у міру досягання коробочок. Проводять 2-3 збори до настання і 1–2 після настання морозів. Збирають урожай збиральними комбайнами та вручну.

Для поліпшення умов роботи збиральних машин, підвищення їх продуктивності та якості робіт, проводять дефоліацію. Встановлено, що при дефоліації швидше досягають і розкриваються коробочки, а також зменшується засмічення сирцю при збиранні. Для дефоліації використовують бутафос (2 кг/га), реглон (2 кг/га) та хлорат магнію (10–12 кг/га). Обприскують посіви при розкриванні 2–3 коробочок.

Питання для самоконтролю:

1. Загальна характеристика прядивних культур.
2. Коноплі. Значення, систематика, морфологічні, біологічні особливості та технологія вирощування.
3. Бавовник. Значення, систематика, морфологічні, біологічні особливості та технологія вирощування.

Розділ 6. Наркотичні

6.1. Тютюн

Тютюн (*Nicotiana*) – рід однорічних і багаторічних рослин родини Пасльонових (*Solanaceae*). Відомо понад 70 видів тютюну, які зустрічаються в дикому вигляді у тропіках Америки. Листки окремих диких видів – *Nicotiana alata* var. *pérstica*, *N. peniculata*, *N. multivalves* – американські індіанці використовували для паління. В культурі поширено невідомий у дикому вигляді вид – *Nicotiana tabacum* – природний гібрид видів *N. tomentosa* та *N. silvestris*.

Деякі види тютюну вирощують як декоративні рослини.

Тютюн – однорічна рослина до 3 метрів заввишки, листки сидячі або черешкові. Стебло овальне, ребристе, суцвіття верхівкове, китицеподібне. Квіти довжиною до 4 см, трубчасті, двостатеві, віночок рожевий або червоний, зрідка білий. Крім основного суцвіття, квіти утворюються також на бічних пагонах. Плід – багатонасінна коробочка, насіння – світло-коричневе, дуже дрібне (12–15 тис. шт. в 1 грамі).

Тютюн вирощують для одержання курильного тютюну, сировиною є листки у фазі технічної стиглості. В листках містяться алкалоїди – нікотин 1–4 %, а також анабазин та близький до нікотину нікотимін. Крім того, тут містяться від 2 до 20 % вуглеводів, від 1 до 13 % білків, 5–17 % органічних кислот, в тому числі 1–5% лимонної кислоти, 4–12% смол, від 0,1 до 1,7 % ефірних олій. Від хімічного складу листків залежить якість тютюну: у вищих сортах вуглеводів більше, ніж білків, в нижчих – навпаки. Відходи виробництва цигарок та сигарет (крихти листків та тютюновий пил) використовуються для одержання нікотину та лимонної кислоти. Нікотин є прекрасним природнім інсектицидом, а також переробляється у нікотинову кислоту (вітамін PP), яка використовується у медицині.

Сорти

Основними регіонами вирощування тютюну в Україні є АР Крим, Закарпаття та південно-західні області. Всі існуючі сорти поділяються на три групи: східні цигаркові, великолисті цигаркові та сигарні. З двадцяти районованих в Україні сортів більшість відноситься до першої групи сортів: Американ 26, Американ 307, Американ 63, Американ 14, Ароматний 1, Дюбек 50, Дюбек новий; до другої групи – Крупнолистий 4; поширені також сорти Вірджинія 15, Вірджинія 27, Символ 4, Тернопільський 7, Тернопільський 14. Вегетаційний період (від садіння розсади до технічної стиглості листків) у більшості сортів, культивованих в Україні, становить 110–125 днів.

Біологічні особливості

Тютюн – теплолюбна рослина: оптимальна температура проростання насіння – близько 30°C, оптимальна температура росту – 22–30°C, восени дорослі рослини витримують приморозки до мінус 2–3°C. Дуже вимогливий до інтенсивності освітлення, навіть найменше затінення значно затримує розвиток рослин і зменшує урожай. Рослина довгого світлового дня. Рослини вимогливі до вологості ґрунту, найбільше – під час садіння розсади, добре

ростуть при вологості ґрунту 70 % НВ, під час досягання листя вологість повинна становити 50–60 % НВ. Тютюн вимогливий до умов ґрунтового живлення, кращий урожай дає на родючих, легких супіщаних ґрунтах з достатнім вмістом кальцію. Внесення високих доз азоту збільшує вміст нікотину і білків у листках, знижуючи якість тютюну. Надлишок фосфору знижує горючість тютюну, хлор, який міститься в деяких калійних добривах, негативно впливає на якість листків, викликаючи їхню плямистість та почорніння попелу при згорянні тютюну.

Місце в сівозміні

Тютюн вирощують у спеціальних сівозмінах, кращими попередниками для нього є зернові культури, посіяні по пласту багаторічних трав, та однорічні трави.

Удобрення та обробіток ґрунту

Як і під інші просапні культури, під тютюн запроваджується напівпаровий обробіток ґрунту: лушення стерні, зяблева оранка, з культивації зябу. Практикують три системи удобрення: органічну, мінеральну та органо-мінеральну.

У першому випадку під зяблеву оранку вносять по 25–30 т/га напівперепрілого гною; у другому – 30–60 кг/га азоту, 90–120 кг фосфору та 75–120 кг/га калію у діючій речовині; у третьому випадку – половинні дози органічних та мінеральних добрив. Всі органічні добрива та 50 % мінеральних вносять під зяб, 25 % – з поливною водою при садінні розсади та 25 % – через 20–25 днів після висадження розсади – у міжряддя культиватором-рослинопідживлювачем.

Вирощування розсади

Вибір земельної ділянки під розсадники. Ґрунт ділянки повинен бути легким, з доброю водопроникністю підґрунтя. Важкі глинисті ґрунти і підґрунтя утримують багато води і повільно прогріваються – розсада на них росте повільно і уражується хворобами.

Не придатні ділянки забур'янені кореневищними і кореневідприсковими бур'янами (свинорій, пирій та ін.), а також з-під тютюну або овочевих культур, розміщені ближче 500 м від сушільних дворів і тютюносповищ, поряд з розсадниками овочевих культур, баштанними, картопляними і овочевими полями для запобігання ураження розсади хворобами, близько до абрикосових, сливових і персикових насаджень. Краще всього під розсадники відводити ділянки на цілині, перелозі, з-під лісу, після зернових культур, багаторічних трав.

Ділянку, яка не має природного захисту від вітрів, обгороджують високою (не нижче 3 м) загорожею із хворосту або очерету. Вітрозахисні насадження не повинні притіняти розсадники. За загорожею ділянку обкопують канавою глибиною 70–80 см і такою ж шириною для відводу води.

Для накриття парників і утеплених гряд все ширше застосовуються поліетиленові і поліамідні плівки товщиною 0,05–0,1 мм. На відміну від скла, плівка добре пропускає ультрафіолетові та інфрачервоні промені. Вигонка

розсади під плівкою прискорюється на 7–10 днів, підвищується її якість, скорочуються затрати на вирощування розсади до 25 %, а по догляду за розсадою – на 40 %.

Водозабезпечення розсадників. Вирощування розсади потребує великої кількості води. Витрата води в день на поливання 1 м² посіву сягає 8–10 л. Розсадники із розрахунку на 10 га посадки тютюну повинні бути забезпеченими щоденним запасом води приблизно від 4 до 5 тисяч літрів. Рахуючи розсадний період 60 днів і виходячи із максимального запасу води, розсадники на 10 га посадки тютюну потребують на весь розсадний період 300–500 тис. л (30–50 тис. відер) води.

Приготування поживної суміші. Коріння розсади формується у верхньому шарі товщиною 8–10 см, який по суті є орним горизонтом для тютюнової розсади. Він представляє собою штучно приготовлену суміш, отримавши назву поживної, або розсадної суміші (парникової землі).

Краща поживна суміш готується компостуванням. Цінність компосту заключається в його добрих фізичних властивостях, однорідності і високій поживності.

У практиці тютюнництва існує два способи приготування поживної суміші. Компостуванням: 1) знезараження суміші в компостних купках; 2) звичайним компостуванням. У першому випадку знезараження відбувається у компостній купі під дією високої температури в результаті самозігрівання матеріалів компостної купи. У другому випадку поживну суміш знезаражують так само, як і суміш, приготовлену шляхом механічного змішування перепрілого перегною, землі і піску.

Для приготування поживної суміші звичайним компостуванням як органічну частину використовують гній всіх видів: свіжий, перепрілий матеріал, використаний як біопаливо в парниках, а також торф, фекалії, листя дерев, лісову підстилку. Як поглинаючу частину компостної купи використовують структурну легку землю – дернову з-під багаторічних трав, цілинну, лісову, використану як поживну суміш. Глиниста земля для цієї мети не придатна. Не можна використовувати землю з городніх ділянок.

В останній час одержало розповсюдження компостування так званим методом відкритої площадки. Для цього вибирають ділянку з легким за механічним складом ґрунтом, багатим гумусом, придатну для штучного поливу. Ділянку дискують і орють. Потім гноєрозкидачем рівномірно розкидають гній (70 т на 0,1 га) і суперфосфат і заорюють. Шар, що компостується, повинен бути у вологому (70 % від ППВ) і рихлому стані. Для цього його не рідше, ніж через 10–15 днів рівномірно поливають і рихлять дисковою бороною або культиватором; 1–2 рази компостну масу поливають гноївкою. Через 1,5–2 місяці дозрілий компост згрібають бульдозером у штабелі для зберігання. З 0,1 га одержують до 300 тонн поживної суміші, достатньої для закладання 1000 м² розсадників. Поживна суміш, приготовлена цим способом, підлягає знезараженню.

Найпростіший спосіб приготування поживної суміші – механічне змішування структурної землі, перегною-сирцю і не замуленого піску в

різних співвідношеннях за об'ємом в залежності від якості компонентів: 1) перегною – 50 %, землі – 25 %, піску – 25 %; 2) перегною – 25 %, землі – 50 %, піску – 25 %; 3) всі три компоненти в рівних кількостях і можуть бути інші варіанти. Перед змішуванням компоненти покривної суміші просіюють через грохот з отворами 1,0–1,5 см. Перегній повинен бути перепрілим, рихлим, розсипчастим, дрібним, жирним на дотик, чорного забарвлення, що вказує на його стиглість; рожеве і коричневе забарвлення є ознакою нестиглого перегною. Якість перегною в основному і визначає якість поживної суміші.

Перегній потрібно готувати завчасно в буртах-купах. Протягом літа та осені купи декілька разів перелопачують і зволожують. До осені перегній повністю перепріває і може бути використаний для приготування поживної суміші. Добрим компонентом поживної суміші є лісовий перегній – лісова земля. Високоякісна лісова земля може бути використана взамін гноєвого перегною або суміші з ним. У лісовій землі відсутнє насіння злісних бур'янів.

Краща земля для приготування поживної суміші – лісова легка цілинна, з-під трав (особливо багаторічних). Землю з-під трав і цілинну використовують після зняття дернини до 5 см товщиною, яка завжди засмічена насінням бур'янів. Підібрану для поживної суміші землю пересівають через грохот на місці заготівлі. Пісок використовують річковий або гірський, крупний, незамулений.

У суміш, недостатньо багату поживними речовинами, додають мінеральні добрива з розрахунку 70–100 г сірчанокислового амонію і суперфосфату і 40–50 г калійної солі на 1 м³ суміші. Але будь-яке поживне середовище у вигляді механічної суміші перегною, піску і землі поступається правильно приготовленому методом компостування.

Добру поживну суміш можна використати повторно на другий рік після збагачення її високоякісним перегноем в кількості не менше 25–30 % і обов'язкового знезараження.

Типи та конструкції споруд для вирощування розсади

Односкатний стандартний парник з рамним накриттям складається з південного парубня 1, парникової рами 2, північного парубня 3, торцевих парубнів 4, лежачка 5.

Розміри парника визначаються розміром і кількістю парникових рам. При стандартному розмірі парникових рам 1,6х1,06 м двадцятирамний парник має довжину 21,2 м і ширину 1,64 м. Парубні виготовляють із залізобетону, дощок та інших матеріалів. Висота південного парубня 15 см, північного – 25 см. Розміри котловану різні. Для теплих парників на біопаливі глибина котловану – 70 см, ширина внизу – 138 см, у верхній частині – 150 см, для напівтеплих парників на біопаливі глибина котловану – 35 см, ширина внизу – 142 см, ширина зверху – 150 см, для парників з технічним обігрівом глибина котловану – 20–25 см, ширина внизу – 140 см, зверху – 150 см.

У Західному регіоні України широке впровадження знайшли поверхневі парники на біопаливі. На поверхні землі, вибраної під

розсадники, розстеляють соломую товщиною 5–6 см і на неї суцільним пластом настиляють шар гною висотою 50–70 см. На гній ставлять дерев'яні коробки з південною висотою стінки 15 см і північною – 25 см. Короби накривають або скляними, або плівковими рамами.

Плівкові теплиці. Найбільш перспективними виявилися арочні теплиці, запропоновані Молдавським філіалом ІТ, де використовуються парникові панелі ПП-1 для проїзду агрегатів і проходів обслуговуючого персоналу. Обігрівається теплиця повітропідігрівачами (ВПТ-400, ВПТ-600 та ін.), електрокалориферами і нагрівним дротом (ПОСХВ, ПОСХП), прокладеними під поживну суміш.

Землю і пісок укладають у бурти шарами; товщина кожного шару – не більше 0,5 м, висота – до 1,5 м і ширина – 2,4–4,8 м.

При змішуванні проводять хімічне знезаражування і просіювання поживної суміші.

Сівба насіння у парники проводять у перших числах березня, а теплиці – 10–15 березня. Його здійснюють переобладнаною сівалкою СТШ-2,8 у агрегаті з самохідним шасі Т-16М або сівалкою Д-344/ст в агрегаті з шасі РС-09/124 (виробництва в минулому НДР). Сівалка забезпечує сівбу насіння тютюну в парники за два проходи агрегату. Насіння висівають у суміші з поживною сумішшю, а потім присипають його шаром 0,5–1,0 см. Для висівання насіння регулятор сівалки встановлюють у таке положення, щоб отвори над висівними тарілками були рівні по висоті не менше 1 см. При такому регулюванні в сівалку насипають 10–12 відер поживної суміші без насіння і на пониженій швидкості перевіряють норму висіву на один парник; перевірку проводять в трьохкратній повторності.

Насіння у відповідній нормі на площу парника змішують з поживною сумішшю у встановленому об'ємі. Цю суміш засипають в ящик сівалки, а в кузов самохідного шасі насипають поживну суміш з такого розрахунку, щоб присипати після посіву насіння всю площу парника.

Полив і обприскування розсади проводять при допомозі обприскувачів ПОУ, ОСШ-15А і ГАН-8 в агрегаті з шасі Т-16М або обприскувачем S-293/5 в агрегаті з РС-09/124. Для обприскування виготовляють спеціальну штангу із змінними розпилювальними наконечниками.

Для поливу перед сівбою і після сівби на штанзі встановлюють наконечники з отворами діаметром 5 мм, які забезпечують найбільшу витрату води.

Рихлення поживного шару і знищення бур'янів у літній період проводять культиватором КРСШ-2,8 і ротаційною бороною, яка входить до комплексу сівалки-грядкоутворювача ГС-1,4. Залежно від забур'яненості парників на самохідне шасі навішують культиватор або ротаційну борону і проводять культивацію у два-три сліди на третій або четвертій передачі.

Закладання розсадників

Парники на біопаливі. Кращим біопаливом є кінський гній. До гною без підстилки додають соломую або листя з дерев. Гній великої рогатої худоби в чистому вигляді для зігрівачого шару не придатний і може бути

домішаний до кінського гною в кількості не більше 25 %. Гній ВРХ має ще й той недолік, що на ньому ростуть у великій кількості пластинчасті гриби, знищення яких веде до пошкодження розсади.

У парник гній вкладають, коли він розігрівається до температури 40-50% (починає парувати). Перед набивкою гноєм на дно котловану вкладають шар сухої соломи товщиною біля 5–10 см.

У випадку недостатчі кінського гною біопаливо складають у вигляді суміші з гною кінського і ВРХ, соломи, полови, листя з дерев, торфу та інших матеріалів, і перед закладанням цієї суміші для розігріву її старанно перебивають вилами і пересипають рівномірно вапном-пушонкою або попелом, приблизно у кількості 4–5 кг на 1м³ суміші в щільній укладці. При укладці суміші в купи для розігріву її корисно змочити гноївкою з розрахунку приблизно 1,0–1,5 т рідини на 1 т сухої суміші. Можна змочувати також водою – 1,5–2,0 т на 1 т сухої маси, розчинивши у воді 6 кг аміачної селітри.

Маючи навичку приготування утеплюючого шару парників, використовують одну солому, змочуючи її гноївкою у розрахунку 1,5-2,0 т рідини на 1 т соломи. Допускається зволоження соломи і водою, але в цьому випадку на кожен тону соломи додають 6 кг аміачної селітри або відповідну кількість іншого азотного добрива. Солому зволожують у два-три прийоми через 10–12 годин кожен.

Утеплюючий шар обов'язково присилають вапном-пушонкою або попелом проти грибків. Зверху насипають легку, рихлу, баластну землю товщиною 8–10 см, розрівнюють і добре трамбують.

Парники без обігрівального шару (сонячні). На зораному з осені місці, поміченому під парники і обробленому навесні, встановлюють короби такого ж типу, як і для утеплених парників. Поверх землі насипають поживну суміш шаром 10 см, ретельно розрівнюють з невеликою випуклістю і злегка втрамбовують. На ґрунтах холодних, важких, які погано пропускають вологу, у парнику виймають шар землі на глибину біля 15–20 см і на дно вкладають дренажний шар соломи товщиною біля 10 см і прикривають 8-10-сантиметровим шаром землі, на який насипають поживну суміш. У сприятливих умовах сонячні парники замінюють грядками під шторами з поліетиленової плівки.

Ґрунтові грядки. Обладнують висотою 10–14 см; при високому заляганні ґрунтових вод – 20–25 см; в сухих районах (Крим) – на рівні землі, ширина грядки – 1,5 м, довжина довільна. Після вирівнювання поверхні грядки насипають поживну суміш шаром 8 см, розрівнюють її і злегка трамбують. Для запобігання обсіпання країв грядки їх роблять дещо скошеними.

До поживної суміші парників і грядок до посіву вносять мінеральні добрива з розрахунку на 1 м² : 6 г аміачної селітри, 10 г суперфосфату, 5 г сірчанокислою калію або 20-30 і деревного попелу – і ретельно заробляють.

Підготовка насіння до сівби і сівба

Протруювання насіння. Насіння перед сівбою обов'язково протруюють розчином формаліну (1 частина формаліну на 50 частин води або 0,2 %-ним його розчином) протягом 10 хвилин.

Протруюють насіння партіями (0,5–1,0 кг) у мішечках з нещільної тканини, обов'язково у свіжоприготовленому розчині, використовуючи його лише один раз. Для протруювання 1 кг насіння необхідно мати 2 л 0,2 %-го розчину формаліну. Після витримування в розчині насіння ретельно промивають у проточній або змінюваній чистій воді протягом 10–15 хвилин, а потім просушують, розстилаючи його тонким шаром на полотні.

