

Лекція 8. СІВОЗМІНИ

План лекції

1. НАУКОВІ ОСНОВИ СІВОЗМІН
2. РОЗМІЩЕННЯ ПОЛЬОВИХ КУЛЬТУР І ЧИСТОГО ПАРУ В
3. СІВОЗМІНІ
4. ТЕРМІН ПОВЕРНЕННЯ КУЛЬТУР НА ПОПЕРЕДНЄ МІСЦЕ ЇХ ВИРОЩУВАННЯ
5. КЛАСИФІКАЦІЯ СІВОЗМІН
6. ЗОНАЛЬНІСТЬ І СПЕЦІАЛІЗАЦІЯ ПОЛЬОВИХ СІВОЗМІН
7. ОСОБЛИВОСТІ СІВОЗМІН НА ОСУШЕНИХ, ЗРОШУВАНИХ І ЕРОДОВАНИХ ЗЕМЛЯХ
8. ПРОЕКТУВАННЯ І ОСВОЄННЯ СІВОЗМІН

НАУКОВІ ОСНОВИ СІВОЗМІН

Основні поняття і визначення. У практиці сільськогосподарського виробництва польові рослини можуть вирощуватись у вигляді монокультури, беззмінної культури і в сівозміні.

Монокультурою називають єдину культуру, яку вирощують у господарстві на всій площі орних земель. Наприклад, у невеликих за розміром фермерських або орендних господарствах у вигляді монокультури можуть вирощуватись кукурудза чи картопля, які краще за інші польові культури переносять тривале розміщення на одному місці (полі).

Беззмінною називають сільськогосподарську культуру, яку тривалий час вирощують на тій самій площі поза сівозміною, а посів такої культури - *беззмінним*. Прикладом беззмінної культури може бути кукурудза на заплавних землях. Беззмінне вирощування кукурудзи на заплавних землях є вимушеним агрозаходом і зумовлюється тим, що на час звільнення заплави від паводкової води оптимальні строки сівби для інших провідних польових культур уже минули і такі площі залишились придатними для сівби таких пізніх культур, як кукурудза. Як правило, продуктивність посівів кукурудзи, як і інших культур при тривалому їх вирощуванні на одному полі, завжди нижча, ніж у сівозміні після рекомендованих попередників.

Сівозміна - це чергування сільськогосподарських культур (а за потреби і чистого пару) в часі і на території, але рідше - тільки в часі. Для забезпечення їх чергування на території всю земельну площу сівозміни розділяють на окремі поля (рівновеликі за площею або близькі до неї ділянки орної землі), на яких щороку по чергову зрошуються культури сівозміни та розміщується чистий пар. Вважається за правило на окремих полях сівозміни планувати вирощування тільки одного виду культур. Коли ж на полі в один рік доводиться розміщувати кілька видів культур окремими масивами, то таке поле сівозміни називається *збірним*. Треба намагатися, щоб таких полів у сівозміні було якнайменше. Якщо ж земельний масив сівозміни є одним полем, то сільськогосподарські культури (а за наявності і чистий пар) щороку або періодично змінюються лише в часі.

Така форма сівозміни інколи використовується науковими установами, а в практиці сільськогосподарського виробництва - в невеликих фермерських та індивідуальних господарствах.

Під *сільськогосподарською культурою* слід розуміти певний вид рослин, які вирощують на сільськогосподарських угіддях з метою виробництва рослинницької продукції. За видом продукції розрізняють польові, овочеві і плодоягідні культури. *Польові* культури, в свою чергу, за способом вирощування поділяють на *просапні* (висіяні пунктирним, квадратно-гніздовим і стрічковим способом із шириною міжрядь чи міжстрічкових відстаней, що дають змогу обробляти ґрунт при догляді за рослинами під час їх вегетації) і культури *суцільної сівби* (висіяні розкидним або рядковим способом із вузькими міжряддями); за видом продукції - на *зернові* (в тому числі бобові), *технічні і кормові*, а за тривалістю життєвого циклу - на *однорічні, дворічні і багаторічні*. Якщо сільськогосподарська культура займає поле більшу частину вегетаційного періоду і використовується для отримання основної продукції (зерна, коренеплодів, насіння тощо), то вона називається *основною*. Коли ж сільськогосподарська культура збирається на зелену масу чи сіно до першої половини літа, її називають *парозаймаючою*. До них належать озимі на зелений корм, багаторічні трави на один укіс, вико-горохо-вівсяні сумішки, кукурудза у фазі викидання волоті тощо.

Поле, на якому вирощуються парозаймаючі культури, називається *зайнятим, паром*. Видозміною зайнятого пару є *сидеральний пар* - поле, на якому вирощуються парозаймаючі культури на зелене добриво. Серед них перевагу надають алкалоїдним формам люпину - однорічному вузьколистому і багаторічному, зелена маса яких у фазі сизих бобиків заорюється для підвищення родючості малопродуктивних ґрунтів Полісся. Крім зайнятих розрізняють і *чисті пари* — поле, вільне від сільськогосподарських культур протягом майже всього вегетаційного періоду. Чистий пар, у свою чергу, поділяють на *чорний* (основний обробіток під який виконується в літньо-осінній період у рік збирання попередника) і *весняний* (основний обробіток під який виконується навесні у рік парування поля), або як його ще називають *ранній*. Серед чистого пару можна виділити *кулісний*, на якому окремими рядами чи смугами впоперек пануючих вітрів вирощуються протягом літньо-осіннього періоду рослини високорослих культур для зменшення сили вітру в приземному шарі та як засіб снігозатримання. Чисті та зайняті пари слугують, як правило, попередниками для озимих культур.

Попередник — це сільськогосподарська культура або чистий пар, що займали поле перед сівбою наступної культури. Всі попередники залежно від біологічних особливостей і технологій вирощування поділяються на озимі і ярі зернові колосові, ярі зернобобові, багаторічні і однорічні трави, просапні і чисті пари.

Коли ж сільськогосподарська культура в сівозміні на одному і тому самому полі вирощується підряд два і більше років, то вона називається *повторною*, а посів такої культури — *повторним*.

Сівозміни складаються з окремих *сівозмінних ланок*, які включають дві-

три культури або чистий пар і одну-дві культури в послідовності, передбаченій схемою сівозміни. Як правило, ланка сівозміни складається з попередника озимини, самої озимини і наступної за нею культури. У польовій сівозміні можуть бути такі ланки: парові (наприклад, чистий або зайнятий пар - озима пшениця - цукрові буряки), трав'яні (багаторічні трави - озима пшениця - цукрові буряки) і непарові (горох, кукурудза на силос - озима пшениця - цукрові і кормові буряки, картопля, кукурудза, соняшник тощо).

Схема сівозміни — це перелік сільськогосподарських культур (і парів) у порядку їх чергування. Складається схема сівозміни на основі *структури посівних площ*, під якою розуміють співвідношення площ посівів різних сільськогосподарських культур і чистих парів, виражена у відсотках до загальної площі орних земель під сівозміною. Рациональною структурою посівних площ вважають таку, що може забезпечити проектування науково обґрунтованої сівозміни, у якій всі культури розміщуються після рекомендованих попередників.

Відношення окремих культур до беззмінного чи повторного їх вирощування на полі. Сівозміна є заходом, що майже без додаткових матеріальних витрат сприяє підвищенню врожайності різних польових культур, більшість з яких негативно реагують на вирощування в умовах монокультури чи беззмінного посіву.

Залежно від реакції рослин на беззмінне вирощування на полі всі польові культури поділяють на три групи: дуже чутливі, середньочутливі і малочутливі.

До групи **дуже чутливих** відносять льон, цукрові буряки, соняшник. Так, якщо врожайність льону-волокна в сівозміні дослідного господарства «Копилів» Інституту землеробства УААН в середньому за багато років становила 7,8 ц/га, то в беззмінному посіві вона була на 2,4 ц/га або на 35 % нижчою. Урожайність коренеплодів цукрових буряків на темно-сірих опідзолених ґрунтах Чарторійського дослідного поля, що на Житомирщині, за умов беззмінного посіву була нижчою, ніж в сівозміні на 30 %. Урожайність насіння соняшнику у беззмінних посівах Інституту кукурудзи УААН знизилась до 13,6 ц/га проти 21,3 ц/га у сівозміні.

Серед зернобобових культур дуже чутливий до беззмінного вирощування горох. Наприклад, якщо на темно-сірих опідзолених ґрунтах Полісся урожайність гороху в сівозміні на фоні $R_{40}K_{40}$. У середньому за 8 років становила 25,1 ц/га, то у беззмінному посіві цей показник був на 16,7 ц/га або на 66,5 % нижчим. На дерново-підзолистих ґрунтах Полісся до цієї групи культур належить також люпин жовтий. Так, згідно з даними Чернігівської дослідної станції, протягом перших трьох років беззмінного посіву урожайність такого люпину поступово знижувалась, а в наступні роки беззмінності рослини цієї бобової культури починали гинути вже у фазі розетки і бутонізації.

Серед круп'яних дуже негативно на беззмінне вирощування реагує просо, а серед багаторічних бобових трав - конюшина. Тому всі ці і зазначені вище культури недоцільно розміщувати навіть два роки підряд на одному полі сівозміни.

До **середньочутливих** культур беззмінного вирощування належить переважна більшість зернових. Разом з тим одні краще переносять тривале

вироснування на одному полі, інші - гірше. До першої підгрупи культур серед колосових відносять озимі, до другої - ярі. Із озимих культур найкраще переносить беззмінне вирощування жито, гірше - пшениця, урожайність якої в дослідженнях Миронівського інституту селекції та насінництва пшениці УААН на різних фонах удобрення знижувалась у беззмінних посівах на 30-45 %. Із ярих зернових колосових культур гірше переносять беззмінні посіви пшениця, дещо краще - ячмінь, хоча згідно з даними Ерастівської і Розівської дослідних станцій, його врожайність у степових районах за таких умов знижувалась на 42 - 58 %. Краще за інші ярі зернові культури беззмінні посіви витримує овес, урожайність якого на дерново-підзолистих ґрунтах Інституту землеробства УААН знижувалась порівняно з вирощуванням у сівозміні лише на 2,9 %. Середньочутливою до беззмінного вирощування серед зернових ярих культур є також кукурудза, хоча в правобережному Лісостепу, згідно з даними Уманського державного аграрного університету, урожайність зерна цієї культури у сівозміні була вдвічі вищою, ніж у беззмінному посіві. Серед круп'яних до групи середньочутливих до беззмінного вирощування культур належить гречка.

Менш чутливі до вирощування у беззмінних посівах картопля, коноплі, тютюн, рис, бавовник, тому і вважається за можливе вирощування цих культур у повторних посівах протягом трьох і більше років, тоді як середньочутливі до беззмінного вирощування види рослин навіть за відповідної технології у таких посівах можуть за потреби культивуватись на одному місці не довше двох років. Проте, як правило, урожайність менш чутливих до беззмінного вирощування культур після рекомендованих попередників у сівозміні також значно вища, ніж у беззмінних посівах, що свідчить про недоцільність використання останніх. -

Основні причини необхідності чергування культур. Для того, щоб науково обґрунтувати необхідність вирощування сільськогосподарських культур у сівозміні, треба мати уяву про причини зниження продуктивності рослин у беззмінних посівах. Розкриття цих причин стало можливе тільки із розвитком природничих наук.

Вже у XVIII ст. швейцарські ботаніки Пірам і Альфонс Декандолі виявили, що за вегетацію рослини виділяли у ґрунт речовини, шкідливі для наступних рослин цього самого виду і нешкідливі для інших. Наявність цих виділень, які називались токсинами, розглядалась як основна причина необхідності чергування культур. Звідси і пішла назва першої **токсичної теорії** зміни культур на полі. На сучасному етапі науковцями України набуто багатий експериментальний матеріал, що засвідчує алелопатичні зв'язки між культурами, які протягом певного періоду вирощуються на одному полі. Встановлено, що за тривалого вирощування на полі конюшини червоної, люцерни посівної, льону, цукрових буряків ґрунт стає токсичним від акумуляції алелопатично активних речовин, що призводить до різкого зниження продуктивності зазначених культур у беззмінних посівах. Це явище називається **ґрунтовтомою**. Згідно з даними Інституту землеробства УААН, ґрунтовтома спостерігається і на беззмінних посівах кукурудзи внаслідок концентрації у верхньому шарі ґрунту токсичних форм бактерій і грибів. При беззмінному вирощуванні озимої пшениці, гороху і цукрових буряків ґрунтовтома проявлялась внаслідок нагромадження в

ризосфері фізіологічно активних речовин, які гальмують ріст культурних рослин не тільки того ж самого виду, а й інших. Так, за даними Уманського державного аграрного університету навіть при одноразовому вирощуванні на полі цукрових буряків у ґрунті накопичувалась значна кількість токсинів, які достовірно знижували схожість висіяного наступного року насіння ячменю і конюшини. На Сумській дослідній станції після цукрових буряків помітно пригнічувався ріст рослин кукурудзи. Токсично впливають на окремі види наступних культур сівозміни також виділення соняшнику і суданської трави. Всі ці приклади свідчать на користь токсичної теорії сівозмін.

Дещо пізніше необхідність чергування культур на полі в часі ґрунтувалась на **теорії живлення рослин**, розробленій російським професором Комовим і німецькими вченими Теєром і Лібіхом.

З точки зору *гумусової* теорії живлення І.Комова і А.Теєра різні рослини споживають гумус або ґрунтовий перегній в неоднаковій кількості. Її величина визначається видовим складом культур, що вирощуються на полі. Згідно з цією теорією, одні культури сприяють збагаченню ґрунту гумусом за рахунок меншого його споживання і більшої кількості рослинних решток, інші навпаки, за незначної кількості післязбиральних решток і значного споживання ґрунтового гумусу призводять до його збіднення. У разі чергування таких культур у сівозміні найсприятливіше складається баланс органічної речовини в ґрунті. Помилковим у цій теорії було твердження, що рослини здатні житись безпосередньо гумусом, а не сполуками його мінералізації, і те, що чергування культур зводилось лише до накопичення рослинами органічної речовини в ґрунті за рахунок рослинних решток.