Пророщування насіння. Насіння тютюну висівають у парники переважно пророщеним. Лише для дуже ранніх і пізніх посівів використовують непророщене насіння. Насіння зручніше пророщувати невеликими партіями (не більше 1 кг). Насіння насипають у мішечки з нещільної тканини до двох третин їх об'єму і занурюють у теплу воду з температурою біля 30 °С для набухання на 18–24 години.

Набухле насіння добре промивають і сильним струшуванням мішечка вивільняють його від збиткової води. Мішечки кладуть на спеціальну полицку у вигляді рамки з натягнутою на неї мішковиною і покривають вологою ганчіркою або войлоком. Головне при пророщуванні – забезпечити насінню вільний доступ повітря. Для цього мішечки струшують декілька разів на добу і злегка зволожують насіння. Для пророщування насіння відводять опалюване, чисте і світле приміщення. Насіння краще проростає при температурі 27–28 °С.

Застосування термостатів дало можливість організувати централізоване пророщування насіння. При правильному пророщуванні насіння починає проростати (давати ростки у вигляді білих крапок) на 4–5-й день. У цій фазі проростання його і висівають. Утворення ростків, довших за насінину, утруднює висів, веде до обламування ростків, зниження посівних якостей насіння.

Сівба. Поверхню розсадника перед сівбою присипають дрібно просіяним знезараженим перегноем, легко трамбують і рясно поливають. Насіння змішують з добре висушеного поживною сумішшю, піском або попелом для рівномірного розподілу по поверхні розсадника. На стандартний парник беруть біля двох відер одного з трьох компонентів. Для зручності посіву розсадник ділять впродовж на дві половини і на кожній з них висівають по половині відміреної суміші насіння і присипають перегноем або поживною сумішшю шаром 4–5 мм. Потім присипку ретельно ущільнюють трамбуванням, після чого легенько поливають через найбільш дрібне ситечко. Перед сівбою необхідне рясне поливання, а після сівби легке, а не навпаки, як це часто спостерігається. Рясне поливання після сівби порушує рівномірність розподілу насіння (воно практично змивається до стінок короба).

Після сівби і до з'явлення сходів розсадники повинні бути закритими для створення кращих теплових умов і прискорення появи сходів; відкривають їх лише при поливах.

Догляд за розсадою

Полив – найважливіша ланка агротехніки в розсадний період. Правильний полив включає в себе підтримання верхнього шару (8–10 см) розсадника в середньозволоженому стані. Як пересушування, так і перезволоження цього шару, особливо в молодому віці розсади, веде до затримки в рості, загибелі розсади і ураження хворобами.

Полив строго регулюють з віком розсади. Особливо уважно стежать за поливами в період від сівби до укорінення розсади – до повного "хрестика" – початку "вушок". Поверхня ґрунту повинна бути постійно у вологому стані. Пересихання веде до швидкої загибелі проростків насіння і сходів розсади, а перезволоження утруднює доступ повітря до коріння, охолоджуючи ґрунт, і веде до затримки в рості і ураження хворобами. Підтримання верхнього шару ґрунту в стані оптимальної вологості досягається декількома поливами протягом дня, кожний раз невеликою кількістю води – не більше 0,5 л на 1 м².

Звичайно дорослу розсаду поливають один раз на день, в суху погоду – два рази з розрахунку одне відро води на 3–4 м². Необхідно, щоб поверхня розсадника між поливами просихала.

Перед загартуванням і після нього розсаду підживлюють, краще розчином пташиного посліду.

При двохкратному поливі в перший день роблять полив ранком, до настання жару, другий – ввечері.

Притінення. Розсаду від сходів до фази "вушок" в спекотний час дня – з 11 до 15–16 години притінюють. З фази "вушок" розсаду притінюють лише в дуже спекотні і вітряні дні, при ураженні кореневою гниллю, після проріджування і прополювання і після кожної вибірки, при різкій зміні хмарної і сирій погоди спекотною, після сильного дощу в спекотний день, при суховії. Розсаду, що захворіла гнилями і рябухою, обов'язково притінюють у спекотну і вітряну погоду, доки вона не поправиться.

Розсада тютюну світлолюбива і зловживати притіненням не потрібно. Добре освітлення і подовження світлового дня досить сприятливо відбивається на її рості, скорочується період вигонки. Для притінення розсади використовують мати, забілені вапном парникові рами та ін. За 7–10 днів до вибирання розсади парники і гряди тримають розкритими і вдень, і вночі.

Присипка З присипкою ні в якому разі не можна запізнюватися. Присипають розсаду як тільки листочки у сходів відділяться від землі. До фази "вушок" розсаду присипають не менше 3–4 разів. Пізніше, коли розсада зімкнеться, присипка ускладнена і не досягає мети, часто приносить шкоду. Посіви під зиму перед весняним доглядом обов'язково присипають. Присипка – кращий засіб лікування розсади при корневих гнилях. Після присипки розсаду рясно поливають.

Прополювання і проріджування розсади. У випадку густих сходів (більше 30–35 шт. на 1 дм²) розсаду в кінці фази "хрестика" і не пізніше фази "вушок" проріджують.

Підживлення розсади. При необхідності термінового підживлення розчин пташиного посліду можна застосовувати неперебродженим: 1 частина пташиного посліду на 200 частин води. Мінеральні добрива у розчинному вигляді застосовують з розрахунку на 1 м² посіву (в г): аміачної селітри 6 або сірчанокислового амонію 10, суперфосфату 12 і сірчанокислового калію 5-10. Селітру розчиняють окремо від суперфосфату.

Підготовка розсади до висаджування. У кінці вегетації розсаду загартовують, привчаючи її до польових умов. Для цього за 7–10 днів до вибирання розсадники тримають відкритими протягом доби. Припиняють підживлення, зменшують кількість поливів, а за 2–3 дні їх зовсім припиняють. Спочатку рами відкривають навхрест (спеціальні підставки) і так тримають 2–3 дні, потім їх вдень знімають зовсім; коли не має загрози заморозків, розсадники залишають відкритими і вночі.

Вибирання розсади для посадки. Щоб рослини легко виривалися і менше ламалося коріння, ввечері, на передодні вибирання, або рано-вранці, за 6-8 годин до вибирання, розсаду рясно поливають. До моменту вибирання розсада повинна просохнути, щоб не зігрівалася, вкладеною в тару.

Вибирають розсаду рано вранці, до настання спеки.

Тютюн вирощують виключно розсадним способом, оскільки одержати задовільну густоту рослин при посіві надзвичайно дрібного насіння в ґрунт неможливо. В Криму розсада вирощується у закритому ґрунті (парниках і теплицях) та в холодних розсадниках (на грядках), в решті районів вирощування – тільки у закритому ґрунті.

Вік розсади з культиваційних споруд – 40–45 днів, з розсадників – 35 днів. Культиваційні споруди готують так, як і під розсаду помідорів. У Криму вони повинні бути готові до сівби (температура ґрунту – понад 20°C) на початок березня, в інших регіонах – на початок квітня. Насіння перед сівбою протягом 10 хвилин протруюють у 4–5 %-у розчині формаліну, промивають чистою водою, вміщують на 2-4 дні у термостат для пророщування при температурі 25–30°C.

При появі зародкових корінців насіння рівномірно висівають на поверхню ґрунту парника з розрахунку 1,0–1,1 г/раму, мульчують 0,5 см шаром просіяного перегною, який злегка ущільнюють дошкою і поливають 5 л підігрітого до 25 °C розчину фундазолу (концентрація – 0,2 %) проти чорної кореневої гнилі розсади.

Після сівби у парнику підтримують температуру на рівні 27–30 °C, при появі масових сходів температуру ґрунту знижують до 15–17 °C, а температуру повітря – до 10 °C. Такий рівень температур підтримують протягом 5 діб, а далі температуру ґрунту підвищують до 20 °C, нічна температура повітря – без змін, денна – 17–22 °C.

Розсаду поливають нечасто, раз на 5–6 днів, виливаючи 8–12 літрів підігрітої води на парникову раму. Проріджень не проводять, при потребі

видаляють бур'яни. Розсаду в парнику двічі підживлюють: вперше – при появі другого справжнього листка, вносячи з поливною водою на 1 раму по 25 г азотних, 50–60 г фосфорних та 20–25 г калійних безхлорних добрив; вдруге – близько 10 квітня, вносячи по 10 г азотних та по 60–70 г фосфорних і калійних добрив. Розсаду загартовують протягом 1–1,5 декади. Розсада готова до висаджування у віці 45–50 днів, коли вона має 4–5 справжніх листків та висоту 12–14 см. Під рамою вирощується від 2,5 до 3 тис. штук розсади.

Холодні розсадники для вирощування розсади тютюну готують з осені. Вибирають ділянки, чисті від бур'янів, з легкими супіщаними ґрунтами. Для забезпечення розсадою 1 га плантації необхідно 70–75 м² розсадника. На 100 м² розсадника вносять 500–600 кг перегною, 3 кг азотних, 6–7 кг фосфорних та 4 кг калійних добрив під зяблеву оранку. Восени ґрунт обробляють за типом напівпару. Навесні проводять ранньовесняне боронування, з появою сходів бур'янів – неглибоку (4–6 см) культивуацію, перед сівбою – шлейфування.

Насіння готують так, як і для парників. Пророщене насіння висівають на поверхню вирівняної грядки 10–15 квітня з нормою 1 г/м², мульчують просіяним перегноем шаром 0,5 см, злегка ущільнюють дошкою і поливають. Швидкість появи сходів залежить від температури ґрунту, як правило, вони з'являються на 5–8-й день. У фазі сім'ядолей розсаду поливають 0,2 %-м розчином фундазолу проти чорної кореневої гнилі. Догляд полягає у своєчасних поливаннях, видаленні бур'янів, одному підживленні та одному обприскуванні 0,4 %-м розчином золону проти трипсів та інших шкідників. Розсада з холодних розсадників у віці 35 днів має 4–5 справжніх листків, висоту близько 12 см. Вихід розсади - близько 1000–1200 рослин з 1 м².

Весняна підготовка ґрунту і садіння

Рано навесні поле боронують середніми або важкими боронами, проводять першу культивуацію з боронуванням на глибину 5–6 см. Друга передсадильна культивуація проводиться 20–25 квітня (за 1–2 дні до висадження розсади) на глибину 8–10 см. Під другу культивуацію вносять гербіциди трефлан (4–8 кг/га) або трифлурекс – 480 (2–4 л/га) з негайним загортанням в ґрунт (проти однорічних злакових та дводольних бур'янів).

Технологія вирощування тютюну в польовий період

Підбір ґрунтів Найбільш тютюносіючий район України – Придністровський, який відзначається досить сприятливими водно-пісковими ресурсами і родючістю ґрунтів.

Для даного регіону характерні ясно-сірі, сірі і темно-сірі опідзолені ґрунти, а також малогумусні чорноземи. Найбільш придатні для тютюну – ясно-сірі опідзолені ґрунти.

Тютюнові сівозміни

У фермерських та індивідуальних господарствах, де вирощується невелика кількість сільськогосподарських культур, в Придністровському регіоні ланка сівозміни може бути така: багаторічні трави (конюшина)-

зернові-тютюн. У Закарпатському регіоні – багаторічні трави-зернові-тютюн, кукурудза-трави-тютюн.

Удобрення тютюну

Гній для тютюну цінний тим, що азот у ньому знаходиться в органічній формі. Це дає йому перевагу перед азотом, який міститься в мінеральних добривах і викликає інтенсивний ріст, але з погіршенням якості сировини тоді, як органічний азот діє більш рівномірно і повільно на розвиток рослини.

Урожайність тютюну особливо підвищується при внесенні гною в сполуці із мінеральними добривами. Таке застосування добрив у найбільшій мірі відповідає біологічним і фізіологічним вимогам тютюну.

При правильному застосуванні їх не тільки підвищується врожайність тютюну, але й поліпшується його якість.

Напівперепрілий гній вносять восени під основну оранку з розрахунку 30–40 т на 1 гектар. При поєднанні його з мінеральними добривами норму гною зменшують до 20 т/га, а норму азоту – у два рази. Норму фосфору і калію залишають без змін.

Крім гною, із органічних добрив під тютюн застосовують зелене добриво, фекалій, компости, курячий послід, золу та ін. Для виготовлення компостів використовують курячий послід, фекалій, відходи харчових та кормових продуктів та інше.

Усе це перемішують із землею товщиною 15–20 см та ущільнюють. Компостні кучі зволожують гноївкою або водою і за літо-осінь перелопачують 3–4 рази. Для прискорення розпаду в компост добавляють золу і вапно. Компост рахують готовим, коли він перетворюється в однорідну масу, і вносять його з розрахунку 20–40 т на 1 гектар.

Для зеленого добрива використовують бобові трави, які збагачують ґрунт органічною речовиною і азотом, покращують поживний режим ґрунту і його структуру, внаслідок чого підвищується врожайність і якість тютюну.

Золу вносять під основний обробіток ґрунту від 0,5–1,0 т/га. У середньому в золі міститься 10 % калію і до 5 % фосфорної кислоти, і її дія наближається до сірчанокислового калію.

Курячий послід – швидкодіюче повне удобрення. Вносять його в сухому подрібненому стані навесні під культивуацію з розрахунку 5–6 ц/га. На кислих ґрунтах вносять вапно невеликими дозами в суміші з перегноем і фосфорними добривами із метою нейтралізації реакції ґрунтового розчину. 3–5 центнерів молотого вапняку змішують з 2–3 т перегною і 2–3 ц суперфосфату і вносять на площу 1 га перед весняною культивацією.

Азотні добрива.

Із азотних добрив під тютюн застосовують: сульфат амоній (20,5–20,8 % N), аміачну селітру (32,9–34,8 % N), сечовину (46,0–46,3 % N), селітру натрієву (16,1–16,3 % N), селітру кальцієву (15,5 % N), селітру калійну (13,5–14,0 % N), сульфонітрат амонію (25,5–26,5 % N), ціанамід кальцію (18,5–20,0 % N), аміачну воду (18,4–20,0 % N).

На основі зональних досліджень і практики вирощування тютюну рекомендують такі дози азотних добрив під тютюн на 1 га: на бідних ґрунтах

(супіщаних, підзолистих, бурих, сіроземах) із розрахунку 45–60 кг діючої речовини; на ґрунтах середніх за родючістю (каштанових, сірих лісових) – 20–40 кг; на родючих ґрунтах (чорноземних, темно-сірих ґрунтах після багаторічних трав) – 10–15 кг.

Фосфорні добрива. Залежно від ґрунтово-кліматичних умов фосфорні добрива в тютюнових регіонах України вносять з розрахунку 50–135 кг/га.

На основі проведених досліджень, кращою дозою фосфору при внесенні під зяблеву оранку на фоні $N_{60}K_{60}$ є 90 кг/га.

Головні види фосфорних добрив: суперфосфат (19,0–19,5 % P_2O_5), суперфосфат подвійний (35–50 %), преципітат (27–31 %), термофосфат (17 %), обезфторений фосфат (17–23 %), суперфосфат магнізований (18 %), суперфосфат збагачений (23,5–24,5 %).

Слід враховувати, що під тютюн, як і під інші культури, на кислих ґрунтах необхідно віддавати перевагу термофосфату і обезфтореному фосфату.

Калійні добрива. При недостатній кількості калію в ґрунті листки тютюну стають грубими і зморшкуватими, тканина листка вкривається мідно-червоними плямами.

Калійні добрива впливають на загальний розвиток тютюну і значно підвищують якість тютюнових виробів, так як калій сприяє накопиченню вуглеводів і покращує горючість тютюну.

Залежно від родючості ґрунту, калійні добрива вносять, у кількості 75–150 кг на 1 га.

Вміст калію в листках тютюну від 0,4 до 8,0 %. Якісну сировину стримують при наявності калію в листках тютюну 0,5–1,5 %. Як і фосфор, калій знижує негативну дію високих доз азотних добрив.

Основні калійні добрива, за виключенням сірчанокислового калію, глазеріта, каліймагнезії, містять значну кількість хлору, який погіршує горючість тютюну і різко знижує його якість. Тому кращими калійними добривами під тютюн рахують сірчанокислый калій (50 % калію), глазеріт (42 %), каліймагнезію (20 % калію і 10–12 % магнію).

Система добрив. В умовах України на чорноземах південних і темно-каштанових ґрунтах після зернових культур рекомендується вносити мінеральні добрива з розрахунку $N_{30}P_{75}K_{60}$, чорноземах опідзолених і темно-сірих лісових ґрунтах – $N_{45}P_{90}K_{90}$, сірих та ясно-сірих – $N_{60}P_{90}K_{120}$, дерново-підзолистих, бурих лісових і перегнійно-карбонатних ґрунтах, річкових долин – $N_{45}P_{60}K_{750}$. При вирощуванні тютюну після багаторічних бобових трав на всіх ґрунтах норму азоту в співвідношенні з іншими мінеральними добривами зменшують на 30–50 %.

Для рівномірного росту і розвитку тютюну 70 % мінеральних добрив вносять під основний обробіток ґрунту і 30 % під передпосадочну культивуацію і в підживлення. Під час підживлень, які проводяться двічі за вегетацію, перший раз (в процесі висаджування розсади в полі) вносять $N_{15}P_{20}K_{20}$ і в друге (під час міжрядного обробітку ґрунту). На середньородючих ґрунтах при другому підживленні обмежуються внесенням

лише фосфорного добрива з розрахунку 30 кг на 1 га. Для підживлення можна використовувати також органічні добрива: гноївку (3–5 т/га), курячий послід (0,1–0,2 т/га).

Садіння тютюну

До садіння тютюну приступають тоді, коли немає загрози весняних приморозків, а верхній шар ґрунту на глибині 10 см прогрівається до 10–12 °С.

Залежно від погодних умов року, в умовах Криму та Закарпатті до садіння тютюну приступають у I декаді квітня, в Придністров'ї – у II декаді квітня і закінчують у I–II декаді травня. Щоб уникнути одночасного досягання тютюну, садіння розтягують на 20–25 днів (на площах 6,5 га).

Густота садіння. Густота садіння для різних сортотипів тютюну в основних регіонах тютюнництва (Крим, Закарпаття, Придністров'я). Частіше тютюн висаджують при ширині міжрядь 60 см і на віддалі в рядку 18–20 см. Найрідше саджають розсаду тютюну Берлей – 90х30 см і найгустіше – Дюбек – 35х14 см. Для крупнолистних сортотипів Гостролист, Крупнолистний густота садіння – 45–50 тис. шт/га (60–70х35 см), середньолистних сортотипів – Трапезонд густота садіння – 80–90 тис.шт/га (60х18–20 см), дрібнолистяних сортотипів Самсун, Дюбек густота – 90–110 тис.шт/га (45–60х12–15 см).

Техніка садіння. Залежно від стану ґрунту, розміру поля розсаду тютюну садять розсадосадильними машинами, а на невеликих ділянках, в індивідуальних господарствах – вручну.

Для садіння розсади застосовують розсадосадильні машини СКН-6 і СКН-6А, які мають уніфіковані робочі органи.

Догляд за тютюном у польовий період

Міжрядний обробіток. Найважливішим у міжрядному обробітку ґрунту є своєчасність проведення робіт. Тому не пізніше як через 7–10 днів після садіння проводять перший обробіток ґрунту.

При першому міжрядному обробітку, коли коренева система рослин ще не розрослася і знаходиться у верхньому шарі ґрунту, культивуацію проводять неглибоку.

Наступне розпушування ґрунту проводять глибоко.

У більшості випадків проводять 3–4 міжрядні культивації. Першу культивуацію проводять на глибину 6–8 см через 6–8 днів після садіння. Другий і третій міжрядні обробітки ґрунту проводять на 10–12 см через 12–18 днів залежно від ґрунтово-кліматичних умов. У Придністровському регіоні і Закарпатті рекомендується підгортання рослин, що поліпшує повітряний режим ґрунту і стійкість їх проти несприятливих погодних умов.

Коли коренева система розрослася, глибину рихлень міжрядь зменшують до 5–6 см.

При посадці тютюну чотирирядною розсадосадильною машиною СКНК-4 міжрядний обробіток ґрунту краще проводити культиваторами КОН-2,8П, а шестирядними СКН-6, СКН-6А – КРН-4,2.

Вершкування і пасинкування. Вершкування веде до накопичення пластичних речовин, які використовуються на посилення росту і розвитку, збільшення розміру і ваги листків. Вплив вершкування на збільшення врожайності і покращення якості тютюнової сировини залежить головним чином від фази розвитку рослин, в яку тютюн вершкують. Найкращі результати отримують при вершкуванні тютюну у фазі від початку бутонізації до появи перших квітів на рослині.

Тому, чим більше буде молодих листків на рослині в момент вершкування і чим сприятливішими будуть умови для росту після вершкування, тим воно більш ефективне.

Залежно від фази розвитку рослин у практиці тютюнництва розрізняють вершкування раннє – до початку цвітіння, середнє – в період розпускання квітів (25–30 %), пізнє – в період повного цвітіння. Незалежно від строків вершкування розрізняють високе (коли зрізують суцвіття без листків), середнє і низьке – глибоке (коли зрізують суцвіття з верхніми листками).

Після вершкування в пазухах листків верхніх ярусів виростають бокові пасинки. Пасинки необхідно своєчасно і акуратно зрізати, не допускаючи їх розвитку довше 8–10 см. У практиці вершкують і пасинкують тютюн вибірково в декілька етапів по мірі росту і розвитку тютюну і відростанню пасинків. Пасинкують тютюн два-три рази. Пасинки зрізують ножом у пазусі листка. Крім ручного вершкування і пасинкування, застосовують хімічний метод вершкування шляхом обприскування рослин у фазі бутонізації – раннього цвітіння розчином натрієвої солі гідразиду малеїнової кислоти з нормою витрат 3–7,5 кг/га.

Дозрівання тютюну. Таким чином, збирання листя тютюну в технічній зрілості забезпечує отримання найбільшої врожайності і кращої якості сировини, зниження втрат і зберігання від пліснявіння та механічних пошкоджень.

Листки тютюну досягають нерівномірно (знизу догори). Тканина дозрілих листків більш щільна, швидше жовтіє при томлінні і має кращі курильні властивості.

Збирання тютюну. У більшості районів України листя тютюну збирають за 5–6 ломок. Листки першої ломки дозрівають через 40–45 днів після садіння тютюну. Від початку дозрівання нижніх листків до кінця дозрівання верхніх листків також необхідно 40–45 днів.

Кількість листків, які збирають одночасно (в один захід) з однієї рослини, залежить від ярусу (ломки) і числа листків на рослині. З кожної рослини за ломками в усіх тютюнових регіонах України (крім Дюбеку в Криму) збирають при першій ломці 3–4 листки (10 %), другій – 4–5 листків (15 %), третій – 6–7 листків (30 %), четвертій – 5–7 листків (20 %), п'ятій – 4–5 листків (10%), шостій – 3–4 листки (10 %). Дюбек у Криму збирають за 7–8 ломок і за один прийом знімають 3–4 листки.

Листки краще ламати вранці або після полудня. Під час роси ламати листки не рекомендують, тому що вони в цей час містять більше вологи, що

негативно позначається на якості сировини. Не можна збирати тютюн у спеку, тому що листки стають в'ялими, важко відділяються від стебла, злипаються при складанні в пачки і швидко зігріваються. Після тривалих дощів, коли стиглі листки стають соковитими і крихкими, збирання їх проводити також не рекомендується.

Щоб уникнути механічних пошкоджень листків, використовують тверду тару: корзини, ящики місткістю 30–40 кг сирої маси.

Можна перевозити тютюн у мішковині, складаючи пачки листків спіралеподібно черешками назовні або в контейнерах місткістю 180–200 кг, що дозволяє механізувати навантажувально-розвантажувальні роботи. Привезене з поля листя ретельно розкладають для нанизування під навісом в один шар, черешками донизу, тісними півтораметровими рядами.

Розсадку саджають розсадосадильними машинами СНК-6А з обов'язковим поливом. Схема садіння залежить від сорту та зрошення. На незрошуваних ділянках ширина міжряддя становить 60 см, відстань в рядку для сигарних та крупнолистих сортів – 30–35 см (45–55 тис. шт./га), цигаркових сортів – 18–20 см (84–92 тис. шт./га). На зрошуваних площах ширину міжрядь збільшують до 70 см, у рядках зменшують на 5–6 см.

Строк садіння розсади в більш північних районах – з 5 по 20 травня.

Догляд

Після висадження розсади на зрошуваних площах проводиться післяпосадковий полив з нормою 250 м³/га, на незрошуваних – підсадка розсади через 5–7 днів після садіння. Міжряддя тричі розпушують просапними культиваторами, востаннє – при висоті рослин 40–45 см, двічі вручну розпушують ґрунт в рядках, одночасно видаляючи бур'яни. На початку цвітіння у рослин видаляють суцвіття та виломлюють пасинки, здебільшого у два прийоми з інтервалом у 7–10 днів.

Рослини тютюну доводиться захищати від багаточисельних шкідників: проти саранових (коників), ковапиків, лучного метелика та бавовникової совки плантації обприскують розчином сумітїону – 1,0–1,4 кг/га (за 20–30 днів до початку збирання урожаю), проти попелиці та трипсів - розчином золону – 1,6–2,0 кг/га (за 10–15 днів до збирання).

У посушливих районах тютюн поливають, підтримуючи вологість ґрунту на рівні 60–70 % польової вологості, а у період досягання листків у верхніх ярусах – 45–50 % ПВ.

Збирання урожаю

Проводиться виключно вручну. Листки збирають з настанням технічної стиглості по ярусах, стиглість визначається появою жовтуватого відтінку у їх забарвленні. Листки тютюну досягають нерівномірно, тому їх обламують у 5 і більше прийомів протягом 1,5–2 місяців, складають у невеличкі паки і перевозять з поля для первинної обробки. У господарствах обробка тютюнового листя полягає у нанизуванні його на шнури, в'яленні, сушінні, відлежуванні, сортуванні та пакуванні. Запакований тютюн відправляють на ферментаційні заводи для подальшої обробки.

Урожай листків тютюну становить 1,5–1,7 т/га.

6.2. Махорка

Махорка – *Nicotiana rustica* – однорічна рослина з родини Пасльонових – Solanaceae. Стебло пряме, ребристе, заввишки 1 м і більше, опушене. Коренева система потужна. Листки округло-серцеподібні, опушені. З бруньок у пазухах листків розвиваються бічні пагони-пасинки. Квіти двостатеві, жовтого або зеленого кольору, суцвіття – китиця. Можливе як самозапилення, так і перехресне запилення комахами. Плід – двогнізда багатонасінна коробочка. Насіння дуже дрібне: маса 1000 шт. – 0,25–0,30 г. Батьківщина махорки – Америка, у Європу була завезена у 16 сторіччі, в нашу країну потрапила у 17 сторіччі. В Європі вирощується в п'яти країнах – Росії, Білорусі, Україні, Польщі та Угорщині.

Листки махорки містять від 5 до 10 % нікотину (у перерахунку на суху речовину), 15–20 % органічних кислот, в т. ч. 5–10 % лимонної. Вирощується для одержання промислової сировини, з якої виготовляють курильну махорку, а також добувають нікотин та лимонну кислоту.

Махорка – досить теплолюбна рослина, мінімальна температура росту і розвитку – +7–8 °С. Досить вимоглива до вологості, світловимоглива рослина довгого світлового дня, не витримує затінення. Вибаглива до родючості ґрунту, вирощується по пласту багаторічних трав або по свіжому гною.

В Україні районовано три сорти махорки, всі вони виведені Українською дослідною станцією тютюництва (Тернопільська обл.): Високоросла зелена – 317, Хмелівка 125 С, Малопасинковий пехлець 4.

Махорку вирощують у спеціальних або польових сівоzmінах. Кращими попередниками є багаторічні трави, озимі зернові культури.

За вирощування по пласту багаторічних трав під махорку вносять лише мінеральні добрива у дозах $N_{60}P_{50}K_{80}$ кг/га д. р. Впроваджується напівпаровий обробіток ґрунту.

Махорку вирощують двома способами – розсадним та безрозсадним, тому у виробництві розрізняють "садженку" та "сіянку". Розсаду вирощують протягом 45–35 днів у напівтеплих парниках аналогічно розсаді тютюну, отримуючи з-під рами 1–1,3 тис. штук розсади. При безрозсадній культурі застосовують посів сумішшю пророщеного (2 кг) та непророщеного (1,5–2 кг) насіння загальною нормою посіву 3,5–4 кг/га.

Насіння сіють у поле в першій декаді травня, розсаду висаджують на тиждень пізніше. Під розсадну культуру в передпосівну культивуацію вносять гербіциди – трефлан 480 або трифлурекс 480 дозою 2–4 кг/га. Розсаду висаджують з міжряддям 60 см і відстанню в ряду 20–25 см, розмішуючи на гектарі 66–83 тис. рослин. Сіють насіння також з міжряддям 60 см, густоту регулюють шляхом прорідження.

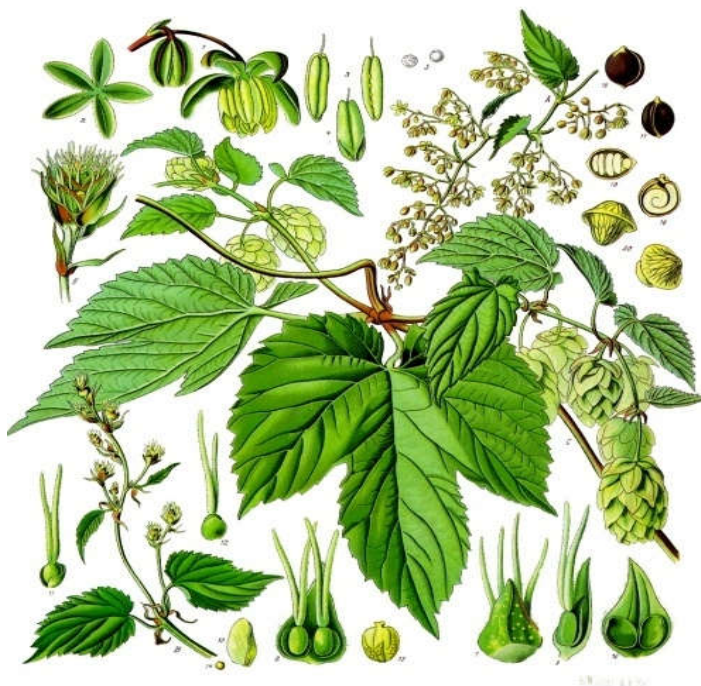
Догляд за махоркою полягає в 3–4-х розпушеннях міжрядь, 2-х ручних просапках, рослини двічі підживлюють – через 20 та 40 днів після садіння розсади або після прорідження, щоразу вносячи по 20 кг NPK. Рослини регулярно – раз на тиждень – пасинкують, на початку цвітіння вершкують, видаляючи суцвіття. Іноді, при доброму розвитку рослин, видаляють 2–3 нижніх листки, залишаючи для досягання 10–12 вище розташованих

листіків. При появі шкідників – трипсів, попелиці, гусені совок – плантацію обприскують розчином золону (1,6–2 кг/га). За 3–5 днів до збирання урожаю рослини "пластують", розрізуючи стебла вздовж від верхівки майже до основи, це робиться для кращого висушування.

Махорку збирають цілими рослинами, зрізуючи чи зрубуючи біля основи, тут же на плантації злегка прив'ялюють і звозять для подальшого обробітку.

Первинна обробка махорки полягає у прив'яленні протягом 20–24 годин, сушінні на "глицях", ферментуванні в купах 2–3 м заввишки. Далі махорку сортують і здають на заготівельні пункти. Урожай махорки залежить від сорту та рівня агротехніки і коливається в межах 5,0–7,0 т/га.

Розділ 7. Хміль (*Humulus lupulus*)



Історична довідка та значення

Про лікувальні властивості хмелю згадується ще в арабських рукописах VIII сторіччя. В травниках середніх віків говорилось про нього як про сечогінний та „очищаючий кров” засіб. Пізніші автори вважали, що хміль може в багатьох випадках замінити опій, і рекомендували приймати настій столової ложки шишок в склянці окропу як снодійне. Відваром або поростом з суцвіть хмелю в народі лікували захворювання печінки і сечового міхура, катар і гастрит. Лупулін хмелю додавали в примочки і припарки від ударів, синців і наривів. Як стимулюючий і дезинфікуючий засіб екстракт хмелю разом з іншими речовинами входить до складу „березової води”, яку використовують для укріплення волосся при ранньому випаданні. Відомий шампунь „Флора” виготовляється саме на хмелевому екстракті.

У наш час шишки хмелю застосовуються при виготовленні валокордину і мелокардину, різноманітних настоїв, відварів, емульсій та порошків, косметичних кремів та як антисептик при зберіганні овочів і фруктів.

У стеблах хмелю міститься близько 15 % світло-бурого міцного волокна, придатного для одержання грубої пряжі, мішковини, брезенту. Молоді паростки хмелю накопичують багато вітаміну С. В деяких країнах з них виготовляють салати і зелені супи, як з цвітної капусти або спаржі. Листя і стебла придатні для згодовування худобі у вигляді силосу і гранул.

Шишки хмелю, в першу чергу, – незамінна сировина для приготування пива. Більше тисячі років пивовари кип'ятять ячмінний солод тільки з хмелем. Саме він додав пиву різних смакових відтінків і пікантну гіркість, густий аромат і стійкість. Цьому винаходу людство зобов'язане пивоварам

Київської Русі, які вперше ввели до складу пива дикий хміль. З того часу і поширився він по всій пивоварній Європі.

Початок українського хмелярства пов'язаний з чехами. У 1866 році були закладені перші хмільники в селах Підцурково і Глинські на Рівненщині. Весною 1877 року в селах Високе та Рея вперше посадили культурний хміль для товарних цілей. Зараз ці села знаходяться в Черняхівському та Бердичівському районах Житомирської області.

Хмелярство до 1993 року тут було традиційною галуззю сільського господарства.

З 1880 року хміль почали масово вирощувати тільки поміщики в своїх маєтках, але й заможні селяни. Дерново-підзолисті, сірі і темно-сірі опідзолені, малогумусні чорноземні ґрунти в умовах достатнього зволоження виявились дуже сприятливими для вирощування нової технічної культури.

За якістю Волинський хміль не поступався кращим зарубіжним сортам, а за ароматом навіть і перевищував. Це сприяло популяризації його на світовому ринку.

Ботанічна характеристика

Хміль – єдина у своєму роді витка рослина в Україні, він відрізняється з будь-якою іншою культурою з порядку Кропивоквітних (Urticales) і родини Конопляних (Cannabaceae), до яких його відносить більшість дослідників.

Відомі чотири види: хміль звичайний (*Humulus lupulus* L.), хміль серцевидний (*Humulus cardefolius*), хміль американський (*Humulus americanus*) та хміль японський (*Humulus japonicus*). Перші три види мало чим відрізняються один від одного. Стебла у них виткі. Продуктивним органом у них є шишки. Рослини дводомні, багаторічні, стебла яких відмирають восени.

Листя серцевидного хмелю нерозсічене, має суцільну листкову негофровану крайову поверхню.

Шишки американського хмелю мають запах листя чорної смородини. Японський хміль – однорічна рослина, має стелючі, слабо виткі стебла, п'яти-дев'ятипальчасте сильно розсічене листя і не утворює шишок.

Хміль американський росте переважно в Північній та Південній Америці, серцевидний – у Сибіру та на Сході, японський – в основному в Китаї та Японії, розводиться там як декоративна рослина, не маючи промислового значення.

Усі сорти хмелю, що вирощують в Україні, належать до хмелю звичайного. У дикому стані та у культурі він розповсюджений у поліській та лісостеповій зонах. Хміль досить легко вироджується, тому іноді важко виявити його природний ареал.

У літературі відсутні дані щодо точного визначення походження хмелю. Одні дослідники стверджують, що хміль – дикоросла рослина, широко розповсюджена по всій Західній Європі, інші вважають, що ця рослина здичавіла тут, а її батьківщиною Сибір, Середня Азія та Північна Америка.

М. І. Вавілов відносив хміль до середземноморського місця походження культурних рослин. Ареал дикого хмелю простягається далеко на північ, де він, мабуть, і був введений у культуру.

Лінке вважає батьківщиною хмелю Північну і Середню Європу.

На думку Л.Вента, первинною геоботанічною областю розповсюдження хмелю, найбільш вірогідно, є плодючі долини і передгір'я Кавказу, а також береги Чорного моря. Звідси хміль при переселенні слов'ян у 2-5 ст. н.е. поширився по всій Європі.

Хміль звичайний – багаторічна дводомна ліаноподібна рослина з однорічними паростками. Багаторічна у хмелю тільки підземна частина рослини (функціонує протягом 20 років і більше) – головне кореневище, підземні стебла, бічні кореневища з бруньками і головні корені.

Його вирощують тільки вегетативним способом, переважно стебловими живцями, а також живцями з бічних кореневищ та молодих паростків.

Надземна частина хмелю складається з однорічних паростків, які кожного року відростають із бруньок відновлення, за вегетацію проходять увесь цикл росту і розвитку і на зиму відмирають.

Важливою біологічною особливістю хмелю є властивість накопичувати за період вегетації у підземній багаторічній частині поживні речовини. Ці речовини навесні наступного року (до появи листків і початку їх фотосинтетичної дії) використовуються для живлення багаточисленних коренів і ще більш чисельної кількості проростаючих бруньок.

Іншою важливою біологічною особливістю хмелю, яка дозволяє кожного року формувати велику кількість надземної маси, є підвищена сила росту рослини, інтенсивність обміну речовин, а також наявність добре розвинутої великої листової поверхні і кореневої системи, що забезпечує інтенсивний ріст надземної фітомаси.

Рослини хмелю мають вегетативні (кореневище, стебло та листки) і генеративні (квітку, плід та насіння) органи.

Стебло з розгалуженими на ньому листками та іншими органами називають пагоном. Пагін розвивається з бруньки. Залежно від умов вирощування органи можуть дещо видозмінюватись. Наприклад, підземні пагони утворюють кореневища.

Бруньки являють собою зародкові пагони з дуже вкороченими міжвузлами. Бруньки є органами відновлення пагонів і рослини в цілому. Розрізняють бічні (пазушні) бруньки, які містяться у пазухах листків, і верхівкову (термінальну) бруньку.