Теорія *мінерального* живлення рослин Ю.Лібіха обґрунтовувала щорічну зміну культур на полі винятково з хімічного боку. Базувалась ця теорія на тому, що за беззмінного вирощування культур відбувається одностороннє використання поживи з ґрунту, тоді як у сівозміні всі елементи живлення з ґрунтових запасів витрачаються рівномірніше. У зв'язку з цим чергування різновидових культур у сівозміні сприятиме поліпшенню поживного режиму, а беззмінні посіви будуть причиною його погіршення.

З відкриттям ролі азоту в житті рослин і здатності бобових збагачувати ґрунт цим елементом теорія мінерального живлення стала базуватись на необхідності чергування бобових культур з небобовими. Таке обґрунтування сівозмін не втратило свого значення і нині.

Наприкінці XIX - на початку XX ст. російські вчені П. Костичев, В. Докучаєв і В. Вільямс в основу необхідності чергування культур у сівозміні поклали **структурну теорію**. Виходячи з того, що багаторічні культури поліпшують структуру ґрунту, а однорічні - погіршують, вони вважали, що тільки у разі чергування у сівозміні однорічних культур із багаторічними можна підтримувати фізичний стан орного шару ґрунту на належному рівні.

У наукових працях із землеробства зазначаються й інші причини зниження врожайності різних польових культур при їх вирощуванні в беззмінних посівах. Переважно це причини **біологічного порядку**, що зумовлюють погіршення фітосанітарних умов за рахунок поширення в беззмінних посівах фітопатогенної

бактеріальної та грибової флори, бур'янів, хвороб і шкідників.

Всі зазначені вище причини необхідності чергування культур, що свого часу було покладено в основу тієї чи іншої теорії сівозмін, мали під собою наукове підґрунття. Проте недоліком цих теорій було те, що кожна з них розглядалась відірваною від інших, а не в комплексі. Вперше комплексно підійшов до класифікації причин необхідності чергування культур академік Д. Прянішников, об'єднавши їх у чотири групи: хімічні, фізичні, біологічні і організаційно-економічні.

Хімічні причини необхідності чергування культур у сівозміні впливають з того, що різні культури використовують поживні речовини в неоднаковому співвідношенні. Наприклад, якщо серед інших культур більше фосфору споживають зернові колосові, то часте вирощування їх на полі спричинить дефіцит цього елемента в ґрунті, що не спостерігатиметься в сівозміні, де зернові колосові чергуються з коренеплідними, бульбоплідними чи бобовими культурами.

Окремі культури (гречка, люпин), підкислюючи ґрунт, переводять слаборозчинні сполуки фосфору на доступні, до того ж у більшій кількості, ніж споживають самі і цим самим поліпшують умови живлення фосфором для наступних культур сівозміні.

Азотне живлення рослин поліпшується у разі введення в сівозміну бобових культур, що здатні фіксувати азот повітря за допомогою бульбочкових бактерій. Згідно з даними Інституту землеробства УААН, багаторічні бобові трави на кожную тонну сухої речовини врожаю засвоюють із повітря 30 - 38, люпин і кормові боби — 20 - 27, горох — 10—15 кг азоту. Крім того, в кореневих рештках бобових культур міститься у 2-8 разів більше азоту, ніж у зернових колосових, що також сприяє кращому балансу азоту в ґрунті. Ось чому не-бобові культури у сівозміні доцільно чергувати з бобовими.

Культури слід чергувати і через те, що вони мають різну за довжиною кореневу систему, що забезпечує рівномірніше використання поживних речовин всього профілю кореневмісного шару.

Розкриваючи *фізичні причини* необхідності чергування культур, треба зазначити, що лише в науково обґрунтованій сівозміні поліпшується фізичний стан ґрунту за рахунок поліпшення структури, водного і повітряного режимів кореневмісного шару. Коли ж на полі тривалий час вирощуються просапні культури, більшість з яких залишають після себе мало рослинних решток, то крім погіршення структури спостерігається зниження її водостійкості, що в свою чергу призводить до запливання й ущільнення орного шару, утворення кірки і погіршення повітряного режиму.

Фізичною причиною необхідності чергування культур є й те, що за тривалого вирощування на полі рослин з високим водоспоживанням погіршується водний режим. А тому для оптимізації умов вологозабезпечення рекомендується чергувати культури з більшим і меншим водоспоживанням. Наприклад, після цукрових буряків і соняшнику, що споживають багато води і висушують ґрунт на значну глибину, рекомендується вирощувати на полі кукурудзу на зелений корм, яка споживає мало води з ґрунту і з невеликої

глибини.

До фізичних причин необхідності чергування культур на полі слід віднести також і те, що за беззмінного вирощування просапних посилюються ерозійні процеси внаслідок погіршення структури верхнього шару ґрунту під час інтенсивного його механічного обробітку та через слабку здатність посівів цих культур захищати ґрунт від руйнівної дії потоків води і вітру. Тому на ерозійнонебезпечних землях площі просапних культур скорочуються до мінімуму і одночасно розширюються площі багаторічних трав.

Біологічні причини необхідності чергування культур на полі - це цілий комплекс факторів, які слід насамперед враховувати при науковому обґрунтуванні сівозмін.

Дослідженнями встановлено, що забур'яненість посівів певного виду культур за їх беззмінного вирощування завжди вища, ніж у сівозміні. Так, за даними Інституту зрошуваного землеробства УААН, забур'яненість беззмінних цукрових буряків порівняно з їх посівами у сівозміні зростала більше ніж в 5 разів. За дослідями Уманського ДАУ, було втричі більше бур'янів на беззмінній кукурудзі, ніж у сівозміні після озимої пшениці, потенційна забур'яненість полів за 20-річний період ведення зерно-бурякових сівозмін знизилась у 3 - 4 рази. За цей самий час вдалось повністю позбавитись від такого небезпечного бур'яну-паразита, як вовчок соняшниковий, що дуже поширений на беззмінних посівах соняшнику і кількість якого з тривалістю беззмінності весь час зростає.

Необхідність вирощування культур у сівозміні впливає також з того, що за тривалого вирощування на полі одновидових рослин у ґрунті накопичується багато збудників хвороб і шкідників. Навіть повторні посіви є причиною поширення шкідливих організмів, збудники яких тривалий час зберігають свою життєздатність у ґрунті та рослинних рештках попередників. Так, ураженість озимої пшениці кореневими гнилями на дослідному полі Уманського ДАУ в середньому за десять років у повторному посіві становила 43,6 %, що вище, ніж після кукурудзи на зелений корм, гороху і багаторічних трав відповідно на 17,0; 20,7 і 23,4 %. На повторних посівах кукурудзи чисельність у ґрунті личинок дротяників зростала порівняно з посівами кукурудзи після озимої пшениці на 53-91 %, а пошкодженість рослин кукурудзяним метеликом досягала 10 - 13 %. Ще вищим цей показник (14 - 18 %) був при вирощуванні кукурудзи в умовах беззмінного посіву. Беззмінні посіви цукрових буряків відрізняються від посівів названої культури в сівозміні значно вищою ураженістю рослин коренеїдом, кореневими гнилями, нематодою тощо.

Дослідженнями встановлено, що картопля в беззмінних посівах уражувалась паршою в 4 — 5 разів більше, ніж у сівозміні. Майже в чотири рази вищою, ніж у сівозміні, була ураженість льону фузаріозом у беззмінних посівах Великолуцького СГІ.

До біологічних причин необхідності чергування культур на полі відносять також те, що за беззмінного вирощування окремих видів рослин в ґрунті накопичуються токсини і шкідливі організми, які зумовлюють ґрунтовому.

Четвертою групою причин, що вказують на доцільність вирощування культур у сівозміні, є **організаційно-економічні причини**. Виходять вони з того,

що у сівозміні порівняно з монокультурою краще використовується протягом весняно-осіннього періоду машинно-тракторний парк, значно зменшується напруження з виконанням окремих польових робіт, збільшується можливість їх виконання в оптимальні строки. Останнє сприяє зменшенню втрат врожаю при збиранні, а зниження затрат на вирощування врожаю в сівозміні за рахунок відносно меншого витрачання добрив і засобів захисту рослин робить його економічно вигіднішим. Ось чому організаційно-економічне значення сівозмін слід вважати не менш важливим за агротехнічне.

РОЗМІЩЕННЯ ПОЛЬОВИХ КУЛЬТУР І ЧИСТОГО ПАРУ В СІВОЗМІНІ

Фізичні, хімічні та біологічні властивості ґрунтового середовища впливають на вирощування різного виду сільськогосподарських рослин та умови росту й урожайності наступних культур. Це змушує дотримуватись певного порядку чергування культур у сівозміні. Чергування культур ґрунтується на їхній різній потребі в поживі та воді в періоди росту й розвитку, а також на їх відношенні до бур'янів, хвороб та шкідників. Для оптимізації окремих факторів і умов життя рослин кожна культура, насамперед, має бути забезпечена добрими попередниками. Проте різноманітність кліматичних і ґрунтових умов на території країни потребує диференційованого підходу до вибору попередників для тієї чи іншої групи сільськогосподарських культур.

Розміщення озимих культур У зв'язку з біологічними особливостями та осінніми строками сівби озимі культури більш вибагливі до попередників, ніж ярі. Якість попередників озимих культур оцінюється насамперед за строками їх збирання. Вважають, що чим раніше попередник звільняє поле, тим його якість вища. Зумовлено це тим, що за триваліший період парування є можливість краще підготувати ґрунт і за будь-яких погод-них умов накопичити у верхньому шарі більшу кількість вологи і цим самим забезпечити кращі умови для отримання сходів висіяної культури. І навпаки, із запізненням строків збирання попередника для озимих культур якість поля погіршується.

Озимі культури у різних районах України розміщуються після найрізноманітніших попередників, які об'єднують у три групи: чисті пари, зайняті пари і непарові попередники. Проте і цей поділ досить умовний, оскільки один і той самий попередник у різних зонах вирощування озимих культур може оцінюватись неоднаково.

У *степовій зоні* лімітуючим фактором у розвитку будь-яких рослин є волога, тому від того, скільки вологи протягом вегетаційного періоду міститься в кореневмісному шарі, залежить урожайність всіх сільськогосподарських культур. Водночас урожайність озимих культур часто визначається умовами зволоження посівного шару на час їх сівби. Найкращі вони при сівбі озимих культур після *чистого пару*, ефективність якого підвищується з півночі на південь і з заходу на схід. Так, якщо в умовах північного Степу, згідно з даними Красноградської дослідної станції, урожайність озимої пшениці після чистого пару була вищою, ніж після зайнятого пару на 12,7 %, то в південних районах цієї зони, за даними Ізмаїльської дослідної станції, перевага чистого пару над зайнятим зросла до 27,0 %. Серед чистого пару стабільнішими врожайми озимих культур виділяється чорний пар, який сприяє кращому засвоєнню осінніх, зимових і ранньовесняних опадів порівняно з весняним паром і тим самим сприяє поліпшенню умов вологозабезпеченості рослин озимої пшениці протягом всього вегетаційного періоду. Звідси і урожайність озимини після чорного пару, як правило, вища, тому весняний пар практикується лише тоді, коли з певних організаційних причин на відведеному під пар полі не вдається провести основний обробіток восени, або щоб уникнути зимового видування ґрунту з поверхні поля.

Близьким до чистого за умовами вологозабезпечення рослин і рівнем врожайності наступної озимої культури є *зайнятий пар озимими на зелений корм*, які збирають наприкінці квітня — на початку травня. Після такого попередника щороку гарантовані дружні сходи і стабільно високі врожаї озимої культури. Серед парозаймаючих культур і попередників озимих дещо поступаються озимим на зелений корм *багаторічні бобові трави*, які збирають на один укіс наприкінці травня — на початку червня. Достовірна різниця між цими попередниками на користь озимих культур на зелений корм спостерігається лише в роки з посушливим літнім періодом, коли за рахунок опадів не можна відновити значні витрати ґрунтової вологи багаторічними травами і забезпечити дружні сходи висіяної озимини, а азотне живлення багаторічних трав серед усіх інших попередників і в ці роки складається найкраще. Багаторічним травам здебільшого не поступається, а в посушливі роки навіть переважає їх, зайнятий пар. *горохом на зелену масу*. Добрими парозаймаючими культурами в цій зоні є також *кукурудза*, зібрана на *зелену масу* у фазі викидання волоті, і *однорічні бобово-злакові мішанки*. Строки збирання цих культур припадають на кінець червня — початок липня, а тому після них за належної агротехніки щороку можна створювати належні умови для отримання сходів і високої продуктивності посівів озимих культур.

Серед *непарових* попередників кращі умови для отримання сходів озимини бувають після *зернобобових* культур. За належного догляду за посівами *баштанних культур* вони також забезпечуючі непогані сходи і врожаї наступної озимини. Гіршими серед непарових попередників озимих є *кукурудза* і *сорго на силос* та *зернові колосові культури*. Так, якщо середня (за 19 років) урожайність ООМ моєї пшениці після гороху на Красноградській дослідній станції становила 41,3 ц/га, то після кукурудзи на силос — 31,4, а після озимини — 27,8 ц/га. На Ізмаїльській дослідній станції ці показники становили відповідно 32,0; 23,7 і 23,0 ц/га. Погіршення якості колосових попередників зумовлюється несприятливими фітосанітарними умовами для наступної озимини, а кукурудзи і сорго на силос — пізнім строком збирання культур і високим споживанням ними вологи та поживи. Тому в більшості років посівний шар ґрунту на час сівби озимих культур після таких пізньозбиральних попередників залишається пересушеним, що негативно позначається на сході висіяної культури. Як правило, вони дуже зріджені і такі посіви доводиться пересівати ярими культурами.