Корені і стебло хмелю циліндричні, а в рослин, вирощених з насіння, немовби переходять одне в одне. Місце розмежування кореня та стебла називається кореневою шийкою. Розгалужена система будови кореня і стебла збільшує чисельність цих органів, а також поверхню, яка контактує з середовищем. Таким чином рослина хмелю складається з двох систем – кореневої та надземної фітомаси.

Біологічні особливості

Хміль вимогливий до умов вирощування. Він добре росте на родючих глибоких ґрунтах з слабоущільненим підґрунтям і з низьким рівнем ґрунтових вод. Такі ґрунти сприяють розвитку головного кореневища, кореневої системи та надземної частини рослин і одержанню високого врожаю. На таких ґрунтах при відповідній агротехніці одержують врожаї хмелю 2,0–2,5 т/га і більше.

В умовах України кращими для хмелю є дерново-слабопідзолисті, сірі й темно-сірі лісові ґрунти, вилугувані чорноземи, за механічним складом супіскові або легкосуглинкові.

Кліматичні фактори мають велике значення для одержання високих урожаїв доброякісних шишок. Хміль добре росте в районах з середньорічною температурою +8 °С.

Найсприятливішим для хмелю є помірно теплий і вологий клімат. Найбільший вплив на нього має розподіл тепла протягом вегетаційного періоду. Сприятливо впливає поступове наростання температури з початку вегетації. Низькі температури несприятливо впливають на розвиток хмелю.

Весняні приморозки призводять до пожовтіння рослин. Пагони, які потерпіли від приморозків, за сприятливих умов відновлюють свій колір. Але згодом у пошкоджених рослин спостерігається більша сприйнятливість до захворювання на псевдопероноспороз, що знижує врожай.

При приморозках до -5 °С пагони втрачають тургор, в'януть. Згодом вони виправляються, але на стеблах виникають заглибини. Пошкодження пагонів такими приморозками призводить до ще більшого зниження врожаю.

Стебла хмелю, своєчасно заведені на підтримки, після рамування ростуть дуже швидко. За сприятливої погоди добовий приріст стебел у червні досягає 20–25 см, а при зниженні температури він зменшується і становить лише 10–15 см. Ритм росту стебел залежить і від біологічних особливостей сорту. Звичайно сорти сильного росту відзначаються раннім відростанням навесні та швидким ростом стебел. Повільно ростуть стебла у рослин, що мають уражене хворобами і шкідниками або слабо розвинуте головне кореневище та слабку кореневу систему. Ріст стебел також значно уповільнюється при низькій агротехніці. Добову періодичність росту і розвитку хмелю вивчав В. Дідора використовуючи ауксанограф власної конструкції.

Для нормального росту і розвитку хмелю сума температур від початку вегетації до збирання має становити 2000–2800 °С.

Високі температури, нестача опадів, низька відносна вологість повітря під час бутонізації сприяють ранньому настанню цвітіння, скорочують його тривалість і викликають опадання листя, а також бутонів і суцвіть, що набагато знижує врожай хмелю. Високі врожаї хмелю одержують в місцевостях, де річна сума опадів становить 600–800 мм.

Сприятливе поєднання метеорологічних умов в період розвитку і досягання шишок має вирішальне значення для одержання високого врожаю хмелю.

В умовах нашої держави у середньостиглих сортів хмелю розвиток і досягання шишок залежно від строків проведення агротехнічних заходів та погодних умов починається з першої або другої декади липня і триває в середньому до кінця другої чи до початку третьої декади серпня.

В окремі роки на початку весняних робіт на хмільниках у другій декаді березня розвиток шишок починається навіть у другій або третій декаді червня. Як показали результати дослідів добрі врожаї з високою якістю шишок одержують тоді, коли складається рівномірний температурний режим (середньодобова температура – плюс 17,6–18,2 °С з достатньою кількістю опадів, відносна вологість повітря – 69–76 %). Такі умови є оптимальними для розвитку шишок і нагромадження в них гірких речовин в кількості 17–18% і більше. Якщо в цей період середньодобові температури вищі 20 °С, відносна вологість повітря знижується до 62–64 %, а опадів недостатньо, врожаї порівняно зі сприятливими роками зменшуються на 30–40 %, кількість гірких речовин в шишках знижується до 9,0–11,5 %.

Вивчення сортів хмелю в різних екологічних районах показало, що хміль має низький вміст гірких речовин вирощування в умовах різкоконтинентального клімату.

Високі температури і низька відносна вологість повітря обумовлюють зменшення вмісту гірких речовин у хмелі цих сортів. При вирощуванні хмелю в районах з достатньою кількістю опадів і при відповідних температурах під час формування шишок вміст гірких речовин досягає 18% і більше.

Метеорологічні фактори впливають не тільки на загальним вміст гірких речовин, але й на їх склад.

У роки зі сприятливим поєднанням метеорологічних умов у період розвитку шишок збільшується кількість альфа-кислоти, що поліпшує пивоварні якості хмелю.

Світло позитивно впливає головним чином на якість хмелю. У більшості сортів хмелю стиглі шишки з більш освітлених бічних гілок на середній і верхній частині рослин містять гірких речовин на 1–2,5 % більше, ніж шишки з нижніх гілок. Для хмелю до цвітіння потрібно понад 700 сонячних годин і до збирання – понад 850 годин.

При зближенні кущів у рядку або зверху шпалери якість шишок погіршується. Такі шишки легкі, пухкі, бліді, з невеликим вмістом гірких речовин. Негативно впливає на якість шишок і надмірне загушення стебел в рядку.

У роки з недостатньою кількістю сонячних днів, під час досягання шишок у хмелю спостерігається значне зменшення гірких речовин, в тому числі й альфа-кислот.

Кількість гірких речовин у хмелю збільшується при вирощуванні його в умовах довгого дня при сприятливому температурному режимі і достатній сумі опадів. Сильні вітри в липні, серпні і вересні набагато знижують якість хмелю. Під час вітру шишки травмуються, буріють, багато їх осипається,

іноді руйнуються шпалери, що знижує врожай. Шишки буріють також під впливом знижених температур та ураження псевдопероноспорозом.

Погодні умови впливають на хміль також протягом осінньо-зимового і ранньовесняного періодів.

Фізіологічне відмирання надземної частини рослин хмелю відбувається в кінці вересня або в жовтні. Ранні сильні осінні морози передчасно припиняють діяльність надземної частини рослин. В їх підземній частині нагромаджується менше поживних речовин, внаслідок чого знижується зимостійкість рослин.

При сильному промерзанні ґрунту можливе пошкодження морозом підземної частини стебел. Тканини таких стебел буріють, пом'якшуються та загнивають. Живці, заготовлені з таких стебел, погано приживаються або повністю гинуть.

На хміль несприятливо впливає надмірна кількість опадів восени, що приводить до загнивання підземної частини рослин.

За нормальних умов вирощування рослини хмелю стійкі до гнильних захворювань, можуть рости на одному місці 15–20 років і більше. Отже, правильний підбір сорту для даної зони і висока агротехніка на хмільниках забезпечують одержання високих урожаїв протягом багатьох років.

Живці, одержані від старих хмільників, звичайно мають низьку якість і погано приживлюються. Це є наслідком старіння рослин і поширення різних захворювань, що уражують підземну частину рослин хмелю.

Старі хмільники дають низькі врожаї і не повертають затрат коштів праці і засобів виробництва. Тому такі хмільники треба викорчовувати і закладати нові високоврожайними сортами.

Річний цикл розвитку хмелю складається з наступних фаз (рис. 25).

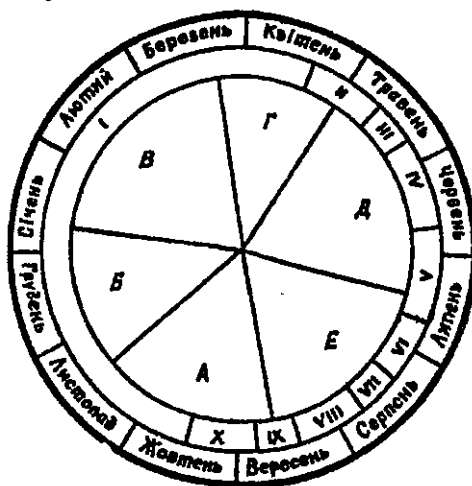


Рис. 25. Фенофази росту і розвитку хмелю за І. Д. Нечипорчуком:

- I – стан спокою;
- II – поява сходів;
- III – утворення першої пари листків;
- IV – поява бічних гілок;
- V – ріст бічних гілок і утворення суцвіть;
- VI – цвітіння;

- VII – формування шишок;
- VIII – технічна стиглість шишок;
- IX – фізіологічна стиглість шишок;
- X – відмирання надземної частини рослини.

Міжфазні періоди:

- A – підготовка рослин до зими;
- Б – глибокий спокій;
- В – вимушений спокій;
- Г – підземний ріст пагонів;
- Д – вегетативний ріст надземної частини;
- Е – репродуктивний розвиток шишок.

I. Стан зимового спокою підземної частини. Ця фаза настає залежно від погодних умов у жовтні або на початку листопада. У цей період на хмільниках проводять обрізування стебел удобрення і підгортання на зиму.

II. Поява сходів. Весною сходи з'являються рано, як тільки розтане сніг і прогріється ґрунт. Першими на поверхню виходять паростки з підземної частини стебла. Під час цієї фази обрізують стебла, бічні кореневища, а також вирізають мертві, уражені гнильними захворюваннями частини тканин головного кореневища. Іноді застосовують осіннє обрізування хмелю.

III. Утворення першої пари листків. Триває близько 10 днів, друга декада травня.

IV. Ріст стебел і розвиток листя до утворення бічних гілок. Ця фаза починається з розвитку на стеблі першої пари листків і триває до утворення бічних гілок. На початку цієї фази провадять рамування з метою відбору для заведення на підтримки кращих (найбільш розвинутих) стебел. Слабкі стебла, що відстали в розвитку, а також дуже перерослі зрізують. В цей час також заводять стебла на підпори, провадять перше підгортання, підживлення і розпушування міжрядь.

V. Ріст бічних гілок і утворення суцвіть. Ця фаза починається з появи бічних гілок і триває до початку цвітіння. У цей період інтенсивно ростуть стебла, бічні гілки, утворюються квітконосні пагони. У цій фазі зрізують нижні листки, пасинкують, підгортають, розпушують міжряддя, підживлюють і пінцирують бічні гілки.

VI. Цвітіння. Тривалість фази – від початку цвітіння до початку формування шишок. У період цвітіння провадять пасинкування хмелю, обробіток міжрядь, вибірково підживлюють рослини, що відстають у рості, провадять боротьбу зі шкідниками та хворобами.

VII. Формування шишок. Формування шишок починається з розростання приквіткових і покривних лусочок і триває до початку технічної стиглості шишок. У цій фазі хміль вдруге пасинкують, підгортають, провадять поправку верхівок і боротьбу з хворобами та шкідниками.

VIII. Технічна стиглість шишок. Тривалість фази – від початку до повної технічної стиглості шишок. Шишки стають пружними, набувають золотисто-зеленого кольору та хмелевого аромату. Вміст гірких речовин збільшується і за сприятливої погоди досягає максимальної кількості, шишки

при стискуванні шелестять і пружинять, лупулінові залози набувають яскраво-жовтого кольору. У цей період збирають хміль.

ІХ. Фізіологічна стиглість шишок. Тривалість фази – від повної технічної стиглості шишок до початку фізіологічного відмирання надземної частини рослин. У цій фазі проходить фізіологічне досягання шишок і насіння в них.

Х. Фізіологічне відмирання надземної частини рослин. Ця фаза настає з пожовтіння і відмирання листя. Фізіологічні, відмирання стебел починається з верхніх міжвузлів. Під час фізіологічного відмирання надземної фітомаси рослин відбувається перехід поживних речовин в підземні частини.

132. Стадії росту і розвитку хмелю за шкалою ВВСН

Код	Стадії
МАКРОСТАДІЯ 0: ПОЯВА СХОДІВ	
0	Період спокою: рослина в спокої, до обрізування
1	Період спокою: рослина в спокої, після обрізування
7	Початок росту бруньок головного кореневища
8	Поява сходів: пагони пробili поверхню ґрунту до обрізування
9	Поява сходів: пагони пробili поверхню ґрунту після обрізування
МАКРОСТАДІЯ 1: РОЗВИТОК ЛИСТКІВ	
11	1-й лист розгорнутий
12	2-й лист розгорнутий
13	3-й лист розгорнутий
1...	Стадії продовжуються до...
19	9 і більше листків розвернуті
МАКРОСТАДІЯ 2: РОЗВИТОК БОКОВИХ ПАГОНІВ	
21	З'являється 1-ша пара бічних пагонів
22	З'являється 2-га пара бічних пагонів
23	З'являється 3-тя пара бічних пагонів
2...	Стадії, продовжуються до...
29	9 і більше бічних пагонів з'являється (бічні пагони 2-го порядку розвиваються)
МАКРОСТАДІЯ 3: РІСТ В ДОВЖИНУ	
31	10 % висоти шпалери досягнуто
32	20 % висоти шпалери досягнуто
33	30 % висоти шпалери досягнуто
3...	Стадії, продовжуються до...
38	Висота шпалери досягнута
39	Кінець росту в довжину
МАКРОСТАДІЯ 4: МАКРОСТАДІЯ 5: РОЗВИТОК КВІТКОВИХ ЗАЧАТКІВ (СУЦВІТЬ)	
51	З'являються бруньки суцвіть
55	Бруньки суцвіть збільшені

МАКРОСТАДІЯ 6: ЦВІТІННЯ	
61	Початок цвітіння: 10% квітів відкриті
62	20% квітів відкриті
63	30% квітів відкриті
64	40% квітів відкриті
65	Повне цвітіння: 50% квітів відкриті
66	60% квітів відкриті
67	70% квітів відкриті
68	80% квітів відкриті
69	Кінець цвітіння
МАКРОСТАДІЯ 7: РОЗВИТОК ШИШОК	
71	Початок розвитку шишок: 10% суцвіть перетворились в шишки
75	Половина розвитку шишок: шишки по всій довжині стебла видно, шишки м'які, ще видно рильця
79	Повний розвиток шишок: майже всі шишки досягають кінцевого розміру, приквітники та покривні листки злегка стирчать; зелені
МАКРОСТАДІЯ 8: ДОЗРІВАННЯ ШИШОК	
81	Початок дозрівання: 10% шишок закриті
82	20% шишок закриті
83	30% шишок закриті
84	40% шишок закриті
85	50% шишок закриті
86	60% шишок закриті
87	70% шишок закриті
88	80% шишок закриті
89	Технічна стиглість: шишки закриті, лупулін золотисто-жовтий, аромат повністю проявляється
МАКРОСТАДІЯ 9: ВІДМИРАННЯ	
92	Пізня повна стиглість: шишки жовтуватого-бурого кольору, погіршення аромату
97	Період спокою: наземні частини відмерли

Підземна частина рослини. Підземна частина рослин багаторічна, складається з головного кореневища (каудекса), які у виробництві називаються маткою, і кореневої системи. Корені у хмелю виконують три важливі функції:

1. Прикріплюють рослину до субстрату.
2. Поглинають з ґрунту вологу, розчини мінеральних солей.
3. Поряд з підземними частинами стебел і боковими кореневищами головні корені накопичують на глибині 35-40 см поживні речовини.

Головне кореневище являє собою головне видозмінене стебло. Воно утворюється з живців, які висаджують на плантацію або в шкілку, і

розвивається в період всього життя рослини під впливом щорічного обрізування і елементів технології вирощування.

Головне кореневище утворюється також у саджанцях вирощуваних у шкілці з кореневищних живців і молодих паростків. Головне кореневище є органом вегетативного відновлення та розмноження.

З бруньок головного кореневища щовесни розвивається велика кількість паростків.

На головному кореневищі часто утворюються бічні кореневища, які являють собою видозмінені паростки, що не вийшли на поверхню ґрунту. Бічні кореневища звичайно поширюються в ґрунті в горизонтальному напрямку. Вони світлого кольору та мають густо розміщені бруньки, що іноді проростають. Надземні паростки, що розвивались з цих бруньок, знищують, як тільки вони з'являються. Бічні кореневища використовують для заготівлі живців, які висаджують у шкілку.

Коренева система хмелю складається з 10 і більше головних коренів, які, розгалужуючись на дрібніші, глибоко проникають у ґрунт.

За нормальних умов вирощування на легких ґрунтах в перший рік росту корені проникають на глибину до 170 см, на другий рік – до 220 і на третій – до 320 см. У більш старих рослин виявляли корені і на більшій глибині.

У горизонтальному напрямку в перший рік росту корені хмелю виявляють на відстані до 210 см від головного кореневища, на другий – до 260 і на третій – 335 см, але основна маса коренів знаходиться у верхньому (до 1 м) шарі ґрунту.

Як уже відзначалось, багаторічні корені є також резервними органами. У товстих коренях і в особливих кореневих потовщеннях накопичуються поживні речовини. Ці кореневі потовщення (до 3 см в діаметрі і до 1 м у довжину) утворюються приблизно на віддалі 40 см від головного кореневища і мають округлену (покручену) продовгувату форму.

У паренхімних клітинах кореневих потовщеннях накопичується до осені до 19% крохмалю, котрий зимою та навесні служить рослині запасним енергетичним і будівельним матеріалом.

Упродовж вегетаційного періоду у хмелю спостерігається два періоди росту коренів - весняно-літній та осінній. Перший період передую активному росту надземної маси і супроводжується посиленням ростом коренів у довжину. Друга хвиля росту коренів – осіння, у період припинення росту стебел. В цей період особливо посилено відбувається процес накопичення загальної маси коренів і накопичення в них запасних поживних речовин. На головному кореневищі і на підземній частині стебла, крім коріння, що проникає вглиб, утворюються мичкуваті корінці, які поширюються переважно у верхніх шарах ґрунту.

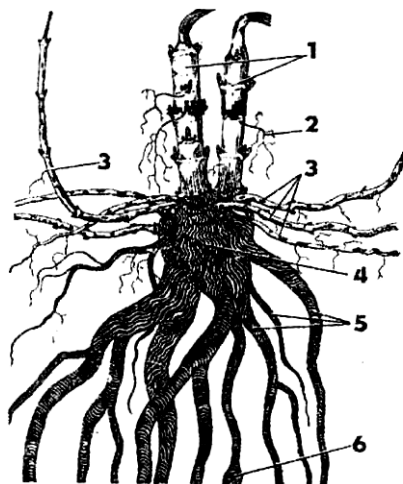


Рис. 26. Підземна частина рослин хмелю:

1. – підземна частина монокарпічних однорічних пагонів з бруньками відновлення;
2. – додаткові корінці;
3. – бічні кореневища;
4. – головне кореневище (матка);
5. – вертикальні скелетні корені;
6. – кореневі потовщення з запасними поживними речовинами.

Надземна частина. Надземні стебла хмелю однорічні, восени вони відмирають. Нижня частина стебел, що залишається в ґрунті, багаторічна. Ці підземні стебла в процесі свого розвитку набувають властивостей кореневища. Вони мають добре виповнену серцевину, на них розвиваються корінчики, а в пазухах редукованого листя закладаються бруньки. Підземна частина стебел використовується для заготівлі живців. Надземні стебла шестигранні, всередині мають порожнину і здатні витися в напрямку руху годинникової стрілки.