Серед групи озимих культур кращих попередників потребують насамперед зернові, а серед них — пшениця. Тому в Степу рекомендується близько половини посівів озимої пшениці розмішувати після чистих і зайнятих парів. При цьому в південних районах чистих парів повинно бути більше, ніж зайнятих, а в північних — навпаки. Після кукурудзи на силос із зернових озимих краще вирощувати ячмінь, а після зернових колосових — незернові озимі культури (ріпак, перко тощо).

У підзонах достатнього і нестійкого зволоження *Лісостепу*, де порівняно з степовими районами випадає значно більше опадів, озимі культури висіваються тільки після зайнятих парів і непарових попередників, а в підзоні недостатнього зволоження — і після чистого пару, хоч його частка серед інших попередників

невелика. Недоцільність використання чистого пару як попередника для озимої пшениці в більшості районів лісостепової зони зумовлюється тим, що у сприятливі за кількістю опадів роки рослини парової пшениці вилягають і різко знижують свою продуктивність.

Серед парозаймаючих культур, як і в Степу, кращі умови для отримання сходів і формування врожаю наступної озимини забезпечують *озимі на зелений корм*, серед яких перевага надається капустяним культурам. Якість *багаторічних трав* на один укіс як попередника озимої пшениці в різних підзонах Лісостепу неоднакова: вища в західних районах, дещо нижча — в східних, де в посушливі роки після цього попередника може виявлятися нестача вологи в посівному шарі ґрунту на час сівби озимини. Використання багаторічних трав на два укоси перед сівбою озимої пшениці недоцільне в західних районах і неприпустиме в підзонах нестійкого і недостатнього зволоження, де, як свідчать дані Уманського ДАУ, Верхняцької та Драбівської дослідних станцій, зниження урожайності зерна наступної озимини не окуповується додатковим збором зеленої маси трав із другого укосу.

Стійкі врожаї озимої пшениці спостерігаються у разі вирощування її після *бобово-злакових сумішок, кукурудзи, і гороху на зелений корм*. їм не поступається такий непаровий попередник як *горох на зерно*. Висока якість цих попередників зумовлюється тим, що після них щороку гарантуються дружні сходи озимини за рахунок достатнього зволоження посівного шару ґрунту. Наприклад, в досліді Уманського ДАУ дружні сходи озимої пшениці після зазначених попередників забезпечили середню урожайність зерна (за 20 років) 44,7 — 46,1 ц/га, що лише на 0,8-2,2 ц/га менше, ніж після багаторічних трав на один укіс.

До добрих попередників озимої пшениці належить також *гречка*. У західних районах, де фактор вологи не є лімітуючим, гарні сходи озимої пшениці забезпечуються і після таких пізньозбиральних попередників, як *кукурудза на силос*. Проте для забезпечення високих урожаїв озимої пшениці після такого попередника необхідно вносити значно більше добрив, ніж в інших варіантах. У районах з недостатнім і нестійким зволоженням урожайність озимої пшениці після кукурудзи на силос різко знижується насамперед через погіршення умов, що забезпечують дружність сходів озимини. Так, у досліді Уманського ДАУ густота сходів озимої пшениці після цього попередника порівняно з різними варіантами зайнятих парів знижувалась на 10 - 14 %. В умовах виробництва сходи озимої пшениці після кукурудзи на силос часто зріджуються настільки, що такі посіви весною доводиться насівати або пересівати ярими культурами.

Серед непарових попередників найнижчі врожаї озимої пшениці забезпечують *зернові колосові культури*. Так, наприклад, у повторних посівах кафедри загального землеробства Уманського ДАУ урожайність озимої пшениці була нижчою, ніж після гороху, в середньому за 20 років на 11,6 ц/га або на 30 %. Це зниження зумовлювалось значно більшим ураженням рослин хворобами і шкідниками та значною забур'яненістю повторних посівів. Наприклад, тільки ураженість таких посівів кореневими гнилями зросла проти зазначеного вище попередника на 20,7 %, а забур'яненість — на 14 %. Тому згідно з рекомендаціями щодо впровадження інтенсивних сівозмін з урахуванням

спеціалізації сільськогосподарського виробництва України в районах нестійкого і недостатнього зволоження лісостепової зони кукурудзу на силос і зернові колосові культури виключають із структури попередників озимої пшениці. Такі попередники краще використовувати під озимі незернові культури, а із зернових озимих після кукурудзи на силос допустиме вирощування жита і ячменю.

У *поліських районах* якість попередників озимих культур більше визначається умовами живлення рослин і фітосанітарним станом, ніж умовами вологозабезпеченості рослин. Кращі умови азотного живлення для озимих зернових складаються після конюшини на один і два укуси та після зернобобових, із яких на багатших за поживою ґрунтах частіше вирощують горох, а на бідних — люпин на зерно, силос, зелений корм і зелене добриво. Непоганий поживний режим для озимих зернових складається також після бобово-злакових мішанок і гречки. На зв'язних ґрунтах Полісся озиму пшеницю рекомендується висівати після кукурудзи на зелений корм і льону-довгунця, а на піщаних — після ранньої картоплі. До гірших попередників озимих належать кукурудза на силос, картопля середніх строків дозрівання, ярі ячмінь і **овес**, після яких доцільніше висівати жито, ніж пшеницю. І якщо погіршення перших двох попередників зумовлюється гіршим водно-поживним режимом, то останніх - несприятливими фітосанітарними умовами.

Озимі культури, в свою чергу, в усіх зонах є добрими попередниками для більшості ярих просапних і зернобобових. Зумовлюється це відносно ранніми строками збирання і можливістю якісної підготовки ґрунту під посів наступної культури.

Розміщення ярих культур

Основним критерієм при оцінці попередників ярих культур є те, як вони впливають на поживний і фітосанітарний стан ґрунтового середовища. У районах нестійкого і недостатнього зволоження істотним критерієм такої оцінки вважають також залишкові запаси вологи в кореневмісному шарі ґрунту.

Ячмінь серед інших зернових культур потребує насамперед попередників, які залишають після себе у ґрунті достатній запас легкодоступних поживних речовин і забезпечують молоді рослини необхідним живленням відразу після появи сходів. Це зумовлюється тим, що ця культура відрізняється від інших зернових менш розвиненою кореневою системою і слабшою всмоктувальною здатністю коріння. У степовій зоні добрими попередниками ячменю є кукурудза на зерно і силос, баштанні культури, горох, сочевиця і соя, задовільними — цукрові буряки, а незадовільними — соняшник і суданська трава. Непоганим попередником для ячменю в північному Степу, за даними Красноградської дослідної станції, є озима пшениця, яка забезпечує на 1,7— 3,7 ц/га вищу врожайність, ніж цукрові буряки. Зниження врожайності ячменю після цукрових буряків і соняшнику особливо виявлялось у посушливі роки через дефіцит вологи в кореневмісному шарі. У Лісостепу ячмінь рекомендується висівати після цукрових буряків, кукурудзи на зерно і силос, сої, гречки, хоча в підзоні недостатнього зволоження через погіршення водного режиму після цукрових буряків урожайність ячменю, за даними наукових установ, була на 24,8 - 29 % нижчою, ніж після кукурудзи. У поліських районах добрими попередниками

ячменю є картопля, кукурудза на силос, льон, люпин на зерно. Через погіршення фітосанітарного стану ця культура в різних природних зонах країни різко знижує свою продуктивність у повторних посівах. Ячмінь вважають непоганою покривною культурою для підсівних рослин, тому після нього в сівозміні розміщують переважно багаторічні трави.

Овес порівняно з ячменем менш вибагливий до ґрунтового середовища завдячуючи добре розвиненій кореневій системі з високою всмоктувальною здатністю. Він краще за ячмінь витримує підвищену кислотність ґрунту, проте водночас відзначається і більшою вологолюбністю. Тому овес краще вирощувати на більш зв'язних суглинкових ґрунтах, здатних утримувати більше вологи, ніж піщані чи супіщані. Добрими попередниками для вівса в різних зонах країни є просапні кукурудза на зерно і силос, корене- і бульбоплідні культури. У спеціалізованих зернових сівозмінах допускається розміщення вівса і після колосових культур. У цьому разі овес виконує роль санітарної культури і є свого роду біологічним заходом боротьби з хворобами інших зернових культур у сівозміні з високим насиченням останніми. Разом з цим, повторне вирощування вівса на полі супроводжується значним недобором врожаю. Наприклад, на Миколаївській дослідній станції тільки за рахунок цього урожайність зерна знижувалась порівняно з вирощуванням його після кукурудзи на 8,8 ц/га або на 60 %. Овес, на відміну від ячменю, характеризується вищою стійкістю до бур'янів, тому його посіви за потреби можна розміщувати і після попередників, які залишають після себе поле з відносно високою потенційною забур'яненістю.

Просо, рослини якого в молодому віці відрізняються дуже повільним ростом, більше за будь-яку яру культуру потребує чистоти поля від бур'янів. Через це кращими для нього будуть попередники, які сприяють очищенню ґрунту від насіння бур'янів за вегетаційний або післязбиральний періоди. За високої агротехніки цим вимогам відповідає більшість просапних культур (за винятком соняшнику через падалицю), озимі, зернобобові та багаторічні трави. У районах недостатнього зволоження просо не рекомендується розміщувати після цукрових буряків, соняшнику та інших культур, які дуже висушують ґрунт. Недоцільно вирощувати просо після ярих колосових культур і в повторних посівах, де погіршення фітосанітарного стану через високу забур'яненість посилюється значним поширенням специфічних збудників хвороб і шкідників. Враховуючи високу вибагливість до тепла і посухостійкість рослин, основні посіви проса розміщують у лісостеповій і степовій зонах. Після проса рекомендується вирощування ярих культур суцільної сівби на зелений корм (ви-ко-вівсяні сумішки тощо).

Гречка, на відміну від проса, більше культивується в Лісостепу і Поліссі. В лісостеповій зоні кращими попередниками для неї є озимі і зернобобові культури, кукурудза, цукрові і кормові буряки, картопля, а в Поліссі — люпин, озимі жито і пшениця, картопля, льон і кукурудза на силос. У разі вирощування гречки, як і проса, у вигляді проміжної культури її розміщують переважно після озимих на їлений корм. Гречка, в свою чергу, є непоганим попередником для більшості сільськогосподарських культур, враховуючи і озимі.

Кукурудза залежно від потреби господарства може вирощуватись на зерно

і зелену масу або силос. Звідси і реакція кукурудзи на попередники навіть за тих самих умов погоди та ґрунтового середовища буде неоднакова. Більш вибаглива до попередників кукурудза на зерно, високі врожаї якої формуються лише за належного рівня забезпечення рослин поживою і вологою. Кращі умови водно-поживного режимів відмічаються після озимих зернових культур. Через підвищення забур'яненості посівів до дещо гірших серед зернових колосових попередників кукурудзи в різних зонах країни належать ярі культури.

У районах достатнього зволоження добрими попередниками кукурудзи на зерно є багаторічні трави на два і більше укосів, цукрові і кормові буряки, тоді як в районах нестійкого і недостатнього зволоження Лісостепу після цих попередників високі врожаї зерна кукурудзи забезпечуються лише в роки з достатньою кількістю опадів за вегетацію культури. Помітно знижується урожайність кукурудзи після буряків у Степу через значне погіршення вологозабезпечення рослин. Наприклад, якщо після озимої пшениці урожайність зерна кукурудзи, за багаторічними даними Красноградської, Кіровоградської і Жеребківської дослідних станцій, становила відповідно 40,5; 38,4 і 61,3 ц/га, то після цукрових буряків вона була нижчою відповідно на 2,7, 2,6 і 6,0 ц/га. Добрі наслідки в усіх зонах країни дає вирощування кукурудзи на зерно після зернобобових культур і гречки. Цю культуру недоцільно розміщувати в сівозміні після соняшнику через падалицю і погіршення водного режиму, а після проса — через підвищення забур'яненості посівів. За умов належного захисту рослин кукурудзи під бур'янів, хвороб та шкідників її можна вирощувати і в повторних посівах. Коли ж такий захист не забезпечується, рівень урожайності повторної кукурудзи помітно знижується. Наприклад, якщо у дослідях Уманського ДАУ середня (за 20 років) урожайність зерна при вирощуванні кукурудзи після озимої пшениці становила 61,4 ц/га, то в повторному посіві цей показник був на **11,2** ц/га нижчим. І це через те, що при цьому майже втричі зростала забур'яненість посівів.

Менш вибаглива до умов вирощування і розміщення у сівозміні кукурудза на зелену масу, яка при збиранні у фазі викидання волоті витрачає вологи значно менше, ніж кукурудза на зерно, і до того ж лише з верхнього метрового шару ґрунту, вологість якого на час сівби кукурудзи відновлюється за рахунок осінньо-зимових опадів. Тому в зоні нестійкого і недостатнього зволоження без зниження врожаю її можна вирощувати після цукрових буряків, соняшнику та інших культур з великим водоспоживанням. Гірші результати дає вирощування кукурудзи на зелену масу після кукурудзи на зерно через значну забур'яненість таких посівів. Так, якщо урожайність зеленої маси, за 20-річними даними Уманського ДАУ, становила 362 ц/га, то після цукрових буряків і соняшнику вона була вищою відповідно на 46 і 63 ц/га. Найкращі умови для формування врожаю силосної маси складаються після озимої пшениці, а гірші — також після кукурудзи. Про це свідчать дані Драбівської дослідної станції, де в середньому за три роки після озимої пшениці зібрали 513 ц/га силосної маси, після цукрових буряків — 476, а після кукурудзи — 439 ц/га. Кукурудза на зерно є основним попередником гороху, ячменю і вівса, кукурудза на силос — добрим попередником для всіх ярих культур, а після кукурудзи на зелений корм

переважно розміщують озимі і післяукісні посіви.