За нормальних умов вирощування стебло середньостиглих сортів хмелю може мати 40–50 і більше міжвузлів. У середній частині стебла розміщені найдовші міжвузля (30 см і більше).

Залежно від умов вирощування довжина стебла досягає 10 м і більше. На стеблах вздовж граней розміщені шорсткі гачкоподібні шипи, завдяки яким хміль міцно тримається на підпорах. Стебла хмелю мають досить міцні луб'яні волокна. Товщина нормально розвинутих надземних стебел досягає в середньому 1,5 см.

У рослин більшості сортів, стебла червонувато-лілового кольору, а у деяких сортів вони зелені.

знаходяться біля основи черешків. За формою вони три- або чотирикутні, шорсткі, загострені.

Пластинка листка пальчасто-розсічена, має 3-5 часток або серцевидна з нерівно-пальчастими краями. Жилкування сітчасте. Поверхня листової пластинки, особливо її верхній бік, вкрита шорсткими волосками. Виїмка листка біля черешка закрыта або відкрита. Черешки червонувато-лілового або зеленого кольору.

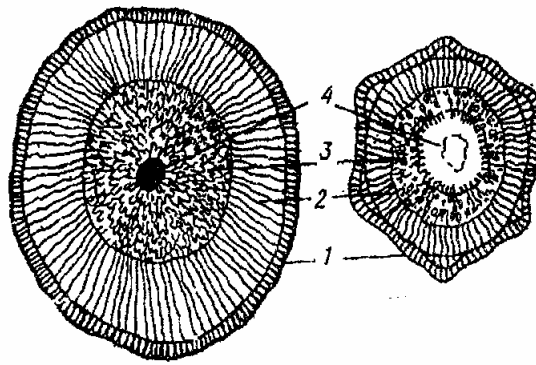


Рис. 27. Поперечний розріз підземної (зліва) і надземної частини монокарпічного пагона: 1 – епідерміс; 2 – кора; 3 – деревина; 4 – серцевина.

Листки супротивні, з довгими черешками і прилистками. Прилистки за довжиною стебла, розміром і формою листки неоднакові. У нижній та середній частині стебла вони великі, з розсіченою пластинкою, у верхній – більш дрібні, часто з серцевидною пластинкою. На жилках нижнього боку листка розміщені гачкоподібні шипи, подібні до причіпок на стеблах.

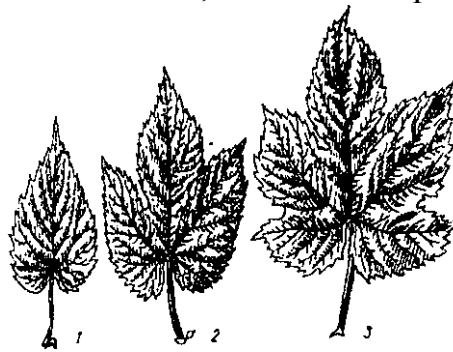


Рис. 28. Листки хмелю: 1 – серцевидний; 2 – трилопасний; 3 – пятилопасний.

Бічні гілки розвиваються з пазух листків стебла. Гілки складаються з міжвузлів. На вузлах гілки розміщуються парами супротивні черешкові листки. Довжина бічних гілок і кількість міжвузлів залежить від морфологічних і біологічних особливостей сорту, агротехніки вирощування, а також від ґрунтово-кліматичних умов. У ранньостиглих та середньостиглих сортів гілки значно коротші і кількість міжвузлів менша, ніж у пізньостиглих. На родючих ґрунтах, а також у вологі роки гілки у рослин довші, ніж на бідних ґрунтах у посушливі роки.

З пазух листків бічних гілок розвиваються квітконосні пагони. У червоностеблих сортів бічні гілки мають червоний колір, у зеленостеблих вони зелені. Бічні гілки мають властивість обертатися за годинниковою стрілкою.

У практиці хмелярства бічні гілки заводять на підтримки, якщо пошкоджена або зламана верхівка стебла.

Суцвіття. Квітконосні пагони розвиваються з пазух листків бічних гілок, а іноді з пазух листків стебел.

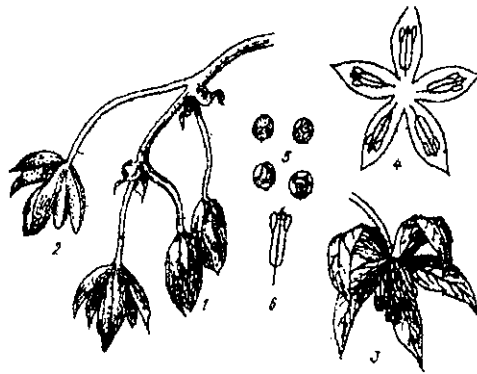


Рис. 29. Чоловіче суцвіття (зліва) з брунькою (1) та квітками (2); відкрита квітка (3); схема квітки (4); пилок (5); пилюки (6).

Хміль – дводомна рослина. Жіночі суцвіття формуються на одних рослинах, а чоловічі - на інших. До цвітіння за зовнішнім виглядом чоловічі й жіночі рослини не мають різниці.

Жіноче суцвіття, так звана шишка, складається з квіточок, тісно розміщених на колінчастій осі суцвіття (веретенці).



Рис. 30. Частина стебла хмелю з жіночим суцвіттям:

- 1 – дві жіночі квітки з покривною лусочкою;
- 2 – жіноче суцвіття шишка в стані цвітіння;
- 3 – шишка в стиглому стані;
- 4 – веретенце шишки;
- 5 – плід;
- 6 – насінина;
- 7 – зародок.

Кількість колінець на веретенці у сортів хмелю коливається в середньому від 9 до 15. Шишка має в середньому 30–50 квіток, але зустрічаються форми хмелю, що мають в шишках і значно більше квіток.

У сортів хмелю кількість колінець і квіток у суцвіттях значно змінюється залежно від агротехніки, а також від ґрунтово-кліматичних умов.

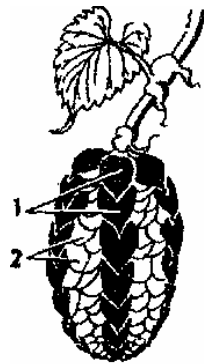
На виступах веретенця розміщується по два колоски. Кожен колосок має дві квітки, які прикриваються одним прилистком, так званою вкривною лусочкою.

Окрема жіноча квіточка складається з простого однопелюсткового приквітка, оцвітини, одногніздої кулястої зав'язі та маточки з двома досить тонкими приймочками.

Приквіток називають також приквітковою лусочкою, він має біля основи згин, де розміщується зав'язь або насіння, а також округлену верхівку. У стиглому стані приквіткові лусочки ніжніші і світліші, ніж вкривні лусочки. Вкривні лусочки грубіші, темно-зеленого кольору, зі загостреною верхівкою. Приквіткові і вкривні лусочки мають властивість дуже розростатись. У більшості сортів особливо сильний ріст лусочок настає тоді, коли відмирають приймочки.

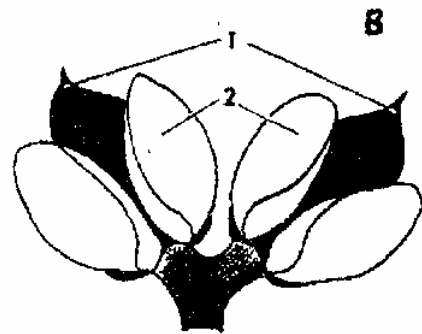
На приквіткових і вкривних лусочках, а також на веретенцях і зав'язі знаходяться дрібні золотисто-жовті лупулінові залози, в яких містяться гіркі речовини, необхідні для пивоваріння, за яких, власне, і вирощують хміль. Особливо багато лупуліні залоз на приквіткових лусочках біля їх основи.

Шишки зібрані в грона, кількість шишок у них сприятливих умов може сягати 20 і більше.



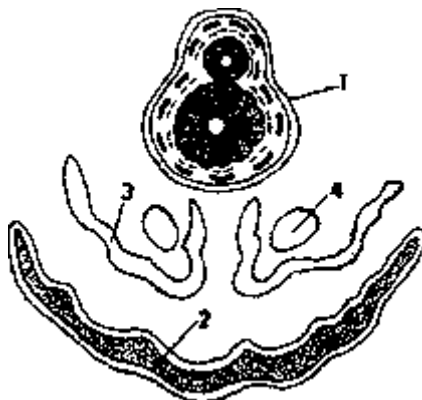
А - розміщення вкривних та приквіткових лусочок:

1. – вкривні лусочки;
2. – приквіткові лусочки



В - розміщення вкривних і приквіткових лусочок на одному колінці веретенця:

1. – вкривні лусочки;
2. – приквіткові лусочки



Поперечний розріз шишки хмелю:

1. – веретенце,
2. – вкривна лусочка;
3. – приквіток (приквіткова лусочка);
4. – насіння



Хмельова шишка (1),
вкривна лусочка (2).
веретенце (3)

Рис. 31. Анатомічна будова шишки хмелю

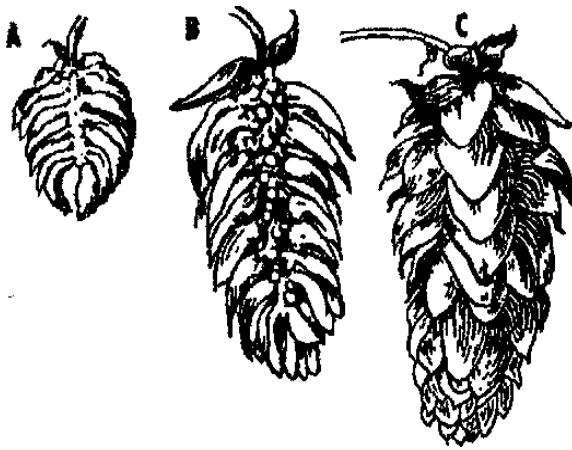


Рис. 32. Морфологічна будова шишки хмелю

- А – розріз нормальної незаплідненої шишки;
 В – розріз заплідненої шишки;
 С – ненормально розвинута шишка з насінням

Будівництво хмелевої шпалери

Хміль – витка ліана, якій необхідна підпора для підтримки рослин у вертикальному положенні. Без підтримок стебла, піднявшись на невелику висоту, стеляться по землі, переплітаючись один з одним та з бур'янами. Незаведені на підтримки стебла розвиваються дуже слабо, на них утворюються дрібні рихлі шишки або взагалі не утворюються.

Найбільш розповсюджений спосіб підтримок – шпалера. Ця споруда призначена для підвішування підтримок, на які заводять стебла хмелю. Шпалера складається з натягнутих у визначеному порядку повздовжніх дротів, які підтримуються на необхідній висоті вкопаними стовпами.

Існує багато різновидів шпалер, проте всі можна віднести до трьох груп: високі (6,0–7,0 м), які мають прямовисні підтримки; середні (4,0–6,0 м) з нахиленими підтримками та низькі – 2,0–4,0 м. До високих шпалер відносяться волинські, заацькі, ауштецькі та інші, до середніх – англійські, навкісні шпалери Гаупта і Штамбаха, до низьких – шпалери Германа та інші.

Науково-дослідним і проектно-технологічним інститутом хмелярства для нової схеми посадки хмелю (3,0*0,50; 3,0*0,75; 3,0*1,0 м) була розроблена шпалера ШИХ-1-76. В її основі лежить тип волинської шпалери з простою верхньою сіткою. При ширині міжрядь 3,0 м стовпи шпалери для сітки розміщують у повздовжньому напрямі через 10 м, а у поперечному – через 12 м, використовуючи дерев'яні стовпи, уніфіковані залізобетонні стовпи та дерев'яні стовпи, прикручені до залізобетонних уніфікованих пасинків.

Шпалера ШИХ-1-76 має верхній поздовжній дріт діаметром 5 мм із сталі класу А-1 зі стрілою провисання 25 см, поперечним діаметром 12 мм сталі А-1 зі стрілою провису 50 см та міцний кінцевий вінок діаметром 12 мм сталі класу А-1 зі стрілою провису 75 см.

Для наочності наводимо потребу в матеріалах на 1 га хмелевої шпалери висотою 7 м, розрахованої на врожай 2,0 т/га.

**133. Потреба у будівельних матеріалах для спорудження шпалери 1 га
хмільника (площа живлення – 3,0*1,0 м)**

№ з/п	Потрібні матеріали	Одиниці виміру	Кількість матеріалів для шпалери і сіткою опор 10–12 метрів		
			на цільних просинених дерев'яних стовпах	на залізо- бетонних уніфікованих стовпах	на складових опорах (просичені дерев'яні стовпи на з/б прист.)
1	Полосова сталь 10*50 мм.	кг	69,0	69,0	69,0
2	Кругла сталь СТ., Ø 30 мм.	-	42,0	42,0	42,0
3	Дріт кл. А-1, Ø 16 мм	-	570,0	570,0	570,0
4	Дріт кл. А-1, Ø 12 мм	-	958,2	958,2	958,2
5	Дріт кл. А-1, Ø 16 мм	-	-	-	540,0
6	Дріт кл. А-1, Ø 5 мм	-	1791,0	1791,0	1971,0
7	Дріт кл. ПСО-3, Ø 3 мм	-	11,9	11,9	11,9
8	Дріт кл. Ø 1,6 мм	-	1029	1029	1029
9	Стовпи дерев'яні просичені 8,5 м	м ³	36,20	-	-
10	Стовпи дерев'яні просинені 6,5 м	-	-	-	25,83
11	Залізобетонні приставки типу ПТО-1,7-3,35 Армат. Бет. М"300"	кг м ³	- -	- -	2490 14,0
12	Стовпи залізобетонні типу СВН-1,1 Армат. Бет. М"300"	кг м ³	- -	1880 14,30	- -
13	Стовпи залізобетонні типу СВН-2,7 Армат. Бет.М"400"	кг м ³	- -	1505 13,10	- -

14	Стовпи залізобетонні типу СВН-1,1 Армат. Бет М"200"	кг м ³	450,0 2,98	450,0 2,98	450,0 2,98
Всього сталі		кг	5021,0	8406,0	8051,0
Всього збірного залізобетону (арматура врахована вище)		м ³	2,98	30,38	16,98
Дерев'яні просичені стовпи		-	36,20	-	25,88

Сорти хмелю, занесені до Державного реєстру України

Залежно від складу гірких речовин сорти хмелю діляться на тонкоароматичні, ароматичні та гіркі.

Ароматичні сорти хмелю: Клон 18, Слов'янка, Заграва., Гайдамацький і Злато Полісся.

Сорти Слов'янка і Заграва є високосмольними і в той же час відносяться до ароматичних. Гіркі сорти хмелю: Поліський, Житич, Граніт, Альта, Кумир, Потієвський, Промінь, Зміна, Оболонський і Руслан.

Клон 18 – занесений до Державного реєстру сортів рослин України у 1991 році. Національний стандарт для ароматичних сортів хмелю.

Сорт середньостиглий. Довжина вегетаційного періоду від появи сходів до стану технічної стиглості шишок – 118–124 дні. Червоностеблевий. Кущ циліндричної або конусовидної форми, облистяність середня. Довжина бічних гілок – 30–50 см. Шишки щільні, золотисто-зелені, довжиною 3,3 см і шириною 1,8 см. Маса 100 сухих шишок – 16,5–21,0 г. Сорт придатний для механізованого та ручного збирання.

У лабораторних зразках шишок у перерахунку на суху речовину міститься:

- загальних смол – 12,6–18,2 %;
- альфа-кислот – 3,6–5,2 %.

Аромат сильний, ніжнохмельовий.

Сорт відносно стійкий до хвороб і шкідників.

Слов'янка – занесений до Державного реєстру рослин України з 1995 року. Національний стандарт для ароматичних сортів хмелю.

Сорт середньостиглий, з довжиною вегетаційного періоду 122–130 днів. Кущ циліндричної форми, облистяність середня. Зеленостебельний. Довжина гілок – 80–100 см. Сорт придатний для механізованого та ручного збирання.

Шишки середньої щільності, овально-подовженої форми із слабовизначеними гранями. Маса 100 сухих шишок – біля 25 г. Довжина шишки – 4,0–5,0 см, ширина – 2,0–2,5 см.

У лабораторних зразках шишок у перерахунку на суху речовину міститься:

- загальних смол – 22,0–28,0 %;
- альфа-кислот – 4,5–7,0 %.

Аромат ніжний, м'який, хмельовий.

Порівняно із сортами Клон 18 та Поліський менше уражається павутинним кліщиком, хмельовою попелицею псевдопероноспорозом.

Заграва – занесений до Державного реєстру рослин України в 1998 році. За показниками якості сировини сорт характеризується як особливо цінну тонко ароматичну форму хмелю.

Сорт середньостиглий, з довжиною вегетаційного періоду 126–129 днів. Кущ циліндричної форми, облистяність середня. Зеленостебельний. Довжина гілок – 80–100 см. Шишки щільні, овально-подовженої форми із слабо вираженими гранями. Маса 100 сухих шишок – біля 26 г. Довжина шишок – 3,5–4,5 см, ширина – 1,8–2,0 см.

У лабораторних зразках шишок у перерахунку на суху речовину міститься:

- загальних смол – 17,0–24,0 %;
- альфа-кислот – 4,9–7,6 %.

Аромат шишок ніжний, м'який, хмельовий. Сорт придатний для механізованого та ручного збирання.

Сорт відносно слабо уражається хмельовою попелицею, павутинним кліщиком та псевдопероноспорозом.

Гайдамацький – занесений до Державного реєстру рослин України з 1998 року. За компонентами якості сировини сорт характеризується як ароматична форма хмелю.

Сорт пізньостиглий, з довжиною вегетаційного періоду 130–145 днів. Кущ циліндричної форми, облистяність сильна. Зеленостебельний. Довжина бічних гілок перевищує 100 см. Шишки середнього розміру – 4,0–5,0 см у довжину, 2,8–3,3 см у ширину, правильної овальної форми із загостреною верхівкою. Легко обривається як при механізованому, так і при ручному збиранні. Маса сухих шишок – 30–35 г.

У лабораторних зразках шишок у перерахунку на суху речовину міститься:

- загальних смол – 19,9–23,1 %;
- альфа-кислот – 6,2–8,1 %.

Аромат шишок чистохмельовий, стійкий.

Гайдамацький відрізняється від інших сортів підвищеною стійкістю до псевдопероноспорозу, хмельової попелиці, павутинного кліщика та ґрунтових шкідників.

Поліський – занесений до Державного реєстру рослин України в 1997 році. Національний стандарт для високосмольних середньостиглих сортів хмелю.

Сорт середньостиглий, з довжиною вегетаційного періоду 122–126 днів. Червоностебельний. Кущ циліндричної або зворотно-конусовидної

форми. Облистяність середня, гілки відносно короткі – 55–85 см. Шишки компактні, подовжено-овальної форми, зелено-жовтого кольору з чітко визначеними гранями. Довжина шишок – 2,9–3,5 см, ширина – 2,0–2,5 см. Маса 100 сухих шишок – 24–25 г. Аромат шишок чистохмельовий, стійкий.

У лабораторних зразках шишок у перерахунку на суху речовину міститься:

- загальних смол – 17,7–20,3 %;
- альфа-кислот – 7,6–8,9 %.

Аромат шишок чистохмельовий, стійкий.

Порівняно стійкий до хвороб і шкідників.

Житич - занесений до Державного реєстру рослин України у 1992 році. З 1997 року - Національний стандарт для пізніх сортів хмелю.