Горох в бурякосійних районах вирощується переважно після кукурудзи і цукрових буряків, які здебільшого забезпечують практично рівноцінні врожаї основної зернобобової культури Лісостепу і Степу. Проте в окремі роки урожайність гороху після кукурудзи може знижуватись через високу забур'яненість посівів, а після цукрових буряків — через вилягання рослин та їх підгнивання за умов надмірного зволоження. Добрими попередниками гороху є також озимі колосові, гречка, картопля; задовільними або допустимими — ярі колосові і просо; небажаними — соняшник (через падалицю) і бобові культури (через хвороби і шкідники). Після гороху висіваються в основному озимі культури, хоч він міг бути добрим попередником також для ярих зернових, цукрових буряків, картоплі та інших небобових.

Соя, кормові боби, квасоля через просапний характер вирощування більш вибагливі до попередників, ніж горох. Вони потребують насамперед чистих від бур'янів полів, тому основні площі цих культур рекомендується розміщувати переважно після озимих зернових. Ярі колосові і більшість просапних (за винятком соняшнику через падалицю і спільні з соєю і квасолею хвороби) належать до задовільних попередників. Неприпустимо зазначені бобові культури вирощувати у повторних посівах через погіршення фітосанітарного стану. Самі ж вони є добрими попередниками для ярих колосових та інших небобових культур.

Люпин як основну бобову культуру Полісся вирощують майже після всіх культур, які культивуються у цій зоні, хоча найкращими попередниками для нього є озимі колосові, картопля та кукурудза на зелену масу і силос. Через багато спільних шкідників недоцільно вирощувати люпин після конюшини і цукрових буряків. Не витримує люпин і повторних посівів. Повернення його на попереднє місце вирощування навіть через два роки може знизити продуктивність рослин майже наполовину. Після люпину насамперед висівають озимі зернові, льон і картоплю, а за можливості — і інші крім бобових культури.

Цукрові буряки витрачають значну кількість ґрунтової вологи і характеризуються слабкою конкурентністю щодо бур'янів. Тому кращими для них будуть попередники, які не дуже висушують кореневмісний шар і сприяють очищенню верхнього шару ґрунту від насіння бур'янів. Це насамперед озима пшениця, після якої розміщуються більшість посівів цукрових буряків, та решта озимих зернових культур. У разі вирощування цукрових буряків після озимої пшениці слід враховувати і місце цього попередника у сівозміні, оскільки, за даними більшості наукових установ, на умови вирощування цукрових буряків впливають і передпопередники цієї культури. Встановлено, що у степових районах бурякосіяння кращим передпопередником буде чистий пар, а в лісостепових районах — зайнятий, які порівняно з іншими передпопередниками забезпечують найкращі умови для формування високих врожаїв коренеплодів.

Серед парозаймаючих культур в умовах достатнього зволоження добрими передпопередниками цукрових буряків можуть бути багаторічні бобові трави різних строків використання, тоді як в підзонах недостатнього і нестійкого зволоження Лісостепу навіть дворічне використання трав негативно

позначається на продуктивності цукрових буряків через погіршення водного режиму. Наприклад, на Білоцерківській дослідній станції це зниження в середньому за 9 років сягало 35 ц/га або 9,3 %. Без зниження врожаю цукрові буряки можна вирощувати в усіх підзонах Лісостепу в ланці з горохом. У західному Лісостепу добрим передпопередником цукрових буряків вважають кукурудзу на силос, а в центральних і південно-східних районах таке розміщення цукрових буряків супроводжується погіршенням водного режиму і підвищенням забур'яненості посівів, що негативно позначається на їх продуктивності. Наприклад, на півдні центрального Лісостепу в дослідях Уманського ДАУ в середньому за 20 років недобір врожаю в цій ланці порівняно з ланками із горохом, кукурудзою на зелений корм, вико-вівсом і багаторічними травами на один укіс першого року користування становив відповідно 15, 20, 30 і 33 ц/га.

Крім озимих колосових культур непоганими попередниками цукрових буряків із культур суцільної сівби може бути ярий ячмінь, а з просапних — чисті від бур'янів посіви кукурудзи на силос. Вирощувати цукрові буряки після гороху і багаторічних трав небажано через наявність спільних шкідників (довгоносики тощо) і погіршення водного режиму після трав в районах з нестійким або недостатнім випаданням опадів. Неприпустимим слід вважати вирощування цукрових буряків у повторних посівах, де складаються несприятливі умови водозабезпеченості рослин і різко погіршується фітосанітарний стан ґрунтового середовища. Після цукрових буряків можна вирощувати майже всі ярі культури за винятком тих, які споживають багато вологи з усього кореневмісного шару і мають з буряками спільні хвороби і шкідники.

Картоплю в лісостепових і в північних районах Степу, де вона займає незначну частку в структурі посівних площ, є можливість розміщувати після кращого для неї попередника — озимої пшениці чи жита, хоч непоганими попередниками для неї тут вважаються багаторічні трави на два і більше укоси, кукурудза на силос, баштанні, післяжнивні та післяукісні посіви на зелену масу. Проте у разі вирощування картоплі після тривалого використання багаторічних трав є загроза значного пошкодження бульб ґрунтовими шкідниками (дротяником тощо). У Поліссі, де картопля займає значні площі, кращими попередниками є озимі колосові, конюшина, люпин, льон, кукурудза на силос, гіршими — ярі колосові. Картопля легше за інші польові культури витримує вирощування у повторних посівах, однак при цьому необхідно приділяти більше уваги захисту рослин від хвороб і шкідників. Картопля є добрим попередником практично для всіх ярих культур суцільної сівби, а після ранніх її сортів в Поліссі вирощуються і озимі культури.

Соняшник у Лісостепу вирощують переважно у підзоні нестійкого і недостатнього зволоження, але основні його площі зосереджено в степовій зоні. Кращими для соняшника попередниками є озимі колосові, кукурудза на силос, зернобобові, картопля, баштанні; задовільними — ярі колосові і кукурудза на зерно. До поганих попередників належать всі культури, які висушують ґрунт на значну глибину (цукрові буряки, суданська трава, люцерна тривалого використання тощо). Соняшник негативно реагує на повторні посіви і часте повернення на попереднє місце вирощування через погіршення водного режиму

і значне ураження рослин хворобами і вовчком. Наприклад, якщо в дослідках Ерастівської дослідної станції при поверненні соняшнику на поле через дев'ять років середня багаторічна урожайність насіння становила 26,1 ц/га, через п'ять — 25,7, через три — 21,7, то при щорічному поверненні і через рік цей показник знижувався відповідно до 13,1 і 16,3 ц/га. Після соняшнику в Степу розміщують переважно чистий пар, а в Лісостепу — ярі парозаймаючі культури на зелений корм.

Льон вирощують переважно на багатших за родючістю ґрунтах Полісся. Найкращими попередниками для нього є озимі колосові і конюшина, добрими — люпин і картопля, задовільними — кукурудза на силос і ярі колосові. Неприпустимі повторні посіви льону через значне ураження різними хворобами. Льон є добрим попередником для озимих зернових і більшості ярих культур.

Коноплі належать до культур, які за достатнього удобрення можна вирощувати в повторних і беззмінних посівах. Однак при цьому складатимуться умови для поширення паразитного бур'яну вовчка і таких злісних шкідників, як стебловий метелик і конопляна листокрутка. У разі значного їх накопичення на полі урожайність коноплі знижуватиметься. Про це, наприклад, свідчать дані Інституту луб'яних культур УААН, згідно з якими продуктивність коноплі у беззмінних посівах знижувалась порівняно з вирощуванням у сівоzmіні на 12-14%. У польовій сівоzmіні коноплю рекомендується розміщувати насамперед після картоплі, конюшини, люпину, гороху і кукурудзи на силос, а за відсутності таких попередників — і після цукрових буряків та озимої пшениці. Самі коноплі є добрим попередником зернобобових і більшості просапних культур.

Рис вирощують лише у спеціальних сівоzmінах і розміщують після люцерни дво- трирічного користування, однорічних парозаймаючих культур, що вирощуються в агроеліоративному полі, а також у повторних посівах. Тривалість вирощування рису на одному полі не повинна перевищувати після люцерни три роки, а після агроеліоративного поля — два. У разі нехтування цією вимогою урожайність рису в повторних посівах помітно знижуватиметься.

Тютюн у сівоzmіні найкраще вирощувати після багаторічних трав і зернових колосових культур, хоча непогані наслідки дає розміщення його після кукурудзи, а за наявності у сівоzmіні конопель — і після цього попередника. Тютюн без помітного зниження врожаю витримує повторні посіви, проте для запобігання ураженню рослин хворобами його рекомендується вирощувати не більше двох років підряд на одному полі. Тютюн є добрим попередником для більшості ярих зернових культур.

Махорку на відміну від тютюну не рекомендується вирощувати після конопель через поширення паразитного бур'яну вовчка. Недоцільно розміщувати махорку і після картоплі, соняшнику і баштанних культур, які мають багато спільних хвороб і шкідників. За відсутності збудників хвороб у ґрунтовому середовищі махорка добре витримує дво- трирічне вирощування у повторних насадженнях. Кращими попередниками для махорки є багаторічні трави і однорічні злако-бобові сумішки, зернобобові і коренеплідні культури. Після махорки можна розміщувати ярі культури, що не мають з махоркою спільних хвороб і шкідників.

Розміщення багаторічних трав. У польових і кормових сівозмінах при вирощуванні багаторічних трав перевага надається бобовим культурам: конюшині як більш вологолюбній рослині в районах достатнього зволоження Полісся і Лісостепу, еспарцету та люцерні — в районах нестійкого і недостатнього зволоження Лісостепу і Степу. В Поліссі конюшину культивують як підсівну культуру. Кращі наслідки дає її підсів під кукурудзу на зелену масу, однорічні злако-бобові сумішки. Добрими покривними культурами для неї серед ярих зернових є ячмінь і просо, а серед озимих — ячмінь. До гірших покривних культур для конюшини серед озимих колосових належать жито і пшениця, а серед ярих — овес, які формують високий і густий травостій, пригнічуючи ним підсіяні трави. Під покривом цих культур у лісостеповій і степовій зонах як підсівні можна також вирощувати еспарцет і люцерну. Крім того, в посушливих районах Степу практикують чисті або безпокривні весняно-літні посіви люцерни. При цьому попередниками люцерни можуть бути практично всі культури (за винятком бобових), які вирощуються в зоні. При використанні за рік багаторічних трав на один укіс вони здебільшого слугують попередником для озимих культур. В інших випадках після багаторічних трав можна висівати кукурудзу та інші небобові рослини за винятком культур із глибоким використанням ґрунтової вологи (цукрові буряки, соняшник тощо).

Розміщення чистого пару. У зв'язку з тим, що чисті пари — це радикальний агротехнічний захід поліпшення водного режиму в кореневмісному шарі ґрунту, вони є обов'язковим елементом польових сівозмін у Степу і бажаним у південно-східних районах Лісостепу. У полі чистого пару практично за будь-яких погодних умов є можливість майже повністю відновити витрачені попередниками запаси води і поживи, тому під час проектування схеми сівозміни таке парове поле планують розмішувати після культур переважно пізнього строку збирання, що сильніше за інші виснажують ґрунт. Найпоширенішими попередниками чистого пару є соняшник і суданська трава. Рідше під чистий пар планують поля після кукурудзи, проса та ярих колосових культур. У чистому пару складаються кращі умови для очищення верхнього шару ґрунту від насіння бур'янів, тому в роки освоєння сівозмін під пар відводять найбільш забур'янене поле. Чистий пар використовується переважно як попередник для озимої пшениці.

Роль і місце проміжних культур у сівозміні. *Проміжними* називають культури, які вирощуються на полі у цільний від основної культури проміжок часу, а посів таких культур називається *проміжним*. Впроваджуються проміжні посіви насамперед з метою інтенсифікації використання орних земель. Крім того, що проміжні посіви є резервом збільшення виробництва рослинницької продукції, вони мають також велике агротехнічне значення. Проміжні посіви завдяки їх післязбиральним решткам збагачують ґрунт органічною речовиною, сприяють продуктивнішому використанню води і поживи з ґрунту, дають змогу уникнути вимивання рухомих форм елементів живлення за межі кореневмісного шару і захищають ґрунт від ерозії у вільний від вирощування основної культури час. При вирощуванні в проміжних посівах бобових культур відбувається також збагачення ґрунту на азот за рахунок його фіксації з повітря бульбочковими

бактеріями. Проміжні посіви можна розглядати також як захід окультуреності ґрунту й оздоровлення ґрунтового середовища. Це особливо стосується проміжних посівів на зелене добриво, оскільки загорнута у ґрунт зелена маса гальмує розвиток патогенних організмів. Розрізняють підсівні, післяукісні, післяжнивні та озимі проміжні посіви, а культури, що вирощуються в таких посівах, мають аналогічну назву.

Підсівною називають проміжну культуру, яку висівають під покрив основної культури. Прикладом підсівної проміжної культури може бути ріпак або буркун, підсіяні під ячмінь. Після збирання останнього рослини підсівних культур починають інтенсивно рости і до настання холодів встигають сформувати непоганий врожай зеленої маси. Вдалими є такі проміжні посіви в районах достатнього зволоження і на поливних землях інших природних зон. На бідних землях Полісся практикують вирощування у підсівних проміжних посівах сераделі або люпину на зелене добриво, яке підсівають навесні здебільшого під травостій озимого жита, інколи — під посів ярих колосових культур.