Сорт червоностебельний, середньопізньюстиглої форми дозрівання. Довжина вегетаційного періоду – 127–133 дні. Кущ циліндричний, облистяність середня, довжина гілок – 90–100 см. Шишки овальної форми з чітко визначеними гранями середнього розміру до 4 см у довжину. Маса 100 сухих шишок складає 20,0–25,0 г. Сорт придатний для механізованого та ручного збирання.

У лабораторних зразках шишок у перерахунку на суху речовину міститься:

- загальних смол – 16,5–21,8 %;
- альфа-кислот – 6,4–8,4 %. Аромат шишок хмельовий, сильний.

Сорт відносно стійкий до псевдопероноспорозу та ураження хмелевою попелицею і павутинним кліщиком.

Альта – занесений до Державного реєстру рослин України у 1996 році. У перспективі – Національний стандарт для сортів хмелю подібного типу.

Сорт ранньостиглий, з довжиною вегетаційного періоду 108–114 днів. Червоностебельний. Кущ конусовидної форми. Облистяність слабка, гілки короткі – 30–57 см. Шишки подовжено-овальної форми з чітко визначеними гранями та загостреною верхівкою, компактні. Довжина шишок – 3,5–4,0 см, ширина – 1,9–2,8 см. Маса 100 сухих шишок – 22–26 г. Аромат шишок чистохмельовий, стійкий.

В лабораторних зразках шишок у перерахунку на суху речовину міститься:

- загальних смол – 19,5–27,7 %;
- альфа-кислот – 7,9–12,7 %.

Сорт відносно стійкий до псевдопероноспорозу і менше інших сортів уражається хмелевою попелицею і павутинним кліщиком.

Граніт – занесений до Державного реєстру рослин України у 1993 році.

Сорт пізньюстиглий, з довжиною вегетаційного періоду 137–140 днів. Кущ циліндричної форми, облистяність сильна. Червоностебельний. Довжина гілок – 90–120 см, листя темно-зеленого кольору. Шишки овальні, зі слабо визначеними гранями, довжиною 3,8–4,9 см, шириною 2,3–2,8 см.

Маса 100 сухих шишок складає 20,0–25,0 г. Сорт придатний для механізованого збирання. Аромат шишок хмельовий, стійкий.

В лабораторних зразках шишок у перерахунку на суху речовину міститься:

- загальних смол – 17,5–21,9 %;
- альфа-кислот – 5,23–8,7 %.

Сорт стійкий до пошкоджень хмельовою попелицею і павутинним кліщиком, слабо уражується псевдопероноспорозом.

Кумир – занесений до Державного реєстру рослин України. З 1996 року – Національний стандарт для гірких сортів хмелю.

Сорт Кумир - зеленостебельний, кущ циліндричної форми, облистяність середня. Середньостиглий. Вегетаційний період – 116–127 днів. Довжина гілок – 40–70 см, перша плодова гілка фірмується на висоті 0,9–1,2 м. Шишки овальні, зі слабо визначеними гранями, довжиною 2,7–3,4 см, шириною 1,8–2,3 см. Маса 100 сухих шишок складає 17,5–18,9 г. Сорт придатний для механізованого і ручного збирання. Аромат шишок хмельовий, слабкий.

У лабораторних зразках шишок у перерахунку на суху речовину міститься:

- загальних смол – 19,0–23,9 %;
- альфа-кислот – 9,7–14,8 %.

Сорт відносно стійкий до пероноспорозу та ураження хмельовою попелицею і павутинним кліщиком.

Потіївський – занесений до Державного реєстру рослин України на 1997 рік.

Сорт пізньостиглий, з довжиною вегетаційного періоду 137–140 днів. Кущ циліндричної форми, облистяність середня. Колір головного стебла зелений, гілки та черешки листя в окремі роки мають антоціанову пігментацію. Довжина гілок – 21–52 см. Сорт придатний для механізованого і ручного збирання.

Шишки подовжено-еліпсоподібної форми з визначеними гранями. Довжина шишок – 3,4–4,6 см, ширина – 2,0–2,7 см. Маса 100 сухих шишок – біля 26 г. Аромат шишок ніжнохмельовий, м'який.

У лабораторних зразках шишок у перерахунку на суху речовину міститься:

- загальних смол – 19,4–24,0 %;
- альфа-кислот – 9,0–11,5 %.

Сорт відносно стійкий до ураження хмельовою попелицею, павутинним кліщиком та псевдопероноспорозом.

Технологія вирощування саджанців хмелю

Основний посадковий матеріал для закладання нових та ремонту існуючих хмільників – однорічні саджанці. Для їх вирощування використовують стеблові і кореневищні живці, а також етильовані і зелені пагони з чистосортних та високопродуктивних рослин. Вік рослин не повинен перевищувати 10 років, кращими є рослини до 5-річного віку.

Вирощування саджанців у відкритому ґрунті, обладнаних шпалерою

Одновузлові стеблові і кореневищні живці висаджують на глибину 3-5 см від поверхні ґрунту, етильовані паростки – на 2/3 загальної довжини, а зелені – на глибину етильованої частини. Етильовані паростки повинні бути добре виповнені, довжиною 5–10 см, а зелені – з 1–2 парами листків і довжиною надземної частини 5–15 см.

Живці та пагони перед висадкою обробляють 0,05 %-м розчином марганцевокислого калію.

Для вирощування саджанців використовують переносну шпалеру. Найбільш економічно вигідно застосовувати шпалеру при смужковому чотирьохстрічковому способі вирощування з шириною між смугами 1,6–2,5 м. Під час садіння за схемою 1,6*0,15*0,15*0,15*10 можна використовувати для обробітки міжрядь трактор Т-54 В з набором начіпних машин. Відстань між смугами 2,5 м дозволяє застосовувати польову техніку загального призначення.

Шпалеру встановлюють після висаджування живців.

Безшпалерний спосіб вирощування саджанців

Вибір посадкового матеріалу та вимоги до нього такі ж, як і при вирощуванні на шпалері.

Найголовнішою умовою збільшення виходу саджанців є оптимальна густота. Широкорядні посадки за схемою 2,5±0,2*0,15 м та вузькорядні за схемою 0,7*0,15 м забезпечують висадку 50-90 тис. живців на 1 гектар і одержання 30-60 тис. саджанців.

Живці висаджують як росадопосадковою машиною, так і картоплесаджалкою в агрегаті з трактором МТЗ з хідозменшувачем.

Після висаджування живців обов'язковий полив. Норма поливу – 150–200 м³/га.

Технологія вирощування саджанців у поліетиленових пакетах

Технологія виробництва посадкового матеріалу при закритій кореневій системі складається з наступних процесів:

- підготовка торфо-піщаного субстрату та поліетиленових пакетів;
- організація розсадника (ділянка для розміщення пакетів з рослинами);
- заготівлі початкового посадкового матеріалу (стандартні і нестандартні живці, паростки від обрізування та пагони від рамування);
- посадка початкового матеріалу у поживний субстрат та догляд за рослинами у пакетах;
- висаджування укорінених рослин на постійне місце вирощування.

Для умов отримання вегетуючих саджанців у весняно-літні строки посадки використовують поліетиленові пакети розміром 11*21 см, а при вирощуванні в осінній період – розміром 15*25 см.

Найбільш ефективним для укорінення живців, паростків та пагонів є субстрат, який складається з торфу та піску у співвідношенні 2:1 за об'ємом, збагачений макро- і мікроелементами.

Одержані саджанці, у т.ч. вегетуючі, висаджуються на хмелеплантаціях протягом всього вегетаційного періоду. Вихід саджанців складає 90-93 шт./кв.м.

Технологія вирощування саджанців хмелю в коробах, заповнених субстратом

Укорінення живців та пагонів в коробах розмірами 5,0*1,0*0,25м, заповнених органо-мінеральним субстратом. Для приготування субстрату використовують торф та пісок у співвідношенні 2:1.

На 1 кг сухого субстрату вносять:

- аміачної селітри – 1,14 г (0,4 г д.р. N);
- суперфосфату – 2,14 г (0,4 г д.р. P₂O₅);
- хлористого калію – 1,07 г (0,6 г д.р. K₂O);
- сірчанокислового цинку, борної кислоти, сірчанокислового магнію, перманганата калію – по 3 мг кожного елемента;
- сірчанокиислої міді – 150 мг.

Реакція Ґрунтового розчину повинна бути в межах рН 5,5–6,0.

Щільність посадки 40 шт./кв.м забезпечує одержання 36 саджанців з одного квадратного метра.

Вирощування саджанців хмелю із зелених живців

Найбільш ефективним методом, який дозволяє отримати до 200 одиниць посадкового матеріалу від однієї материнської рослини, є укорінення зелених живців.

Його суть полягає у наступному чому: при досяганні стеблами хмелю на маточних плантаціях висоти 1–1,5 метрів спеціально залишені та незаведені пагони нарізуються на окремі живці з однією парою вкорочених на третину листків, довжина живця – —8 см (1–1,5 см над вузлом, 5–6 см під вузлом).

З метою прискореного розмноження нових сортів рамування як технологічна операція на маточних ділянках не проводиться.

Для укорінення зелених живців необхідна підвищена вологість повітря, що досягається застосуванням тимчасових плівкових покриттів тунельного типу.

Вирощування в рулонах

Технологія передбачає вкорінення етильованих та зелених пагонів в рулонах з поліетиленової плівки, де в якості поживної суміші використовуються виготовлені органо-мінеральні субстрати різного складу. Щільність посадки – 20 пагонів на рулон. Вихід саджанців – 160 шт./кв.м.

Мікроклональне розмноження хмелю

Мікроклональне розмноження в умовах *in vitro* з наступним дорощуванням рослин-регенерантів в парниково-польових умовах до стандартних саджанців забезпечує підвищення коефіцієнту розмноження з 1:10 до 1:500. Цей метод розмноження при застосуванні термотерапії дозволяє повністю звільнити рослини хмелю від вірусу міжжилкової мозаїки хмелю.

Для звільнення хмелю від вірусу скручування листків слід поряд з термотерапією використовувати метод апікальних меристем.

Проводячи термотерапію рослин хмелю в умовах *in vitro*, можна значно збільшити процент рослин, оздоровлених від вірусних, бактеріальних та грибкових захворювань, зменшити витрати на їх одержання.

Закладання хмільників та догляд за насадженнями першого року

За вибору ділянки під хміль слід звернути увагу на її доступність для повітря і світла, захищеність від пануючих вітрів. Рельєф повинен бути рівним, без великих схилів, улоговин та западин. Допустимі ділянки з незначним схилом (до 5°) на південь, південний схід або південний захід. Слід уникати ділянок поблизу доріг, заводів, щоб не допустити забруднення шишок хмелю. Бажано добирати ділянку поблизу населеного пункту, дотримуючись при цьому необхідної санітарної відстані.

Розмір ділянок повинен забезпечувати можливість розширення насаджень хмелю на майбутнє.

Перед закладанням хмільника обов'язково обстежують ґрунт. На відведеній ділянці викопують шурфи (розміри) на глибину до 2 м. На площі 1,5-2 га по діагоналі таких шурфів копають 2–3.

Найбільш придатними для хмелю є родючі ґрунти, легкого та середнього механічного складу, помірно зволожені і проникні для води та повітря. Хміль можна успішно вирощувати на дерново-, слабо- і середньопідзолистих та суглинистих супіщаних ґрунтах, на сірих, темно-сірих, опідзолених ґрунтах та на середньогумусних чорноземах. Рівень залягання ґрунтових вод не повинен бути ближче 1,5 м до поверхні ґрунту. Найкращими попередниками для хмелю є багаторічні бобові трави, бобові та зернові культури.

Основний обробіток ґрунту передбачає лушення, глибоке рихлення, оранку, передпосадкове рихлення та інші заходи. Лушення проводиться дисковими лушильниками ЛДГ-5, ЛДГ-10 або боролами БДГ-7, ДБД-10 на глибину 6-8 см за 2-3 тижні до оранки. Обов'язковим агроприйомом для всіх типів ґрунтів є глибоке розпушування щільувачами або розпушувачами ґрунту на глибину 60-100 см смугами, яке виконують після внесення добрив. Віддаль між смугами – 0,35–1,4 м.

Подальший обробіток залежить від типу ґрунту, на якому розміщена хмелеплантація.

Обробіток глибокогумусових ґрунтів

До них відносяться темно-сірі, сірі опідзолені ґрунти та чорноземи, глибина гумусового шару яких сягає 50 см і більше. Обов'язковим агроприйомом для цих ґрунтів є плантажна оранка, яка виконується плантажними плугами типу ППН-50 і проводиться за рік до садіння хмелю на глибину 50–60 см. Під оранку вносять 100–120 т/га органічних та 200–240 і 200–300 кг/га д.р. фосфорно-калійних добрив. Після оранки ділянку залишають на зиму неvirівняною. Весною зяб вирівнюють і подальший обробіток плантажа до осіннього садіння хмелю проводять за типом зайнятого пару. У вересні вносять органічні (50–60 т/га) та фосфорно-калійні

(100–120 і 100–150 кг/га д. р.) добрива, обробляють поверхню ґрунту інсектицидами та акарицидами і проводять оранку на глибину 25–30 см з наступною культивуацією на глибину 16–18 см з боронуванням.

Обробіток дерново-підзолистих ґрунтів

Восени після луцення проводять зяблеву оранку на глибину 20–22 см, весною – закриття вологи, культивуацію з боронуванням, посів сидератів, які приорюють влітку. Після цього ділянку дискують і під оранку на глибину гумусового шару вносять органічні (150–200 т/га) та фосфорно-калійні (200 і 240 кг/га д. р.) добрива. Строк проведення оранки – 1–1,5 місяці до садіння хмелю. Перед садінням площу вирівнюють шляхом культивуації на глибину 16–18 см з боронуванням.

Крім цього, на дерново-підзолистих ґрунтах можна запроваджувати траншейний спосіб підготовки ґрунту до садіння, для чого перед нарізанням траншей на притраншейну смугу шириною 3–4 м вносять органічні (100–120 т/га) та фосфорно-калійні (150 і 180 кг/га д.р.) добрива, які змішують з ґрунтом шляхом дискування боронами типу БДТ-3 на глибину 10–12 см. Потім суміш родючого шару ґрунту та органо-мінеральних добрив зсовують вбік бульдозером з поворотним відвалом Д-607. В проекції майбутніх рядів роторним екскаватором типу ЕТЦ-161 викопують траншеї шириною 50–60 см і глибиною 60–70 см, які засипають сумішшю ґрунту і добрив і ущільнюють з наступним вирівнюванням площі. Впоперек траншей проводять глибоке рихлення та оранку на глибину орного шару. Перед садінням площу вирівнюють шляхом культивуації на глибину 16–18 см з боронуванням.

Садіння хмелю

Кращим строком садіння визнано осінь (жовтень-листопад), а посадковим матеріалом – саджанець. Оптимальною площею живлення є така, що забезпечує не найбільшу продуктивність окремої рослини, а отримання з одиниці площі максимальної о урожаю високої якості. Ширина міжрядь – 3 м, відстань між рослинами в рядах залежить від ґрунтово-кліматичних умов і біологічних та морфологічних особливостей конкретного сорту і коливається від 0,5 до 1,5 м. Глибина садіння саджанців на легких ґрунтах – 15–18 см, на глибокогумусових – 13–15 см. Садіння проводять механізовано і вручну.

Для механізованого садіння використовують лісосадильну машину МЛУ-1 в агрегаті з трактором Т-54 В. Залежно від відстані між рослинами в ряду на диску садильного апарату встановлюють: при 0,5 м-6 утримувачів; 0,75 м-4 утримувачі; 1,0 м-3 утримувачі та 1,5 м-2 утримувачі. Перед садінням саджанці відсортовують за розміром і розвитком за такими параметрами (довжина коренів – 15–20 см, довжина частини однорічного стебла – 10–15 см, діаметр кореневого пучка – до 12 см), щоб вони легко висаджувалися в ґрунт на необхідну глибину.

Вручну хміль висаджують у стовпових рядах в ямки розміром 45*45*45 см. На дно ямки насипають конус землі висотою 10–15 см, коріння саджанців рівномірно розправляють по конусу, засипають ґрунтом і ущільнюють.

При ручному садінні хмелю в ґрунт, не заправлений добривами, техніка садіння не змінюється. Лише в ямки локально вносять по 3–4 кг перегною або компосту, 50–60 г гранульованого суперфосфату і добре перемішують з ґрунтом.

Після садіння ряди мульчують перегноем або торфокомпостом шаром 8–10 см, а в міжряддях проводять культивування з боронуванням.

Через 8–10 днів після садіння потрібно зробити перевірку стану насаджень і за необхідності в місцях, де не з'явилися сходи, зробити підсадку новими живцями або саджанцями.

Ґрунт на молодих насадженнях хмелю протягом вегетації утримують в пухкому і чистому від бур'янів стані. Першого ж року навішують підтримки – по одній для кожної рослини.

Догляд за плодоносними хмільниками

Рано навесні, як тільки дозволить стан ґрунту, на хмільниках проводять розорювання гребенів та міжрядь. Гребені розорюють двома заходами плуга з таким розрахунком, щоб середина рядка завширшки 20–25 см, де знаходиться головне кореневище, залишалась нерозораною.

Плуг заглиблюють залежно від рівня головного кореневища у ґрунті. Дно борозни після другого проходження плуга повинно бути на одному рівні з верхівками головного кореневища. Розорювати та розгортати гребені треба обережно, щоб не пошкодити головне кореневище, підземні частини стебел та коріння. Не можна допускати розриву між відкриванням та обрізуванням головного кореневища. Ці роботи обов'язково виконують одночасно. Обрізування проводять вручну та механізованим способом.

Обрізка. Протягом 6–8 днів обрізують підземні частини однорічних стебел, кореневища, хворі та механічно пошкоджені частини головного кореневища. Щоб краще оглянути та вручну обрізати головне кореневище, його відкривають до розгалуження основних коренів. Спочатку зрізують бічні кореневища, пошкоджене і гниле коріння, потім – торішні підземні частини стебел та очищують головне кореневище від гнилих, відмерлих частин з поглибленням до 1 см в здорову тканину.

На нормально розвинених здорових рослинах торішні підземні частини стебел зрізують при самому головному кореневищі, слідкуючи за тим, щоб не пошкодити розміщених на ній бруньок. На слабо розвинених головних кореневищах стебла обрізують над першою або над другою парою бруньок. У роки з надмірною вологістю ґрунту та на старих хмільниках, що в найближчий час підлягають розкочуванню, слід робити високу обрізку – над другою парою бруньок.

Механізовану обрізку головних кореневищ здійснюють за допомогою підрізчиків ОКХ-1, ОГХ-1 вітчизняного та ОРХ-2 чехословацького виробництва. Роботи на плантації виконують у два етапи: спочатку обрізають нестовпові ряди підрізчиком із фронтальною навіскою ОКХ-1, а потім стовпові – підрізчиком з боковою навіскою ОГХ-1.

Обрізку проводять у місцях злиття підземної частини стебел а головним кореневищем. Зріз підземної частини стебел вище головного кореневища не повинен перевищувати 3 см.

Механізовану обрізку проводять на плантаціях з добре розвинутими кореневищами хмелю, вік яких становить від трьох до десяти років.