Післяукісною називають проміжну культуру, яку вирощують у поточному році після збирання основної культури на зелену масу. Ними можуть бути горох, ріпак, кормова капуста, однорічні злако-бобові сумішки та багато інших культур, здатних вегетувати та інтенсивно продукувати органічну речовину вже у відносно прохолодний осінній період. У південних районах післяукісно можуть вирощуватись культури і з метою одержання основної продукції. Це просо, гречка і скоростиглі сорти картоплі. Найпоширенішими попередниками для післяукісних проміжних слугують кукурудза на зелену масу і злако-бобові сумішки, зібрані на початку або в середині літа.

Післяжнивною називають проміжну культуру, яку вирощують у поточному році після збирання попередника на основну продукцію у вигляді зерна, насіння, коренеплодів чи бульбоплодів. Розміщують післяжнивні проміжні культури переважно після озимих і ярих колосових, рідше — після зернобобових, ранньої картоплі та інших культур, строк збирання яких припадає приблизно на середину літа. З метою одержання зеленої маси з проміжних посівів післяжнивню у Поліссі вирощують овес і люпин; у Лісостепу — горох, овес, ріпак; у Степу — кукурудзу, соняшник, суданську траву, сорго. Проте вдалими післяжнивні посіви у лісостеповій і степовій зонах бувають лише в роки з достатньою кількістю опадів за літньо-осінній період та на зрошуваних землях.

Озимою називають проміжну культуру, яку висівають на початку осені після основної культури, а збирають на зелену масу навесні наступного року до сівби пізніх ярих культур. Такими проміжними культурами здебільшого є жито і пшениця або їх сумішки з викою мохнатою, ріпак і перко. Розміщують озимі проміжні після тих самих попередників, що й основні посіви озимих культур, а після озимих проміжних вирощують переважно ярі культури пізнього строку сівби.

ТЕРМІН ПОВЕРНЕННЯ КУЛЬТУР НА ПОПЕРЕДНЄ МІСЦЕ ЇХ ВИРОЩУВАННЯ

Часте вирощування одного виду рослин на полі супроводжується накопиченням у ґрунті збудників хвороб, шкідників, токсичних речовин та

поширенням специфічних бур'янів. Особливо це стосується більшості бобових культур, тому строк повернення їх на попереднє місце вирощування має бути тривалішим, ніж для злакових культур (табл. 1).

Таблиця 1. Тривалість періоду повернення культур на попереднє місце вирощування

Культура	Період повернення, роки	Культура	Період повернення, роки
Озима пшениця	1-2	Вика озима	2-3
Озиме жито	1-2	Соя	3-4
Озимий ячмінь	1-2	Квасоля	4-5
Тритикале	1-2	Нут	3-4
Ярий ячмінь	2-3	Сочевиця	5-6
Яра пшениця	2-3	Чина	3-4
Овес	1-2	Боби кормові	4-5
Кукурудза	1-2	Люпин	3-4
Просо	2-3	Соняшник	7-8
Гречка	2-3	Цукрові буряки	3-4
Сорго	2-3	Картопля	1-2
Горох	2-3	Льон	6-7
Вика яра	3-4	Ріпак ярий	4-5

КЛАСИФІКАЦІЯ СІВОЗМІН

У різних ґрунтово-кліматичних зонах країни освоєні і на сьогодні використовують сівозміни, що різняться між собою цілою низкою показників. Цими показниками, наприклад, можуть бути видовий склад культур, співвідношення окремих їх видів або цілих груп культур (просапних і суцільної сівби), кількість полів, наявність вивідного поля тощо. В основу сучасної класифікації сівозмін береться вид продукції, яка виробляється в сівозміні та співвідношення окремих груп сільськогосподарських культур і парів. Перший показник покладено в основу поділу сівозмін на **типи**, а другий — на **види**. Залежно від виду рослинницької продукції усі сівозміни поділяють на чотири типи: польові, кормові, овочеві і спеціальні.

Польові сівозміни призначені переважно для виробництва продовольчого і фуражного зерна та сировини для переробної промисловості. Тому більшу частину площі в таких сівозмінах відводять під зернові і технічні культури. Частину посівної площі у польових сівозмінах можуть займати кормові культури, проте повне забезпечення тваринництва кормами не входить у завдання польової сівозміни. Як правило, всі культури, які вирощують у польових сівозмінах, не потребують особливого ґрунтового середовища чи спеціальних умов вирощування. У польових сівозмінах Степу крім сільськогосподарських культур частину площі відводять під чистий пар. Польові сівозміни є обов'язковим елементом систем землеробства переважної більшості господарств України. Відмінності між польовими сівозмінами великих колективних і фермерських чи орендних господарств обмежуються лише

кількісним складом культур, які вирощують, і числом полів, на які розбивають весь земельний масив під сівозміною. Прикладом типової для великих господарств може бути польова сівозміна з таким чергуванням культур: на бідних піщаних ґрунтах Полісся — люпин — озиме жито — люпин на зелений корм, силос чи зелене добриво — картопля — жито, овес; на багатших ґрунтах Полісся — ячмінь, овес з підсівом конюшини — конюшина — озима пшениця — льон — люпин — озиме жито — картопля; в центральному Лісостепу — вико-овес, кукурудза на зелений корм і силос — озимі пшениця і ячмінь — цукрові буряки, кукурудза — ячмінь з підсівом конюшини — конюшина — озима пшениця — цукрові буряки — горох — озима пшениця — кукурудза, просо, соняшник; у центральному Степу — чистий пар — озима пшениця — цукрові буряки — ячмінь з підсівом еспарцету, просо — еспарцет, горох — озима пшениця — кукурудза — кукурудза на зелений корм і силос — озимі пшениця і ячмінь — соняшник.

Кормові сівозміни призначені для вирощування переважно кормових культур, хоча частину площ тут можуть займати й інші групи рослин. У кормових сівозмінах виробляють основну масу соковитих кормів. Залежно від видового складу кормових культур та місця розташування кормові сівозміни поділяють на прифермські і лукопасовищні.

Прифермська являє собою такий підтип кормової сівозміни, поля якої нарізають поблизу тваринницьких ферм і яка призначена для виробництва переважно важкотранспортабельних кормів у вигляді коренеплодів і зеленої маси. Продовольчі зернові і технічні культури в прифермських сівозмінах практично не вирощуються. Типовою в лісостеповій зоні буде прифермська сівозміна з таким набором і чергуванням культур: люцерна — люцерна — люцерна — кукурудза на силос — озиме жито на зелену масу, післяукісна кукурудза на зелений корм — кормові буряки — кукурудза на зелену масу з підсівом люцерни.

Лукопасовищні сівозміни розміщують переважно на природних кормових угіддях, непридатних для вирощування більшості польових культур. Це заплавні і низинні землі, що весною затоплюються паводковими і талими водами. Перед залуженням таких земель впроваджують лучні сівозміни з таким орієнтовним набором і чергуванням культур: вико-овес - картопля, кормові буряки - ячмінь з підсівом багаторічних трав - багаторічні трави - багаторічні трави - багаторічні трави. Сіяні трави - це травосумішки, до яких входять тонконіг звичайний, грястиця збірна, райграс пасовищний, конюшина рожева, лисохвіст лучний тощо. Для створення сіяних пасовищ до травосумішок включають види трав, рослини яких добре витримують витоптування, а після стравлювання добре відростають. Це тимофіївка лучна, костриця лучна, стоколос безостий, райграс пасовищний, тонконіг лучний, костриця червона, мітлиця біла, конюшина біла, лядвенець рогатий. Прикладом лукопасовищної може бути сівозміна з таким чергуванням культур: вико-овес з підсівом злако-бобових сумішок багаторічних трав - багаторічні трави - багаторічні трави - багаторічні трави - багаторічні трави - багаторічні трави. Щоб тривалішим був строк використання багаторічних трав у таких сівозмінах, зелена маса протягом перших одного-двох років

скошується, а вже після утворення дернини - випасається худобою. На суходольних землях лукопасовищі сівозміни впроваджуються як протиерозійний засіб.

Овочевою вважають такий тип сівозміни, за якого овочеві займають всю або більшу частину площі. Як і польові культури, овочеві по-різному реагують на розміщення в сівозміні. Тому згідно з рекомендаціями наукових установ України огірки і кабачки доцільно вирощувати після багаторічних трав, зернобобових, кукурудзи на силос, картоплі, капусти, томатів; томати - після озимої пшениці, огірків, капусти, цибулі; цибулю - після озимої пшениці, гороху, картоплі ранньої, огірків, томатів; капусту - після картоплі, огірків, цибулі, томатів; баклажани і перець - після огірків, цибулі, капусти; буряки столові - після озимої пшениці, картоплі, огірків, томатів; моркву - після озимої пшениці, цибулі, огірків, томатів; горох - після столових буряків, цибулі.

Один із варіантів овочевої сівозміни може бути таким: горох овочевий з післяукісним посівом однорічних культур на зелений корм - томати - огірки, кабачки - столові буряки, цибуля. Вводять овочеві сівозміни у приміських господарствах і розміщують переважно на низинних землях.

Спеціальною є сівозміна, в якій вирощуються культури, що погребують спеціальних умов - агрозаходів. До такого типу належать, наприклад, рисова сівозміна, оскільки для вирощування рису треба заздалегідь підготувати чеки, які після сівби заливають водою. Крім рису до схеми сівозміни включають багаторічні бобові трави дворічного використання і агроеліоративне поле, де вирощують однорічні трави. Схема рисової сівозміни може бути такою: люцерна - люцерна - рис - рис - рис - агроеліоративне поле - рис - рис. Розміщують таку сівозміну на низинних і добре вирівняних землях та недалеко від джерела подачі води.

Кожен **тип** сівозмін може включати різні **види**. Розрізняють такі види сівозмін: зерно-парові, зерно-просапні, зерно-паро-просапні, зерно-трав'яні, зерно-паро-трав'яні, трав'яно-просапні, просапні, травопільні і зерно-трав'яно-просапні або плодозмінні.

Зерно-парова являє собою вид польової сівозміни із зерновими культурами суцільної сівби і чистим паром. Наприклад: чистий пар - озима пшениця - озимий ячмінь - яра пшениця - просо. Такі сівозміни використовують лише в посушливих районах Степу.

Зерно-просапна - це такий вид польової сівозміни, в якій велику частку в структурі посівних площ займають зернові суцільної сівби, що чергуються з просапними культурами. Приклад таких сівозмін: у Поліссі - люпин - озима пшениця - картопля - ячмінь - овес - кукурудза на зелену масу і силос - озиме жито; у центральному Лісостепу - горох - озима пшениця - цукрові буряки - ячмінь - кукурудза - ячмінь; у північному Степу - горох - озима пшениця - кукурудза - ячмінь - соняшник - кукурудза на силос - озимий ячмінь.

Зерно-паро-просапна - найпоширеніший вид польової сівозміни в степовій зоні. В ній крім просапних культур і чистого пару на більшій площі вирощують зернові суцільної сівби. Прикладом є варіант 9-пільної сівозміни: чистий пар-озима пшениця - озимий ячмінь - кукурудза - ячмінь - кукурудза -

горох - озима пшениця - соняшник.

Зерно-трав'яні сівозміни передбачають вирощування на більшій площі зернових культур суцільної сівби, які чергуються з багаторічними і однорічними травами. До такого виду належить спеціальна рисова сівозміна і окремі варіанти польових сівозмін. Приклад польової зерно-трав'яної сівозміни: горох - озима пшениця - вико-овес з підсівом люцерни - люцерна - люцерна - озима пшениця - ячмінь - овес. Зерно-трав'яні польові і кормові сівозміни називають ще ґрунтозахисними сівозмінами і використовують як протиерозійний захід на землях другої технологічної групи з крутизною схилів 3 - 7°.

Зерно-паро-трав'яною є вид польової сівозміни, в якій крім зернових культур суцільної сівби меншу площу займають чистий пар і багаторічні трави. Наприклад: чистий пар - озима пшениця - озимий ячмінь з підсівом еспарцету - еспарцет - озима пшениця - овес, просо. Такий вид сівозміни можна використовувати в північних і центральних районах Степу.

Трав'яно-просапною може бути вид польової, кормової або овочевої сівозміни, в якій просапні культури чергуються з багаторічними і однорічними травами. Прикладом кормової сівозміни такого виду є схема: кукурудза на зелений корм і вико-овес з підсівом люцерни - люцерна - люцерна - кукурудза на силос - кормові буряки. Трав'яно-просапні сівозміни недоцільно використовувати в гостропосушливому Степу, де складаються несприятливі умови для багаторічних трав.

Просапні сівозміни характеризуються тим, що всю або більшу частину площ у них займають просапні культури. Такий тип характерніший для овочевих сівозмін, хоч його може мати польова і кормова сівозміни. Наприклад, схема польової просапної сівозміни може бути такою: кукурудза на силос — гречка — цукрові буряки — кукурудза — картопля — соя — соняшник. Впроваджують такі польові сівозміни лише на землях першої технологічної групи з крутизною схилів не більш як 3° і тільки тоді, коли частка таких земель незначна.

Травопільні сівозміни характеризуються тим, що більшу частину площі займають багаторічні трави, меншу — зернові і технічні культури, а в кормових — однорічні культури на зелений корм і силос та кормові коренеплоди. Прикладом є семипільна кормова сівозміна з таким чергуванням культур: вико-овес з підсівом злако-бобової сумішки — травосумішки — травосумішки — травосумішки — травосумішки — кукурудза на силос.

Зерно-трав'яно-просапна або **плодозмінна** сівозміна - вид польової, кормової або овочевої сівозміни, в якій не повторюються близькі за біологічними особливостями і технологією вирощування культури. Кращим варіантом є сівозміна, в якій однорічні культури чергуються з багаторічними, бобові - з небобовими, озимі - з ярими, просапні - з культурами суцільної сівби. У таких сівозмінах забезпечується найкращий фітосанітарний стан ґрунтового середовища та можливість отримувати екологічно чисту продукцію рослинництва. Прикладом є схема польової плодозмінної сівозміни: горох - озима пшениця - кукурудза - ячмінь з підсівом конюшини чи еспарцету - конюшина чи еспарцет - озима пшениця - цукрові буряки, соняшник - кукурудза на силос - озимий ячмінь. Такий варіант характерний для лісостепової зони і північного

Степу. У льоносіючих районах Полісся в плодозмінній сівозміні практикують таке чергування культур: конюшина - озима пшениця - льон - картопля - люпин - озима пшениця - кукурудза на силос - озиме жито, ячмінь з підсівом конюшини.

Однак наведену вище класифікацію сівозмін не можна вважати повною. Поряд із зазначеними типами і видами існує багато проміжних форм, які характеризуються переходом від одного типу чи виду сівозмін до іншого. Наприклад, такою формою може бути кормово-овочева сівозміна, в якій крім кормових на одному-двох полях вирощують овочеві культури. Запроваджуються кормо-овочеві сівозміни переважно в приміських господарствах, де зростає попит на овочеву продукцію.

ЗОНАЛЬНІСТЬ І СПЕЦІАЛІЗАЦІЯ ПОЛЬОВИХ СІВОЗМІН

Кожній природно-економічній зоні характерний певний напрям розвитку рослинницької галузі, а звідси - і структура посівних площ, на основі якої розробляють схему польової сівозміни. Наприклад, у **поліських районах** важливою продовольчою культурою крім озимої пшениці є озиме жито, основною зернобобовою культурою - люпин, технічною - льон (у льоносіючих районах) і картопля (на бідних піщаних ґрунтах). Із багаторічних бобових трав на зв'язних ґрунтах добре вдається лише конюшина, а з однорічних культур на зелений корм і силос вирощують люпин, кукурудзу, злако-бобові сумішки. У льоносіючих господарствах вводять льонарські польові сівозміни, чергування культур в яких може бути таким: конюшина - озима пшениця - льон - люпин - озиме жито - картопля - гречка, ячмінь - кукурудза або вико-овес на зелену масу з підсівом конюшини. На бідних мінеральних ґрунтах Полісся впроваджують короткоротаційні сівозміни зі значною часткою картоплі та люпину і таким орієнтовним чергуванням культур: люпин - озиме жито - картопля - ячмінь, овес, гречка - люпин на зерно, зелений корм чи зелене добриво - картопля.

У **лісостеповій зоні в господарствах загального призначення** структура посівних площ польової сівозміни має 55 - 65% зернових культур (близько 30 % озимої пшениці, 10 % кукурудзи, 7-8 ячменю, 2 - 3 % гречки, 2-3 проса, 7 - 8 % гороху), 15 - 20 % технічних (12 - 13 цукрових буряків і 2 - 5 % соняшнику) і 20 - 25 % кормових культур (озимі і ярі однорічні рослини на зелений корм і силос, коренеплідні та багаторічні трави). Найпоширеніша в зоні 10-пільна сівозміна з таким орієнтовним чергуванням культур: ярі злако-бобові сумішки і кукурудза на зелений корм та силос - озимі пшениця і ячмінь - цукрові та кормові буряки, картопля - ячмінь, овес з підсівом конюшини чи еспарцету - конюшина чи еспарцет - озима пшениця - цукрові буряки - горох - озимі пшениця, жито, ячмінь - кукурудза, соняшники, просо, гречка.

У разі **спеціалізації господарства на виробництві свинини** в структурі посівних площ мінімальною є частка культур на зелену масу та силос і максимальною — зернофуражних культур за рахунок кукурудзи і ячменю. Частка технічних культур при цьому залишається рекомендованою для зони. За такого співвідношення окремих груп культур схема сівозміни може мати такий вигляд: вико-горохо-овес і кукурудза на зелений корм і силос, горох - озимі

пшениця і ячмінь - цукрові і кормові буряки, картопля, кукурудза - ячмінь з підсівом конюшини, ячмінь - конюшина, горох - озима пшениця - цукрові буряки - кукурудза - ячмінь - кукурудза, соняшники.

За спеціалізації господарства на виробництві молока і вирощуванні молодняку великої рогатої худоби в групі кормових зростає частка культур на зелений корм і силос, бобових трав на сіно. Серед зернофуражних культур перевага надається кукурудзі. Схема спеціалізованої польової сівозміни в цьому разі може бути такою: озимі і ярі на зелений корм, горох - озима пшениця - цукрові та кормові буряки - кукурудза - ячмінь, овес з підсівом люцерни - люцерна - люцерна - озима пшениця - цукрові буряки, соняшник - кукурудза на силос.

У разі **спеціалізації господарства на виробництві яловичини** в групі кормових переважають посіви силосних культур, а серед зернових розширюються посіви кукурудзи за рахунок скорочення площ під озимою пшеницею. Для такого типу господарства орієнтовною є сівозміна з таким набором і чергуванням культур: однорічні злако-бобові трави, кукурудза на силос - озима пшениця - цукрові і кормові буряки - кукурудза на зерно і силос - ячмінь, овес з підсівом конюшини - конюшина на два-три укоси - кукурудза - горох - озима пшениця - цукрові буряки, соняшник.

У господарствах, розміщених близько до цукрових заводів і з рівнинним рельєфом місцевості з метою зменшення затрат на транспортування коренеплодів і з природоохоронної точки зору посіви буряків доцільно доводити до трьох полів у 10-пільній сівозміні за рахунок скорочення площ буряків у віддалених від цукрових заводів господарствах і на еродованих землях, непридатних для вирощування цієї культури. Схема такої спеціалізованої сівозміни може бути такою: кукурудза на зелену масу, вико-овес - озима пшениця - цукрові буряки - ячмінь з підсівом конюшини чи еспарцету - конюшина чи еспарцет - озима пшениця - цукрові буряки - горох - озима пшениця - цукрові буряки.

У **степовій зоні** рослинницька галузь спеціалізується на виробництві продовольчого зерна, хоча багато тут виробляється і фуражного зерна. З фуражних зернових у північному Степу більше висівають кукурудзи, яка тут урожайніша за ячмінь, а в південному Степу, навпаки, площі цієї культури скорочуються. Замість неї тут вирощують сорго, яке порівняно з кукурудзою є більш посухостійким, ячмінь, що забезпечує вищі і стабільніші врожаї, ніж кукурудза. Горох продуктивніший у північному Степу, менш продуктивний - у центральному Степу, тоді як у південних районах цієї зони продуктивність гороху різко знижується. З технічних культур у північному Степу практично однакові площі займають цукрові буряки і соняшник, у центральному більше сіють соняшнику, ніж буряків, а на півдні Степу буряків без поливу не вирощують зовсім. У структурі кормової групи культур основна частка припадає на кукурудзу, сорго на силос і зелений корм, озимі та ярі злако-бобові сумішки, еспарцет.

Для господарств загального виробничого типу схема типової польової сівозміни може мати такий вигляд: у північному і центральному Степу - чистий і зайнятий ярими культурами на зелену масу пар - озима пшениця - цукрові

буряки - ячмінь з підсівом еспарцету, просо - еспарцет, горох - озима пшениця - кукурудза - кукурудза на силос, горох - озимі ячмінь, пшениця - соняшник; у південному Степу - чистий пар - озима пшениця - озима пшениця - кукурудза, сорго - ячмінь з підсівом еспарцету - еспарцет, однорічні злако-бобові сумішки - озима пшениця - кукурудза і сорго на силос - озимі пшениця і ячмінь - соняшник.

Для господарств, що спеціалізуються на виробництві свинини, рекомендовано такий варіант польової сівозміни: в північному і центральному Степу - чистий пар, горох - озима пшениця - кукурудза - ячмінь з підсівом еспарцету, ячмінь - еспарцет, горох - озима пшениця - кукурудза - кукурудза на зерно і силос - ярий і озимий ячмінь - соняшник, цукрові буряки; у південному Степу - чистий пар - озима пшениця - кукурудза, сорго - ячмінь - зернобобові - озима пшениця - ячмінь - кукурудза чи сорго на силос і зелений корм, вико-овес - озима пшениця - соняшник.

Для господарств, що спеціалізуються на виробництві молока, частка зернових в польовій сівозміні зменшується до 48 - 50%, технічних - до 8 - 10%, а відсоток кормових культур зростає до 32 - 37. За такої структури посівних площ у північному Степу, наприклад, схема польової сівозміни може бути такою: чистий і зайнятий вико-вівсом пар - озима пшениця - цукрові і кормові буряки, кукурудза - ячмінь з підсівом люцерни - люцерна - люцерна - кукурудза, озима пшениця - кукурудза на силос і зелений корм, озимі на зелений корм - озима пшениця - соняшник, кукурудза.

Приміські господарства різних природних зон України спеціалізуються переважно на виробництві молока і овочів. Якщо овочевих сівозмін у таких господарствах немає, то овочі доводиться вирощувати в одному з полів польової сівозміни переважно за рахунок технічної культури. Наприклад, у районах льоносіяння Полісся при молочно-овочевому напрямі спеціалізації господарства можна рекомендувати таку схему польової сівозміни: конюшина - конюшина - озима пшениця - овочі - кукурудза на силос, люпин на зерно і зелену масу - озимі жито і пшениця - картопля, кормові коренеплоди - овес і злако-бобові однорічні сумішки з підсівом конюшини. У бурякосійних районах Лісостепу в приміських господарствах типовою буде така сівозміна: зайнятий пар - озима пшениця - цукрові, кормові і столові буряки - горох, кукурудза на силос - озимий і ярий ячмінь з підсівом люцерни - люцерна - люцерна - озима пшениця - овочі - кукурудза, соняшник. У центральному Степу такий спеціалізації відповідає схема польової сівозміни: чистий і зайнятий вико-вівсом пар - озима пшениця - кормові буряки, кукурудза на силос - ячмінь і кукурудза на зелену масу з підсівом еспарцету - еспарцет - озима пшениця - овочі - озимі на зелений корм, горох, соя - озимі пшениця і ячмінь - соняшник, кукурудза.

Для збільшення виробництва зелених кормів і тривалішого їх використання залежно від спеціалізації польові сівозміни максимально насичуються різного виду проміжними культурами, вирощування яких краще вдається в Поліссі і в західних районах Лісостепу, а в Степу - тільки за умов зрошення.

ОСОБЛИВОСТІ СІВОЗМІН НА ОСУШЕНИХ, ЗРОШУВАНИХ І ЕРОДОВАНИХ ЗЕМЛЯХ

Сівозміни на осушених землях. Особливість сівозмін на осушених землях полягає в тому, що за цих умов структура посівних площ може визначатись ґрунтовим середовищем. Так, якщо на мінеральних дерново-підзолистих ґрунтах після осушення можна вирощувати відразу практично всі районовані в зоні культури, то на торф'яних ґрунтах (а їх переважна більшість) майже вдвічі знижується урожайність більшості зернових колосових і зернобобових культур. Крім того, співвідношення між малорічними і багаторічними, просапними і культурами суцільної сівби регламентується ступенем розкладу торфуги після осушення. Наприклад, зовсім непридатні для вирощування просапних культур лучні торф'яно-болотні і недостатньо осушені ґрунти з неглибоким заляганням ґрунтових вод. На цих ґрунтах погано вдається і вирощування однорічних культур суцільної сівби, тому такі землі краще використовувати під тривале залуження. Щоб запобігти надмірній мінералізації органічної речовини ґрунту, під лучні сівозміни відводять також торфоглейові і неглибокі торфовища. Під польові, прифермські кормові та овочеві сівозміни відводять переважно глибокі торфовища. У перші роки використання таких осушених ґрунтів сівозміни можуть мати загальноприйняте і рекомендоване для будь-яких ґрунтів співвідношення просапних і культур суцільної сівби, а з часом, щоб знизити процеси розкладу органічної речовини, площі просапних у сівозміні зменшують до мінімуму. Для поліпшення балансу органічної речовини на осушених землях різні типи сівозмін доцільно насичувати проміжними культурами. Найкраще серед них вдаються горохо-вівсяні сумішки, а з озимих — жито на зелений корм.

Відповідно до рекомендацій Координаційно-методичної комісії із сівозмін на осушених мінеральних багатих гумусом і з добре відрегульованим водним режимом ґрунтах залежно від спеціалізації господарства зернові в структурі посівних площ можуть становити 35-50%, технічні — 15-25%, овочеві — 12-15% і кормові — 30 — 40 %. Як і структура посівних площ, схеми сівозмін на таких осушених землях мало чим відрізняються від сівозмін, що впроваджуються на основних земельних масивах зони. Приклад польової сівозміни на осушених бідних на поживу і легкого гранулометричного складу мінеральних ґрунтах Полісся: люпин — озиме жито + післяжнивні посіви — картопля — ячмінь, овес + післяжнивні посіви. На багатших за поживою таких ґрунтах польова сівозміна може бути такою: конюшина — озима пшениця + післяжнивні — льон — озима пшениця + післяжнивні — картопля — ячмінь, овес з підсівом конюшини.

На осушених торфоболотних і торф'яних ґрунтах Полісся особливістю польових сівозмін є те, що в них триваліший період використання багаторічних трав і практично виключене вирощування зернобобових культур. Прикладом можуть бути такі варіанти польової сівозміни: багаторічні трави - багаторічні трави - багаторічні трави - озимі зернові + післяжнивні посіви - картопля - кукурудза на силос - ячмінь, овес + літній посів багаторічних трав або багаторічні трави - багаторічні трави - багаторічні трави - льон, озимі на зерно +

післяжнивні посіви - коренеплоди - ячмінь, овес - озимі на зелений корм + післяукісна кукурудза на силос - ярі колосові + літній посів багаторічних трав.