Рослини, дуже пошкоджені гнильними захворюваннями, необхідно викорчовувати і замість них підсаджувати саджанці у викопані поблизу ямки.

Для збереження вологи в ґрунті слідом за обрізуванням головного кореневища необхідно заборонувати міжряддя. Одночасно з обрізуванням на зрізаних місцях підсаджують саджанці з розсадника. Техніка садіння така ж, як і при закладанні нових хмільників.

Якщо саджанці відсутні, то можна підсаджувати добре укорінені живці першого сорту.

Після обрізування головного кореневища біля них розставляють кілочки і навішують дріт або шпегат. Замість кілочків можна натягувати над рядками дріт товщиною 4–5 мм – нижню шпалеру.

Навішування підтримок. Підтримки навішують за допомогою спеціального пристрою – "вивірки". Інколи за відсутності "вивірки" застосовують тичку із залізною розвилкою на кінці.

Навішуючи підтримки, необхідно слідкувати, щоб всі вони були однаково натягнуті і закріплені.

Процес навішування з вишок можна умовно розділити на три операції: виготовлення підтримок, фіксація їх на шпалері та фіксація в ґрунті.

При навішуванні заздалегідь виготовлених підтримок з вишок придатні тільки такі способи фіксації, при яких підтримка не зміщується уздовж шпалери. Зусилля зміщення повинно бути більше зусилля розриву підтримки, що необхідно для застосування машин, які зривають рослину хмелю під час збирання врожаю.

Для виготовлення підтримок використовують дріт діаметром 1–1,2 мм на спеціальному верстаті типу СПХ-2,5. В одному пучку – 250–300 шт. підтримок. Вишка гідрофіційована хмелева (ВГХ-5,2) для навішування підтримок включає в себе ходові колеса, нижню раму, гідроциліндр, касету та верхню раму з площадкою. Навішування підтримок відбувається наступним способом: робітник, який знаходиться на площадці вишки, бере кінець підтримки і прикручує його до дроту шпалери через 1 м. По мірі руху агрегату підтримки витягуються з касет і вільно звисають. Робітник, який іде позаду агрегату, фіксує їх біля рослин.

Рамування. Коли на паростках з'явиться перша пара листків (висота паростків у цей час буває 5–10 см), починають рамування. Його здійснюють, відкриваючи частину головного кореневища, обережно відгортаючи землю малою сапою, а біля самої рослини – руками.

Після цього вибирають не менше 6 однаково розвинених, рівних і здорових паростків із незагнутими донизу верхівками, що ростуть з верхньої частини головного кореневища.

Під час рамування збирають і знищують дротяників, личинок хрущів та інших шкідників. Паростки, призначені для заведення, нахиляють у бік кілочка і пригортають вологою землею на висоту не нижче тієї, на якій вони були до рамування.

Перед заведенням, по мірі росту, стебла протягують до підтримки. Для цього нагортають невеликий валок землі в напрямі від головного кореневища до підтримки, обережно нахиляють і протягують по валу стебла, так, щоб вони не переплітались. Зверху на них насипають вологу землю шаром 10 см.

Заведення стебл. Коли стебла достатньо виростуть, їх своєчасно, не допускаючи переростання, заводять по 4 стебла на кожні 2 підтримки. При віддаленні в рядках між рослинами 1 м на хмільниках із сильним розвитком рослин треба чергувати заведення двох та чотирьох стебел (через одну рослину). При площі живлення 2,5*1 м та 3,0*1 м заводять стебла на 2-3 поздовжні дроти (V-подібно). Запасні стеблини, які залишились невикористаними, зрізують і знищують. Заводять стебла однакового розміру, непошкоджені, з нормально розвиненими верхівками, при цьому стежать, щоб вони не переплітались між собою.

Елементи догляду. За період вегетації ґрунт у міжряддях хмільника розпушують 5–6 разів, з них 1–2 рази на глибину 18–20 см, та 3–4 рази прополнують з одночасним розпушуванням у міжряддях та рядках. Крім того, роблять 2 підгортання: перше – коли стебла досягнуть висоти 3–4 м і друге – при досягненні ними верха шпалери на початку цвітіння. Підгортання плугом проводять після опадів. При пересиханні ґрунту другого підгортання не проводять, а розпушують міжряддя культиватором та в рядках сапами.

Щоб створити кращі умови для розвитку рослин і формування шишок, проводять пасинкування, прищипування бічних гілок та чеканку верхівок стебел.

Пасинкування. Обрізують бічні гілки у нижній частині куща на висоті 75 см і на відстані 2–3 см від основного стебла, а також видаляють пагони, що виходять із землі навколо куща. Пасинкування застосовують тоді, коли більші гілки в нижній частині куща досягають довжини 15–20 см. При появі нових гілок пасинкування повторюють. Листки, що ростуть на основних стеблах, крім першої пари від поверхні ґрунту, при пасинкуванні не зрізують.

Прищипування бічних гілок роблять на висоті до 2 м від поверхні землі. Верхівки бічних гілок зрізують гострим ножем тоді, коли з'являються 3–4 пари листків.

Чеканку хмелю провадять так: верхівки стебел обрізують на 15–20 см до початку цвітіння, коли вони переростуть верх шпалери. Цю операцію провадять вибірково.

Упродовж літа слідкують, щоб верхівки стебел не відхилялись і не звисали з підтримки, поправляють кілочки чи нижню шпалеру і закріплюють підтримку, не допускаючи переплітання та затінення кущів.

Якщо верхівки рослин пошкоджуються чи обламуються, то для продовження росту головного стебла на першому міжвузлі від місця

пошкодження гострим ножем роблять косий зріз, залишаючи при цьому один листок і бічну гілку, яку далі заводять на підтримку.

Коли на підтримку заведено одне стебло, то при його пошкодженні роблять прямий зріз, залишаючи пару листків з бічними гілками. Вони, розвиваючись, утворюють від місця зрізу 2 стебла.

Удобрення. Хміль – вимоглива до поживних речовин культура. Найбільшу їх кількість рослини використовують у першій половині вегетації.

При врожаї 1,0–1,2 т/га шишок рослини хмелю виносять з 1 га 70–75 кг азоту, 50–60 фосфору і 100–130 кг калію, а при урожаї 2,0–2,2 т/га – відповідно 140–150, 90–100, 190–220 кг.

За даними Науково-дослідного та проектно-технологічного інституту хмелярства (1985 р.), для одержання високих урожаїв хмелю добрива потрібно вносити з урахуванням запланованої врожайності, наявної кількості поживних речовин у ґрунті, його гранулометричного складу та стану розвитку рослин (табл. 134).

134. Норми внесення добрив з урахуванням забезпеченості ґрунту елементами живлення та рівня запланованого врожаю

№ груп	Забезпеченість елементами живлення	Норма внесення добрив при різних рівнях урожаю (кг/га діючої речовини)					
		1,0-1,5 т/га		1,5-2,0 т/га		2,0-2,5 т/га	
		P ₂ O ₅	K ₂ O	P ₂ O ₅	K ₂ O	P ₂ O ₅	K ₂ O
1	Дуже низька	210	270	240	310	-	-
2	Низька	180	240	210	270	240	300
3	Середня	150	200	180	240	210	270
4	Висока	120	170	150	210	180	240
5	Дуже висока	90	140	120	180	150	210

За дуже низькому вмісті фосфору і калію, а також при вмісті гумусу менше 2 % урожайність хмелю 2,0–2,5 т/га не планується. Якщо закладка хмільників проводиться на ґрунтах з низьким вмістом фосфору, необхідно внести його під основну оранку в подвійній дозі діючої речовини.

Дози азотних добрив слід пов'язувати з вмістом гумусу в ґрунті. Для ґрунтів з вмістом гумусу 2–3 % залежно від рівня запланованого врожаю слід дотримуватися таких норм: при врожаї 1,0–1,5 т/га доза азоту - 160 кг/га, при врожаї 1,5–2,0 т/га – відповідно 200 кг/га, а при врожаї 2,0–2,5 т/га – 240 кг/га діючої речовини. При більш високому вмісті гумусу ці дози зменшуються на 10–15 %, а при більш низькому – збільшуються на таку ж величину.

Кращими формами азотних добрив під хміль на дерново-підзолистих ґрунтах є аміачна вода, сечовина, аміачна селітра; на чорноземах – сірчано кислий амоній, сечовина, аміачна селітра; з фосфорних добрив – гранульований суперфосфат, подвійний суперфосфат; з калійних – сірчано-кислий калій, калій-магnezієвий концентрат, калійна сіль та хлористий калій.

На хмільниках доцільно застосовувати нітрофоску, яка за ефективністю не поступається еквівалентній суміші простих добрив, але є економічно вигідною. На дерново-підзолистих ґрунтах непогані результати дає внесення безхлорної нітрофоски і сірчанокислового магнею (20 кг/га).

Фосфорні та калійні добрива у подвійній дозі можна вносити раз на два роки, що забезпечує їх краще використання, підвищує врожай і зменшує затрати праці.

Аміачну воду під хмільносять ґрунтовим фумігатором або спеціальним пристроєм на глибину 15–18 см на відстані від рослин 25–30 см. Її можна вносити як восени, так і навесні у дозі 3,0–4,0 т/га, а при підживленні – 2,0 т/га.

Норми магнеєвих добрив слід диференціювати у зв'язку з рівним вмісту магнею в ґрунті. При низькому рівні його слід вносити 50–60 кг/га, при середньому – 40–50 кг/га, при високому – 30 кг/га, а при дуже високому – 20 кг/га діючої речовини.

Для хмелю найкращою реакцією ґрунтового розчину є близька до нейтральної (рН 5,5–6). На кислих ґрунтах раз на три роки хмільники вапнують. Дози вапна визначають за гідролітичною кислотністю.

Хмільники слід вапнувати одночасно з внесенням органічних і мінеральних добрив.

Вапно слід розкидати по плантаціях якнайрівномірніше, застосовуючи для цього тукові сівалки. Розсіяне вапно загортають плугами. Як правило, вапно на хмільникахносять восени перед укриванням головних кореневищ хмелю.

Для вапнування можна застосовувати дефекат, який містить 75 % вуглекислого кальцію, молотий вапняк – 20–25 %, крейду – 90–100 % і мергель – 20–20 % вуглекислого кальцію та ін.

У перший рік росту і у подальшому хміль підживлюють під час підгортання. Добриваносять у борозни на глибину 15–18 см в дозі 40 кг/га азоту і фосфору та 60 кг/га калію. Для підживлення, крім мінеральних добрив, слід використовувати й місцеві – гноївку, сечу, попіл та пташиний послід.

Ефективним є застосування мікроелементів: марганцю, молібдену та цинку. Внесення їх під хміль – залежно від наявності цих мікроелементів у ґрунті. Цинк у дозі 3 кг/га дає добрі результати на карбонатних чорноземах, де він сприяє зменшенню ураження рослин хмелю хлорозом.

Дози органічних добрив слід корегувати за вмістом гумусу в ґрунті. При вмісті гумусу в ґрунті до 1 % необхідно вносити 100–120 т/га органічних добрив через рік або половину дози щорічно, при 1–2% гумусу – через рік 80–100 т/га, за 2–3% – 60–80 т/га, більше 3 % – 45–60 т/га.

Органічні добриваносять восени при осінньому приорюванні хмелю.

Вивчення дії сидератів на хмільниках показало їх позитивний вплив на фізико-хімічні властивості ґрунту: зменшувалась його об'ємна і питома маса, збільшувалась загальна шпаруватість, знижувалась кислотність. З

приорюванням сидератів у ґрунт надходило 80–120 кг азоту, 60–100 кг фосфору та 230–300 кг калію.

Для сидерації хмільників використовують люпин жовтий, вико-вівсяну суміш, редьку олійну, ріпак ярий та інші культури. Найкращий ефект за дією на ґрунт і продуктивність хмелю отримали від редьки олійної.

Оптимальний строк посіву сидератів після обрізування маток, (до дозволяє приорювати зелену масу з першим окучуванням рядів хмелю. Норма посіву насіння першого класу найпоширеніших сидеральних культур в міжряддях хмелеплантацій наступна: люпин жовтий – 220–250 кг/га, вика – 40–45 кг/га, овес – 140–150 кг/га, редька олійна – 10–12 кг/га, ріпак ярий – 7–8 кг/га.

Посів здійснюється за допомогою вузькорядних сівалок типу СН-16 П або розкидачів мінеральних добрив НРУ-0,5.

Захист хмелю від шкідників і хвороб та боротьба з бур'янами

Хміль – "монокультура", яка вирощується на одному місці багато років, внаслідок чого тут створюються сприятливі умови для розвитку і росту шкочинних організмів.

На уражених плантаціях різко знижується врожайність, погіршується товарна якість шишок, рослини слабшають, а багато з них зовсім гине. Втрати врожаю хмелю від шкідників і хвороб щороку перевищують четверту частину його валового збору, а в окремі роки вони досягають 50–70 %.

Найбільшої шкоди хмелю завдають такі шкідники, як хмельова попелиця, павутинний кліщ, люцерновий довгоносик, хмельова блоха; з хвороб – несправжня борошниста роса вірусні хвороби, гнилі.

Для підвищення врожаю та якості хмелю треба застосовувати нові прийоми, прогресивні технології вирощування, інтегровані системи захисту, що дають змогу задовольнити потребу у ньому в країні та створити можливість для широкого експорту.

Обґрунтуванням для застосування пестицидів є економічні порого чисельності шкідників (ЕПШ), під якими розуміють таку щільність популяції шкідника, за якої застосування захисних заходів стає рентабельним, а кошти, витрачені на ці заходи, окуповуються ціною збереженого урожаю з рівнем рентабельності не нижче загальновиробничих витрат (табл. 6.3, 6.4). Для приготування робочих рідин пестицидів і заправлення ними обприскувачів, літаків і гелікоптерів використовують агрегат "Пемікс-1002", який встановлюють безпосередньо біля плантації.

135. Економічні порого шкочинності основних шкідників хмелю

№ р/п	Шкідник	Щільність на одиницю виміру
1	Люцерновий довгоносик	1-2 жуки на кущ, 10 личинок 1 м ²
2	Хмельова блішка	5-7 особин на м ²
3	Картопляна совка	2-3 гусениці на кущ
4	Павутинний кліщ	5-7 особин на листок до цвітіння і 7-8 особин на листок після цвітіння
5	Хмельова попелиця	5-7 крилатих, 20-25 безкрилих особин на листок

Знищення бур'янів починається перед закладкою хмільників. Це лущення, глибоке рихлення, оранка, передпосадкове рихлення та інші заходи догляду за ґрунтом. В перші 3 роки після посадки хмелю заходи боротьби з бур'янами зводяться до проведення 5-6 міжрядних культивацій, 1–2 підгортань та 2–3 ручних прополок в ряду. На плодоносних хмільниках, крім агротехнічних заходів по знищенню бур'янів, застосовують наступні гербіциди:

- базагран, в.р. (бентазон, 480 г/л);
- реглон Супер, 150SL, в.р.к. (дикват, 150 г/л);
- ураган Форте, 500SL, в.р.к. (гліфосат, 500 г/л);
- фюзілад Форте, 150 ЕС, к.е. (флуазифоп – П – бутил, 150 г/л), з нормою витрат згідно з розробленими рекомендаціями.

136. Засоби захисту хмелю від шкідливих організмів

Назва препарату, діючої речовини та її вміст, реєстрант, виробник	Об'єкт, проти якого обробляється	Норма витрати препарату, г, кг, л, /т	Спосіб, час обробок, обмеження
<i>Інсектициди та акарициди</i>			
Актара 25 WG, ВГ (тіаметоксам, 250 г/кг), ф. «Сингента», Швейцарія	Попелиці	0,06–0,08	Обприскування в період вегетації
	Люцерновий довгоносик	0,10–0,14	Обприскування сходів
Аполло, КС (клофентезин, 500 г/л), ТОВ «АДАМА Україна», Україна, виробник — «АДАМА Ірвіта Н.В.», Кюрасао	Кліщі	0,8–3,2	Обприскування в період вегетації
Варант 200, в. р. к. (імідаклоприд, 200 г/л), ф. «Кемінова А/С», Данія	Попелиці	0,6	Нанесення робочого розчину на стебла хмелю перед заселенням рослин попелицями
Вертимек 018 ЕС, КЕ (абамектин, 18 г/л), ф. «Сингента», Швейцарія	Павутинний кліщ, хмелева попелиця	0,75–3,0	Наземне обприскування в період вегетації (за висоти рослин 2,0–4,0 м та витрати робочого розчину 500 л/га – 0,75 л/га препарату; за висоти рослин 6,0– 7,0 м та витрати робочого розчину 1000 –2000 л/га – 3,0 л/га препарату)
ВоліамФлексі 300 SC, КС (тіаметоксам, 200 г/л + хлорантраніліпрол, 100 г/л), ф. «Сингента», Швейцарія	Великий люцерновий довгоносик	0,2–0,4	Обприскування в період сходів
	Хмелева попелиця	0,2–0,4	Обприскування в період вегетації

Дурсбан Ультра, КЕ (хлорпірифос 480 г/л) ПП «Кемілайн Агро», Україна, виробник — «Жахай КваоджиОверсісТрейд Ко. Лтд.», Китай на замовлення ПП «Кемілайн Агро», Україна	Хмелева попелиця, павутинний кліщ	1,5	Обприскування в період вегетації
Енжіо 247 SC, КС (лямбда-цигалотрин, 106 г/л + тіаметоксам, 141 г/л), ф. «Сингента», Швейцарія	Хмелева попелиця, великий люцерновий довгоносик, хмелева блішка, зелена цикадка, стебловий метелик	0,18	Обприскування в період вегетації
Сумі-альфа, КЕ (есфенвалерат, 50 г/л), ф. «СумітомоКемікал Агро Юроп С.А.С.», Франція	Хмелева попелиця	0,5	Обприскування в період вегетації
Фуфанон 570, КЕ (малатіон, 570 г/л), ф. «Кемінова А/С», Данія	Попелиці, павутинні кліщі, пильщики	3,0–6,0	Обприскування в період вегетації
Фунгіциди			
Акробат МЦ, в. г. (диметоморф, 90 г/кг + манкоцеб, 600 г/кг), ф. БАСФ Агро Б. В, Швейцарія	Несправжня борошниста роса	2,0–3,0	Обприскування в період вегетації за перших проявів хвороби, наступні — через 14 діб
Альєтт 80 WP, ЗП (фосетил алюмінію, 800 г/кг), ф. «Байер КропСаєнс АГ», Німеччина	Пероноспороз	3,0–5,0	Обприскування в період вегетації 0,25– 0,3% суспензією препарату
Глобазтар 250 SC, КС (азоксистробін 250 г/л), ф. «Сингента», Швейцарія	Несправжня борошниста роса	0,8–1,2	Обприскування в період вегетації
Квадріс 250 SC, к. с. (азоксистробін 250 г/л), ф. «Сингента», Швейцарія	Несправжня борошниста роса	0,8–1,2	Обприскування в період вегетації
Конклуд 250 SC, КС (азоксистробін 250 г/л), ф. «Сингента», Швейцарія	Несправжня борошниста роса	0,8–1,2	Обприскування в період вегетації
Купроксат, КС (сульфат мідітріосновний, 345 г/л), ТОВ «НуфармУкраїна», Україна, ф. «НуфармГмбХенд Ко КГ», Австрія	Пероноспороз	3,0–5,0	Обприскування в період вегетації
Ревус 250 SC, к. с. (мандипропамід, 250 г/л), ф. «Сингента», Швейцарія	Несправжня борошниста роса	0,4–1,6	Обприскування в період вегетації

РидомілГолд МЦ 68 WG, в. (металаксил-М, 40 г/кг + манкоцеб, 640 г/кг), ф. «Сингента», Швейцарія	Несправжня борошниста роса	2,5	Обприскування в період вегетації
Фитал, РК (алюмінію фосфіт, 570 г/л + фосфориста кислота, 80 г/л), ПП «Кемілайн Агро», Україна	Пероноспороз	3,0–5,0	Обприскування в період вегетації
Гербіциди			
Базагран, в. р. (\бентазон, 480 г/л), ф. БАСФ СЕ, Німечина	Однорічні дводольні бур'яни	4.2	Обприскування після 1-го обгортання за висоти бур'янів 10–15 см
Дуал Голд 960 ЕС, КЕ (S-метолахлор, 960 г/л), ф. «Сингента», Швейцарія	Однорічні злакові та деякі однорічні дводольні бур'яни	1,6–2,0	Обприскування ґрунту до появи сходів хмелю
Ураган Форте 500 SL, РК (гліфосат у формі кислоти, 500 г/л), ф. «Сингента», Швейцарія	Однорічні та багаторічні бур'яни	2,0–4,0	Обприскування вегетуючих бур'янів восени після збирання попередника
Франц Макс, РК, (калійна сіль гліфосату, 663 г/л, у кислотному еквіваленті – 540 г/л), ТОВ «Агроконсалт Україна», виробник — ф. «ШаньдонгЦяочангКемікал Ко. Лтд», Китай	Однорічні та багаторічні бур'яни	2,0–6,0	Обприскування вегетуючих бур'янів восени після збирання попередника або весною по вегетуючих бур'янах, за 2 тижні до висівання (до обприскування виключити всі механічні обробки ґрунту, крім ранньовесняного закриття вологи)
Фюзілад Форте 150 ЕС, к. е. (флуазифоп-П-бутил, 150 г/л), ф. «Сингента», Швейцарія	Однорічні та багаторічні злакові бур'яни	1,0–2,0	Обприскування за висоти бур'янів 5–15 см (незалежно від фази розвитку культури)

Осінні роботи на хмільниках

Восени, після обривання шишок, знищують зимуючі стадії шкідників та хвороб, застосовуючи дворазове обприскування хмільників з перервою 8–12 днів інсектицидом Енжіо 247 SC, КС – 0,18 л/га в суміші з фунгіцидом Купроксат 3,0–5,0 кг/га.