На неглибоких і сильно мінералізованих глибших торф'яниках різних зон рекомендуються травопільні кормові сівозміни з таким чергуванням культур: горохо-овес на зелений корм + літній посів сумішки багаторічних трав - травосумішки - травосумішки. На середньо мінералізованих торф'яних ґрунтах поряд із багаторічними травами вирощуються однорічні кормові культури (в тому числі просапні) і овочі. Приклад кормової сівозміни: травосумішки - травосумішки - травосумішки - горохо-овес - озимі на зелений корм + післяукісна кукурудза - горохо-овес + літній посів сумішок багаторічних трав. Кормово-овочевий варіант сівозміни: травосумішки - травосумішки - травосумішки - травосумішки - картопля - овочі - горохо-овес + посів сумішок багаторічних трав.

Впровадження різного типового і видового складу сівозмін з урахуванням стану ґрунтового середовища дасть змогу на осушених землях щороку отримувати з кожного гектара по 70-90 ц кормових одиниць з високим забезпеченням їх протеїном.

Сівозміни за умов зрошення. Сівозміни на зрошуваних землях мають свої особливості внаслідок того, що, по-перше, за умов зрошення може різко змінюватись якість попередника. Наприклад, якщо на неполивних землях Степу цукрові буряки для кукурудзи через можливе погіршення водного режиму є не кращим попередником, то за зрошення після буряків отримують чи не найвищі врожаї кукурудзи. По-друге, на зрошуваних землях змінюється структура посівних площ. Так, у Степу немає потреби використовувати чисті пари, які в богарному землеробстві є обов'язковим елементом польової сівозміни. Крім того, при зрошенні більш ефективно вирощувати багаторічні бобові трави та інші кормові культури, які забезпечують високу продуктивність лише за належного забезпечення їх вологою. Тому й частка цих культур за умов зрошення зростає.

Структура посівних площ загалом і співвідношення між групами зернових і кормових культур зокрема значною мірою залежать від того, яка частка припадає на зрошувані землі у загальній площі орних земель господарства. Вважають, що чим менша ця частка, тим більша частка на зрошуваних землях припадає на кормові культури, а менша — на зернові і навпаки. Так, згідно з рекомендаціями Інституту зрошуваного землеробства УААН, у господарствах степової зони, де зрошувані землі займають до 15 % від загальної площі ріллі, частка кормових культур на зрошуваних масивах може зростати до 70 %. Якщо частка зрошуваних земель зростає від 15 до 30 %, то відсоток кормових культур на зрошуваних масивах знижується до 35 — 45. Крім кормових на поливних землях польової сівозміни більше практикують вирощування і овочевих культур. На поливних землях складаються також сприятливі умови для використання проміжних посівів у сівозміні.

На зрошуваних землях впроваджуються різні типи і види сівозмін, проте серед останніх переважають трав'яно-просапні. При цьому на невеликих за розміром зрошуваних масивах вводять короткоротаційні сівозміни, хоч і в решті

випадків обмежуються 6-8-мільними. Кількість полів у сівозмінах залежить і від спеціалізації господарства. Як правило, зі звуженням спеціалізації кількість полів зменшується. Розглянемо орієнтовні схеми різних типів сівозмін на зрошуваних землях.

Польова сівозміна: люцерна - люцерна - озима пшениця + післяжнивні посіви - цукрові і кормові буряки - кукурудза, соя - кукурудза - кукурудза на силос - озимі пшениця і ячмінь із пітнім посівом люцерни.

Кормова сівозміна: люцерна - люцерна - люцерна - озимі на зелений корм + післяукісна кукурудза на зелену масу і силос - кормові коренеплоди - кукурудза на зелений корм і силос - озимі злако-бобові сумішки на зелену масу з весняним підсівом або весняно-літнім посівом люцерни.

Овочево-кормова сівозміна: томати, баклажани, перець - капуста - столові буряки, цибуля - вико-овес, кукурудза на зелений корм із підсівом люцерни - люцерна - люцерна.

Сівозміни на еродованих землях. Структура посівних площ, а звідси й сівозміни, що впроваджуються на еродованих землях, мають свої особливості. Полягають вони в тому, що на ґрунтах різного ступеня еродованості доцільно вирощувати культури, які порівняно з іншими на такому субстраті менше знижують свою продуктивність і водночас добре захищають ґрунт від подальшої ерозії.

Відомо, що серед сільськогосподарських рослин краще захищають ґрунт від ерозії культури суцільної сівби, погано — просапні. Тому на еродованих землях рекомендуються ґрунтозахисні сівозміни, в яких унеможливується або зводиться до мінімуму вирощування просапних культур. Структура посівних площ у ґрунтозахисних сівозмінах (а ними можуть бути переважно кормові, рідше — польові сівозміни) залежить від ступеня еродованості ґрунтів, оскільки різні сільськогосподарські культури реагують на цей показник по-різному. Так, якщо люцерна і еспарцет із бобових багаторічних трав на змитих ґрунтах забезпечують майже таку саму продуктивність, як і на незмитих, то, наприклад, урожайність озимої пшениці і гороху знижувалась у дослідях Уманського державного аграрного університету на слабозмитих ґрунтах відповідно на 8 і 15 %, на середньозмитих — на 26 і 25 % і на сильнозмитих — на 62 і 52 %. У зв'язку з цим у структурі посівів ґрунтозахисної сівозміни на сильноеродованих землях перевага надається вирощуванню цих бобових багаторічних трав, а на слабозмитих ґрунтах для захисту їх від подальшої ерозії таку сівозміну можна насичувати і однорічними культурами суцільної сівби.

Тип чи підтип ґрунтозахисної сівозміни залежить від рельєфу місцевості. Тип польової ґрунтозахисної сівозміни вводиться в господарствах, де більша частина площі припадає на схили крутизною понад 3°. Наприклад, це може бути зерно-трав'яна сівозміна з таким набором і чергуванням культур: горох — озима пшениця — ви-ко-овес з підсівом люцерни — люцерна — люцерна — озима пшениця — ячмінь — овес. На таких самих землях недалеко від тваринницьких ферм доцільно використовувати тип кормової та підтип прифермської ґрунтозахисної сівозміни з орієнтовною для лісостепової зони схемою: люцерна — люцерна — люцерна — озимі на зелену масу + післяукісні кукурудза на силос

і кормові буряки-вико-овес з підсівом люцерни. Схили крутизною 7° і більше з метою захисту ґрунту від ерозії відводять під лукопасовищні кормові ґрунтозахисні сівозміни, поля якої засіваються багаторічними бобово-злаковими сумішками, травостій використовується на сіно, сінаж чи для випасання худоби. Прикладом є сівозміна з таким чергуванням культур: вико-овес з підсівом сумішок злако-бобових багаторічних трав - травосумішки - травосумішки - травосумішки - травосумішки.

У районах нестійкого і недостатнього зволоження кращі результати забезпечують сумішки злакових трав з люцерною і еспарцетом, а в районах достатнього зволоження — з конюшиною. У Поліссі бобовим компонентом травосумішок, крім конюшини, часто є багаторічний люпин.

ПРОЕКТУВАННЯ І ОСВОЄННЯ СІВОЗМІН

Щоб запровадити в господарстві сівозміни чи систему сівозмін, спочатку їх потрібно спроектувати, а потім вже проект перенести в натуру. Для цього знову ж таки попередньо треба розробити план освоєння запроєктованих сівозмін і лише після цього приступати до його реалізації. Перша частина зазначених робіт відноситься до проектування, а друга — до освоєння сівозмін.

Проектуванням сівозмін називають процес складання схеми однієї або кількох сівозмін на основі структури посівних площ окремої бригади, ділянки чи господарства загалом. Це досить складна і відповідальна справа. Від її успіху значною мірою залежить результативність рослинницької галузі. Приступають до цієї роботи лише після того, як повністю визначились із спеціалізацією господарства і розробили проект внутрішньогосподарського землекористування. Зумовлюється це тим, що з урахуванням напряму спеціалізації розраховують потребу господарства у різній рослинницькій продукції, а план землекористування вказує на площі різних сільськогосподарських угідь, що можуть бути задіяні у виробництві цієї продукції. Дуже важливо під час попереднього *планування структури посівних площ* правильно вибрати співвідношення між окремими групами культур (зерновими, технічними, кормовими тощо). Після його уточнення приступають до добору видового складу кожної групи культур, віддаючи перевагу найпродуктивнішим та економічно вигідним. Площу посіву кожної культури визначають діленням необхідного валового збору продукції на вірогідну (очікувану) урожайність, що встановлюється на основі фактичної урожайності за останні п'ять років у цьому чи сусідньому господарстві з високою культурою землеробства та з урахуванням перспективи впровадження у виробництво передових технологій. Структура посівних площ завжди повинна забезпечувати рекомендоване в зоні чергування культур. Коли ж на основі розробленої структури посівних площ скласти науково обґрунтовану схему сівозміни чи кількох сівозмін не вдається, то таку структуру треба переробити. При цьому зміна видового складу культур не повинна порушувати раніше встановлене співвідношення між окремими господарськими групами рослин.

Наступним етапом є *визначення кількості сівозмін*, які потрібно

проектувати у межах прийнятої структури посівних площ. На невеликих за площею і однорідних за родючістю ґрунту рівнинних землях обмежуються, як правило, однією сівозміною. Коли ж ґрунтовий покрив і рельєф місцевості неоднорідний або ж господарство об'єднує кілька населених пунктів, то доцільніше мати декілька сівозмін. Останнє зумовлене й тим, що у господарстві часто є потреба на окремих земельних масивах крім польової запроваджувати кормові, овочеві чи спеціальні сівозміни. У кожному разі земельний масив під окрему сівозміну формується на основі даних бонітування ґрунтів і показників агрохімічного аналізу з таким розрахунком, щоб всі площі були придатні для вирощування будь-якої культури сівозміни. Якщо ж серед загального масиву трапляються ділянки, непридатні для вирощування хоч однієї з основних культур, то такі площі вилучаються із сівозміни. Останнім часом рекомендується земельний масив розподіляти між окремими сівозмінами і з урахуванням крутизни схилів. Наприклад, під звичайну польову сівозміну відводять землі, крутизна схилів яких не перевищує 3° , тоді як землі із крутішими схилами доцільно використовувати під різні типи ґрунтозахисних сівозмін.

Після закріплення площ за окремими сівозмінами для кожної сівозміни складають свою структуру посівних площ, виходячи з того, що для прифермської кормової сівозміни із загальної структури посівних площ доцільно відбирати переважно кормові культури, продукція яких використовується у вигляді зеленої маси чи коренеплодів і складна у транспортуванні. До ґрунтозахисної кормової сівозміни необхідно віднести насамперед багаторічні трави та однорічні кормові культури суцільної сівки, а всі інші — до польової сівозміни. Приклад розподілу загальної структури посівних площ господарства між польовою і прифермською сівозмінами наведено в табл. 9.

З метою складання схем на основі структури посівних площ треба попередньо визначити число полів у кожному варіанті сівозміни. При цьому слід виходити з того, щоб всі поля були рівновеликими і більшість культур займали б ціле поле. Щодо нашого варіанта земельного масиву для польової сівозміни загальною площею 560 га, то ця вимога найкраще забезпечується у разі наявності семи полів, коли за середнього розміру поля 80 га ($560 : 7$) згідно із розробленою структурою посівних площ на п'яти полях окремо вирощуватимуться озима пшениця, цукрові буряки, ячмінь і кукурудза на зелену масу (на зелений корм і силос). Якщо ж взяти восьми-, дев'яти- чи десятипольну сівозміну, які найчастіше застосовують у великих господарствах лісостепової зони, то більшість полів будуть збірними, тобто на окремих полях вирощуватимуться поряд декілька культур, що вкрай небажано з організаційного і агрономічного боку. У семипольній сівозміні кількість таких збірних полів зводиться до мінімуму, тому такий варіант для структури посівних площ буде найоптимальнішим. За таким самим принципом визначається п'ять полів у прифермській кормовій сівозміні.

На першому етапі визначають, скільки і які поля займе озима пшениця як найвибагливіша до попередників культура. При цьому пшеницю заносять у попередньо розкреслену на сім стрічок (полів) таблицю розкидним способом так, щоб у верхніх стрічках можна було б надалі розмістити попередники, а в нижніх

- наступні за пшеницею культури. Другий етап полягає у доборі зі структури посівних площ сівозміни найкращих попередників для озимої пшениці. У цьому прикладі ними в одному полі будуть еспарцет і горох, а в другому - кукурудза на зелений корм і силос. Якщо як попередник озимої пшениці використовують багаторічні трави, то на третьому етапі означають культуру (у нас - ячмінь), під яку підсівалися б ці трави. На четвертому етапі розміщують основну технічну культуру у зоні бурякосіяння - цукрові буряки. І на останньому етапі розміщують решту культур зі структури посівних площ сівозміни - частина ячменю в одному полі та кукурудза, гречка і просо - в іншому.

Загальна схема сівозміни в нашому прикладі буде такою: еспарцет, горох - озима пшениця - цукрові буряки - кукурудза на зелений корм, кукурудза на силос - озима пшениця - кукурудза, гречка, просо - ячмінь з підсівом еспарцету, ячмінь. Це лише один із варіантів чергування культур у сівозміні. На основі заданої структури посівних площ доцільно скласти кілька варіантів схем сівозмін і вибрати з них оптимальний.

За наведеною структурою посівних площ кормової сівозміни оптимальною буде така схема чергування культур: люцерна - люцерна - кукурудза на силос - кормові буряки - вико-овес на зелений корм з підсівом люцерни.

Наступним не менш важливим етапом роботи є освоєння запроєктованої сівозміни.