Щоб досягти кращого змочування рослин хмелю отрутохімікатами, згорнуті стебла розправляються.

Обрізувати стебла хмелю слід після повного відмирання, коли вони пожовкнуть, а листки почнуть засихати. Раніше обрізувати стебло не можна, бо це значно знижує урожай хмелю в наступному році і негативно впливає на загальний розвиток рослин. Після зрізування на висоті 20–25 см від поверхні

грунту стебла хмелю збирають, звозять із хмільників і спалюють. Хмільники старанно очищають від старого листя та інших залишків, в яких можуть зимувати шкідники та збудники хвороб. Ці рештки також обов'язково спалюють.

Після вивезення стебел хміль приорюють на зиму і одночасно вносять органічні та мінеральні добрива.

Збирання та сушіння хмелю

Шишки хмелю збирають у стані технічної стиглості, що практично визначається двома способами:

1) за зовнішніми ознаками (органоліптично): кольором, запахом, розміром шишок та наявністю в них лупулінових залоз;

2) за допомогою коефіцієнту технологічної стиглості (КТС). Для цього на плантації відбирають 4 рослини, з характерним для неї способом заводки і кількістю стебел від однієї рослини, зрізають над землею. Кожну рослину зважують, потім обривають шишки і зважують їх окремо.

Коефіцієнт технічної стиглості (КТС) для кожної рослини визначають за формулою:

$$\text{КТС} = \text{Мш}/\text{Мр}, \text{ де:}$$

Мш – маса шишок з однієї рослини, кг;

Мр – маса однієї рослини з шишками, кг.

На основі отриманих даних для кожної рослини визначають середньоарифметичне значення КТС. Ручне збирання хмелю рекомендується починати при КТС, що дорівнює 0,40; механізоване – 0,45.

Стан технічної стиглості триває протягом 15–20 днів, після чого зовнішній вигляд шишок змінюється, а вміст гірких речовин у них різко зменшується, а тому збір необхідно проводити у зазначений термін в основному механізованим способом з використанням хмелезбиральних машин марки ЧХ-4Л, ЛЧХ-2, ЛЧХ-6, "Буг" та "Юговольф". Зрізані на висоті 1,5–2 м стебла підвозять на спеціальних візках типу 1-ПТХ-0,5 до машин де проводиться їх очищення.

У господарствах, де відсутні хмелезбиральні машини або недостатня їх кількість, шишки обривають вручну.

Підготовку хмелю до сушіння розпочинають з часу обривання шишок і транспортування їх до сушарні. При перевезенні хмелю в мішках його не можна ущільнювати.

Приміщення, де знаходиться сирий хміль, слід увесь час провітрювати, а шишки перемішувати, не допускаючи їх самозігрівання. Найкраще зберігаються свіжозібрані шишки після ручного обривання при їх примусовому вентиляванні до сушіння.

У 3–5 ярусних хмелесушарнях необхідно дотримуватися таких умов: примусовий рух повітря у сушильних камерах із швидкістю 0,5–0,6 м/сек.; перепад тиску у камері від невеликого вакууму над верхнім шару хмелю до атмосферного у наступних. Максимально допустима температура під нижнім решетом, тобто наприкінці сушіння хмелю – 65°C. Її підтримують там у межах 55°–65°C і контролюють дистанційними термометрами, датчики яких

розміщуються під нижніми решетами, а вторинні прилади – біля робочого місця кочегара. Закінчувати сушіння слід при вологості шишок 8–9 %.

У багатьох господарствах для сушіння хмелю застосовують сушарки хмелю ПХБ-750 та СХК-0,3. Ці сушарки призначені для зниження вологості шишок хмелю з 75–85 % до кондиційних значень (11–13 %), рівномірно розподіленій по структурі шишок.

На перспективу розробляються хмелесушарки СХК-0,15 і СХК-0,60 продуктивністю 150 і 600 кг сирого хмелю за одну годину.

Аналіз сучасного стану виробництва та використання хмелю свідчить про те, що у всьому світі, крім натурального хмелю в шишках, при виробництві пива все більшої популярності знаходять різні продукти його переробки, а саме:

- молотий хміль – порошкоподібний, гранульований та брикетований;
- екстракти – неізомеризовані та ізомеризовані;
- лупулінові препарати;
- ефірна олія.

Із загальної кількості наявних на свіжому ринку хмелепродуктів на долю натурального хмелю в шишках припадає у середньому 40 %, гранульованого – 30 % та різних екстрактів хмелю – 30 %.

Питання для самоконтролю

1. Ботанічна класифікація.
2. Особливості будови підземної частини хмелю.
3. Особливості будови надземної частини хмелю.
4. Морфологічна будова шишок хмелю та їх структура.
5. Річний цикл росту і розвитку хмелю.
6. Заготівля та зберігання живців хмелю.
7. Вибір ділянки і підготовка ґрунту для закладання розсадників саджанців.
8. Вибір ділянки під закладку хмільників.
9. Підготовка ґрунту для закладки хмільників.
10. Вибір площі живлення та розрахунок потреби в садивному матеріалі хмелю.
11. Способи садіння хмелю.
12. Догляд за рослинами першого року.
13. Обрізування головних кореневищ.
14. Способи та техніка навішування підтримок.
15. Осінні роботи на хмільниках.
16. Захист хмелю від шкочинних організмів (хвороб та шкідників).
17. Методи визначення якісних показників шишок хмелю.
18. Інтенсивна технологія післязбирального обробітку шишок хмелю.

Зміст

Вступ	3
Класифікація технічних культур	6
Розділ 1. Олійні культури	6
1.1. Фізико-хімічна характеристика олійних культур.....	7
1.2. Жировий склад олійних культур.....	12
1.3. Соняшник.....	16
1.4. Ріпак озимий.....	102
1.5. Ріпак ярий.....	137
1.6. Гірчиці.....	147
1.7. Соя.....	151
1.8. Льон-кучерявець (олійний).....	200
1.9. Рицина.....	207
1.10. Мак олійний.....	217
1.11. Сафлор.....	221
1.12. Кунжут.....	223
1.13. Суріпа.....	226
1.14. Рижій.....	228
1.15. Перила.....	230
1.16. Лялеманція.....	232
1.17. Арахіс, земляний горіх.....	234
Розділ 2. Ефіроолійні	241
2.1. Аніс.....	242
2.2. Кмин.....	245
2.3. Коріандр.....	248
2.4. М'ята перцева.....	251
2.5. Троянда ефіроолійна.....	256
2.6. Фенхель.....	261
2.7. Шавлія мускатна.....	263
2.8. Лаванда.....	266
Розділ 3. Коренеплоди	273
3.1. Цукрові буряки.....	273
3.2. Цикорій.....	309
Розділ 4. Бульбоплоди	316
4.1. Картопля.....	316
4.2. Топінамбур.....	351
Розділ 5. Прядивні	358
5.1. Льон-довгунець.....	367
5.2. Коноплі.....	393
5.3. Бавовник.....	400
Розділ 6. Наркотичні	406
6.1. Тютюн.....	406
6.2. Махорка.....	421
Розділ 7. Хміль	423

Література

1. Бегей С. В., Шувар І. А. Екологічне землеробство. Львів «Новий Світ-2000», 2007. 409 с.
2. Білик М. О. Біологічний захист рослин від шкідливих організмів: підручник. Харків: Майдан, 2022. 356 с.
3. Біологія та екологія сільськогосподарських рослин : підручник / В. Д. Паламарчук, І. С. Поліщук, С. М. Каленська, Л. М. Єрмакова. Вінниця, 2013. 722 с.
4. Varietal features of elements of organic soybean cultivation technology / V. Didora, L. Romantschuk, M. Kliuchevych, P. Vyshnivskiy, N. Matviichuk. *Scientific Horizons*, 2022, Vol. 25, No. 12.2022. P. 60–68.
5. Венгер В.М., Савченко Ю.І., Ковальов В.Б. та ін. Технологія вирощування та захисту хмелю від шкідливих організмів. Київ: Фенікс, 2011. 196 с.
6. Венгер В.М., Лапа О.М., Романчук В.Г. та ін. Захист хмелю від шкідників, хвороб та бур'янів. Київ: ТОВ «Компанія Юнівест Маркетинг», 2004. 90 с.
7. Вирощування екологічно чистої продукції рослинництва / За ред. К. Г. Дегодюка. К.: Урожай, 1992. 320 с.
8. Вирощування та захист цукрових буряків / В. П. Федоренко, С. О. Трибель, О. О. Іващенко, О. М. Лапа, О. І. Земляний, О. О. Стригун. УААН, ІЗР. К.: Колобіг, 2006. 232 с.
9. Відновлення родючості та покращення фітосанітарного стану ґрунту в короткоротаційній сівоzmіні Полісся України / В. Г. Дідора, М. М. Ключевич, Р. Чингієне, С. Г. Столяр, І. Ю. Дербон Наукові горизонти. *Scientific Horizons*. 2024. № 4 (27). С. 77–83.
10. Відтворення родючості ґрунтів у ґрунтозахисному землеробстві / За ред. проф. М. К. Шикули. Оранта, 1998. 680 с.
11. Гоменюк В. О. Ґрунтозахисні технології в буряківництві. / В. О. Гоменюк, В. Б. Гавралюк, О. В. Корнійчук. В. І. Пасічник. Кам'янець-Подільський, «Абетка», 2005. 249 с.
12. Гончаренко С. І. Інноваційні ресурсозберігаючі технології як фактор підвищення ефективності сільськогосподарського виробництва. Вісник Харківського НУСГ ім. Петра Василенка. 2022. Вип. 185. С. 131-142.
13. Ґрунтозахисна біологічна система землеробства в Україні / За ред. проф. М. К. Шикули. Оранта, 2000. 390 с.
14. Гудзь В. П. Адаптивні системи землеробства. / В. П. Гудзь, І. Д. Примак, М. Ф. Рибак та ін. К.: Центр учбової літератури, 2007. 332 с.
15. Дідора В. Г. Агроекологічне обґрунтування технології виробництва продукції льону – довгунця в Поліссі України : монографія. „Державний агроекологічний університет”. Житомир, 2008. 412 с.
16. Дідора В. Г., Ключевич М. М. Продуктивність сої залежно від елементів органічної технології вирощування в короткоротаційній сівоzmіні

Полісся України. Наукові горизонти. *Scientific Horizons*. 2021. №2 (24). С. 77–83.

17. Довідник із захисту рослин / За ред. М. П. Лісового. Київ: Урожай, 1999. 742 с.

18. Довідник з хмелярства / Шабранський А. С., Шуляр В. М., Ковтун М. Г., Венгер В. М. Житомир, 2000, 118 с.

19. Еколого-біологічні та технологічні принципи вирощування польових культур : навч. посібник / Паламарчук В. Д., Климчук О. В., Поліщук І. С., Колісник О. М., Борівський А. Ф. Вінниця, 2010. 680 с.

20. Екологічні проблеми землеробства / Гудзь В. П., Дідора В. Г., Шувар І. А. та ін., за ред. В. П. Гудзя «Житомирський національний агроекологічний університет». 2010. 708 с.

21. Загальна гербологія : монографія / О.О. Іващенко, О.О. Іващенко ; НААН, Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків, Інститут захисту рослин НААН. Київ : Фенікс, 2019. 752 с.

22. Зінченко О. І. Рослинництво : підручник / О. І. Зінченко, В. П. Салатенко, М. А. Білоножко. К.: Аграрна освіта, 2001. 591 с.

23. Інноваційні ресурсозберігаючі технології вирощування ріпаку / Д. І. Мазоренко [та ін.] ; ред. Д. І. Мазоренко, Г. Є. Мазнєв. Х. : Майдан, 2008. 143 с.

24. Інтегрований захист рослин / В. М. Писаренко та ін. Полтава, 2020. 245 с.

25. Карпець І. П., Лихочвор В. В., Праць Р. Р. Льон. Львів : НФВ «Українські технології». 2004. 45 с.

26. Комплексні системи захисту сільськогосподарських культур від хвороб: навч. посіб. / В. П. Туренко, М. О. Білик, А. В. Кулєшов та ін., за ред. В. П. Туренка, М. О. Білика; ХНАУ ім. В. В. Докучаєва. – вид. 2-ге, допов. Харків : Майдан, 2019. 330 с.

27. Косилович Г. О., Коханець О. М. Інтегрований захист рослин : навч. посіб, Львів : Львівський національний аграрний університет, 2010. 165 с.

28. Куценко В. С. Картопля. Хвороби і шкідники. Київ : Аграрна наука, 2003. 240 с.

29. Лихочвор В. В. Ріпак озимий і ярий. Львів : НФВ «Українські технології». 2002. 48 с.

30. Лихочвор В. В. Рослинництво. Сучасні інтенсивні технології вирощування основних польових культур / В. В. Лихочвор, Петриченко В. Ф. Львів : НФВ «Українські технології». 2006. 730 с.

31. Лихочвор В. В. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур. 2-е виправлене. К.: Центр навчальної літератури, 2004. 808 с.

32. Лікарські рослини / В. В. Лихочвор, В. С. Борисюк, С. В. Дубовицький, Д. М. Онищук. Львів : НФВ «Українські технології». 2003. 272 с.

33. Лісовий М. П., Лісовий Г. М. Наукові основи генетичного захисту рослин в Україні. Захист і карантин рослин, 2013. В. 59. С. 168–175.

34. Льонарство / Дідора В. Г., та ін., за ред. Дідори В. Г. Житомир : ЖНАЕУ, 2008, 488 с.
35. Новітні агротехнології у рослинництві : підручник / Мазур В. А., Паламарчук В. Д., Поліщук І. С., Паламарчук О. Д. Вінниця, 2017. 578 с.
36. Окрушко С. Є., Вергелес П. М. Інтегрований захист цукрових буряків. Посібник для студентів агрономічного факультету. Вінниця : РВВ ВНАУ, 2014. 60 с.
37. Оничко В. І., Бердін С. І., Оничко Т. О. Технологія виробництва сільськогосподарської продукції (розділ Технологія виробництва продукції рослинництва) : навчальний посібник. Суми, 2018. 220 с.
38. Основи землеробства / Смаглій О. Ф., Рибак М. Ф., Дідора В. Г. та ін., за ред. Смаглія О. Ф. Житомир : Державний агроекологічний університет», 2008. 514 с.
39. Перелік пестицидів і агрохімікатів дозволених до використання в Україні. *Пропозиція*. 2024. Спеціальний випуск. 1023 с.
40. Писаренко В. М., Писаренко П. В. Захист рослин: Екологічно обґрунтовані системи. Полтава : ІнтерГрафіка, 2002. 288 с.
41. Писаренко В. М. та ін. Інтегрований захист рослин. Полтава: ФОП Смірнов А.Л., 2020. 245 с.
42. Ріпак: від сівби - до переробки / Я. Б. Бардин. К. : Світ, 2000. 108 с.
43. Системи сучасних інтенсивних технологій у рослинництві. / Паламарчук І. С., Поліщук І. С., Венедиктов О. М. Вінниця, 2011. 432 с.
44. Системи сучасних інтенсивних технологій у рослинництві : підручник / Каленська С. М., Єрмакова Л. М., Паламарчук В. Д. та ін. Вінниця : ФОП Рогальська І. О., 2015. 201 с.
45. Смаглій О. Ф., Кардашов П. В., Литвак П. В. та ін. Агроекологія. К. : «Вища освіта». 2006. 262 с.
46. Стратегія і тактика захисту рослин: [монографія]. Київ : Альфа-стевія, 2012 . - (Серія "Інтенсивне землеробство"). Т. 2 : Тактика / [В. П. Федоренко, І. Л. Марков, Є. Ю. Мордерер] ; під ред. акад. НААН України В. П. Федоренка. 2015. 784 с.
47. Технічні культури : підручник / В. Г. Дідора, А. С. Маліновський, М. В. Грищак та ін. Житомир, 2007. 304 с.
48. Технологія вирощування ріпака ярого в Лісостепу України / В. О. Єщенко, Г. І. Каричковська, А. В. Новак [та ін.] ; за ред. В. О. Єщенка. Умань: Сочінський, 2010. 275 с.
49. Технології вирощування цукрових буряків. К.: ТОВ «Сингента», 2014. 100 с.
50. Fungicidal and growth-stimulating effect of microbial preparations on hop plants yield / O. V. Venger, M. M. Kliuchevych, S. H. Stoliar, O. O. Strygun, S. M. Vygera, I. P. Shtanko, O. M. Honcharenko. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2021. Vol. 11 (2). P. 40–46.
51. Шевніков М. Я. Світові агротехнології : навчальний посібник. Полтава, 2018. 238 с.

52. Шикула М. К. Грунтозахисна біологічна система землеробства в Україні. К.: Оранта, 2000. 390 с.