Освоєння сівозміни - це перенесення проекту сівозміни на територію землекористування господарства відповідно до розробленого заздалегідь плану освоєння, який в свою чергу залежить від того, на яких землях цей процес відбуватиметься. У разі запровадження сівозміни на масиві, де в попередній рік вирощувалась якась одна культура, що могла б бути попередником як для озимих, так і для ярих (наприклад, культури з групи озимих чи ярих колосових), у перший рік освоєння розробленого проекту всі культури бажано розміщувати на полях так, як це передбачено схемою чергування культур відповідно до нашого прикладу, тобто у першому полі треба було б планувати вирощування еспарцету і гороху, у другому - озимої пшениці, у третьому - цукрових буряків, у четвертому - кукурудзи на зелений корм і силос, у п'ятому - озимої пшениці, у шостому - кукурудзи, гречки, проса і у сьомому - ячменю з підсівом еспарцету і ячменю (табл. 11). Проте, щоб вирощувати еспарцет чи іншу багаторічну траву, треба, щоб вона була підсіяна на цьому полі в попередній рік. За відсутності такого підсіву в перший рік освоєння сівозміни еспарцет замінюють вико-вівсом чи іншою однорічною травою на зелений корм. На другий рік освоєння у першому полі буде розміщено озиму пшеницю, яку згідно зі схемою чергування планується вирощувати після еспарцету і гороху; у другому полі після озимої пшениці будуть вирощуватись цукрові буряки, що також відповідає схемі сівозміни.

І так на кожному із наявних у плані полів. На другий рік вже є всі культури (еспарцет в сьомому полі) і більшість з них (крім пшениці в першому полі) розміщено після запланованих попередників. На третій рік освоєння озима пшениця висівається повністю відповідно до прийнятої схеми сівозміни, проте цей рік ще не можна вважати роком освоєння запроєктованої сівозміни через те,

що ще не витримана основна сівозмінна ланка: передпопередник - попередник - цукрові буряки. Отже, роком освоєння сівозміни буде лише наступний (четвертий від початку рік), коли у сьомому полі планується посів цукрових буряків після пшениці, яка згідно із схемою сівозміни розміщувалась після еспарцету і гороху.

Значно складніше скласти план освоєння запроектованої сівозміни на староорних землях з існуючою до цього сівозміною. Це план переходу від наявної на цей час сівозміни до запроектованої. Якщо на кінець переходу передбачається дотримуватись не тільки запланованих попередників для всіх культур, а й передпопередників (наприклад, для цукрових буряків), то план освоєння запроектованої сівозміни розраховують, як правило, на 3 — 4 роки. Після розміщення культур засіву минулих років приступають до вибору місця цукрових буряків. Згідно зі схемою проектованої сівозміни вони вирощуватимуться у ланці з багаторічними травами в другому полі. Для ячменю за запроектованою схемою сівозміни по передники відсутні, тому він висіватиметься в третьому полі після цукрових і кормових буряків, які вважають непоганими попередниками для цієї культури. Кукурудза, гречка і просо висіватимуться після озимого ячменю в шостому полі, хоча запланованим для них попередником мала бути б озима пшениця. У першому полі після цукрових буряків за запроектованою схемою сівозміни мала розміщуватись кукурудза на силос і зелену масу. Проте, щоб витримати заплановане співвідношення між групами зернових і кормових культур, у цьому полі потрібно висіяти горох, а кукурудзу на зелений корм не досіяти настільки, наскільки більше серед групи кормових зайняли багаторічні трави.

У перший рік переходу треба дотримуватись також інших пунктів загальних правил чи вимог щодо освоєння нових сівозмін. Так, якщо минулого року в існуючій сівозміні не були підсіяні багаторічні трави, то в перший рік освоєння запроектованого варіанту сівозміни їх замінюють на однорічні кормові культури. При цьому перевага надається бобово-злаковим сумішкам. Якщо в перший рік освоєння немає можливості повністю розмістити озимі зернові культури, то недосів озимини компенсується яrimи зерновими колосовими. Щоб скоротити процес освоєння запроектованої сівозміни, в перший рік планується розміщення попередників для більшості культур.

На другий рік уже повністю треба дотримуватись запланованої структури посівних площ. Усі культури повинні бути згруповані за полями так, як це передбачає схема запроектованої сівозміни. У разі, якщо в перший рік переходу були лише незначні відхилення від запланованого варіанта, то другий рік може бути роком освоєння запроектованої сівозміни. У нашому прикладі на другий рік освоєння всі культури згруповані за полями повністю і (за винятком озимої пшениці в п'ятому полі) розміщені після запланованих попередників. На третій рік уже всі культури вдається розмістити відповідно до схеми запроектованої сівозміни. Винятком є сівозмінна ланка еспарцет, горох — озима пшениця — цукрові буряки. Щоб і вона була витримана, потрібен четвертий рік переходу, який і буде роком освоєння та початком ротації запроектованої сівозміни.

Ротацією сівозміни є період, протягом якого всі культури (а за наявності і

чистий пар) проходять через кожне поле у послідовності, передбаченій схемою освоєної сівозміни. Тривалість цього періоду (ротації) в роках визначається кількістю полів у сівозміні. Для десятипільної сівозміни ротація проходить за десять років, для семипільної — за сім. План розміщення сільськогосподарських культур і чистого пару за полями протягом всіх років ротації сівозміни записують у ротаційну таблицю. У перший рік ротації культури за полями розміщують так само, як в рік освоєння сівозміни. Щорічна зміна культур за полями у ротаційній таблиці здійснюється зліва на право згідно із запроєктованою схемою сівозміни.

Освоєні в господарстві сівозміни процесі використання можуть час від часу зазнавати певних змін. Дуже часто в зоні з різкоконтинентальним кліматом такі зміни спричиняються необхідністю весною пересівати озимі культури і багаторічні трави, які випали в наслідок несприятливих погодних умов зимового періоду. Щоб ці зміни в сівозміні були менше відчутними, треба правильно добирати ярі культури для пересіву, беручи до уваги особливості вирощувальних після них культур. Наприклад, якщо після озимої пшениці, що випала, за схемою сівозміни має вирощуватись горох чи ячмінь, то для пересіву озимини можна було б використати кукурудзу, яка є одним із кращих попередників гороху чи ячменю. Проте, якщо після озимини, що випала, планувався посів цукрових буряків, то кукурудзу для пересіву брати небажано, бо цим самим створюватимуться несприятливі умови для вирощування цієї технічної культури. Щоб цього не сталося, озимину найкраще пересівати ячменем, який як попередник буряків мало поступається озимій пшениці.

Добір культур для пересіву багаторічних трав залежить від того, як ці трави мали використовуватись у сівозміні. Наприклад, якщо багаторічні трави планувались для отримання одного укосу сіна і були попередником для озимих культур, то для їх пересіву найкраще підходить вико-вівсяна сумішка, яка також може забезпечувати виробництво сіна і бути використана попередником для тієї самої озимини. Коли багаторічні трави у сівозміні планувались для виробництва зелених кормів протягом двох—трьох укосів, то такі трави можна пересівати і кукурудзою на зелену масу в чистому вигляді або у сумішці з іншими культурами (соняшником, кормовими бобами тощо).

У процесі використання сівозміни і в результаті підвищення культури землеробства є можливість заміни чистого пару зайнятим, менш вибагливі до родючості ґрунту культури - більш вибагливими, що як і попередні зміни не порушують агрономічної основи запроєктованої сівозміни. Серйозніші зміни в освоєній свого часу сівозміні пов'язані із поглибленням або певною зміною спеціалізації сільськогосподарського виробництва. Вони можуть виявлятись і в разі зміни проекту внутрішньогосподарського землекористування, що останнім часом зумовлено переходом колективних господарств з прямолінійної на контурно-меліоративну організацію території, а також вилучення з великих сівозмінних масивів частини площ (одного чи кількох полів) під фермерські чи орендні господарства.

Усі зміни у сівозміні під час її використання фіксують у книзі *історії полів*, яку веде агрономічна служба господарства. Це документ, одним із завдань

якого є контроль за дотриманням запланованого схемою сівозміни чергування культур. У загальній частині книги історії полів наводять схему освоєння сівозмін і ротаційну таблицю, а також щороку додають карту посівів з урахуванням кожного поля сівозміни.

ЛЕКЦІЯ 9. СИСТЕМИ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ, СІВБА, ДОГЛЯД ЗА ПОСІВАМИ

Захід обробітку—це одноразова дія на ґрунт ґрунтообробними знаряддями та машинами. Наприклад, оранка, боронування, культивація тощо. Розрізняють заходи основного, поверхневого і спеціального механічного обробітку ґрунту.

Залежно від глибини розрізняють такі обробітки ґрунту: поверхневий - до 12 см, мілкий - до 18, середній - до 25, глибокий - до 30 см і глибше. Однак таке ділення дещо умовне і залежить від ґрунтових умов. Так, середній обробіток па чорноземах може бути глибоким для ґрунтів з неглибоким гумусовим шаром.

Залежно від технології виконуваних операцій виділяють два основних способи обробітку ґрунту - полицевий (з перевертанням) і безполицевий (без перевертання).

За допомогою заходу обробітку здійснюють одну або кілька технологічних операцій, що здебільшого не забезпечує виконання всіх завдань обробітку ґрунту. Тому застосовують не тільки окремі заходи, а й кілька їх, що становить *систему обробітку*.

Система обробітку — це сукупність науково обґрунтованих заходів обробітку ґрунту, виконуваних у певній послідовності для створення оптимальних умов росту рослин і вирощування високих урожаїв у конкретних природних умовах. Науково обґрунтована сукупність систем обробітку ґрунту для кожного поля сівозміни складає систему обробітку ґрунту в сівозміні. Сучасні системи обробітку ґрунту повинні бути енерго-, ресурсозберігаючими і ґрунтозахисними, нероздільно пов'язаними з іншими елементами прогресивних технологій вирощування сільськогосподарських культурі .

Заходи основного обробітку ґрунту

Основний обробіток - це найбільш глибокий обробіток ґрунту під певні культуру сівозміни, який істотно змінює його будову. До основного обробітку належать оранка, безполицевий і плоскорізний обробіток.

Оранка—де обробіток ґрунту плугом, під час якого кришиться, розпушується та перевертається оброблюваний шар ґрунту не менше, ніж на 135°. Робочими органами плуга є леміш, полиця, передплужник та ніж. Леміш підрізує скибу в горизонтальному напрямі, а ніж - у вертикальному. Підрізана скиба піднімається на полиці, кришиться, розпушується, перевертається і укладається в борозну.

Якість оранки значною мірою залежить від форми полиць. Під час оранки плугом з гвинтовими полицями скиба добре перевертається, але недостатньо кришиться. Такі плуги застосовують здебільшого на важких глинистих та сильно задернілих ґрунтах. Плуги з циліндричними полицями відразу круто піднімають і відкидають скибу в бік борозни. При цьому ґрунт добре кришиться, але недостатньо перевертається. Застосовують їх на легких ґрунтах, а також на полях з-під просапних культур. Поверхня передньої частини напівгвинтової полиці подібна до поверхні циліндричної, а, задньої - гвинтової. Плуг з такими полицями добре перевертає скибу, але кришиться ґрунт задовільно лише на незадернілих і легких ґрунтах. Культурна полиця

відрізняється від циліндричної тим, що задня частина її має гвинтоподібну поверхню. Тому під час оранки плугом з такою полицею ґрунт добре кришиться і краще перевертається, ніж з циліндричними полицями. Застосовують також комбіновані полиці, які займають проміжне місце.

Для кращого обертання, кришіння та розпушування ґрунту плуги обладнують передплужниками, які скидають на дно борозни верхню частину орного шару завтовшки 10-12 см. Оранку плугами з передплужником називають культурною.

Безполицевий та плоскорізний обробіток ґрунту. Обробіток ґрунту без перевертання орного шару робиться плугами без полиць. Оброблюваний шар розпушується, частково перемішується, але не перевертається. Верхній, найбільш родючий шар ґрунту залишається на поверхні. Для глибокого розпушування ґрунту без перевертання скиби застосовують плоскорізи-глибокорозпушувачі.

Заходи поверхневого обробітку ґрунту. Завдання таких заходів - подрібнення брил, що утворилися під час основного обробітку, розпушування ґрунту, який ущільнився під впливом атмосферних опадів та власної маси, або ущільнення надмірно розпушеного ґрунту, знищення бур'янів, неглибока заробка добрив у верхній шар ґрунту, руйнування ґрунтової кірки, а також здійснення спеціальних заходів догляду за рослинами (прополювання, підгортання, підживлення, нарізування борозен для зрошення тощо).

Лущення – це обробіток ґрунту дисковими чи лемішними знаряддями, який забезпечує розпушування, подрібнення і часткове перевертання, перемішування ґрунту і підрізування бур'янів. Часто такий обробіток передує оранці, проте може виконуватися і замість оранки, наприклад, при підготовці ґрунту під озимі культури. Дисковими лушильниками ґрунт обробляють на глибину 4-10 см, лемішними - на 6-12 і глибше. Останнім часом для лушення широко використовують культиватори – плоскорізи, які розпушують ґрунт і підрізають бур'яни, залишаючи на поверхні поля післяжнивні рослинні рештки.

Культивация — це агротехнічний захід, який забезпечує кришіння, розпушування і часткове перемішування ґрунту, а також повне знищення бур'янів і вирівнювання поверхні поля.

Боронування - захід обробітку ґрунту зубовими чи голчастими боролами, під час якого кришиться, розпушується та вирівнюється поверхня ґрунту, частково знищуються проростки і сходи бур'янів.

Шлейфування - це захід обробітку ґрунту, під час якого вирівнюється поверхня поля, подрібнюються великі грудки і брили. Його застосовують для весняного обробітку ґрунту з метою зменшення випаровування вологи, вирівнювання гребенів на полях, виораних восени. В разі необхідності шлейфи використовують замість борін або в агрегаті з ними.

Коткування - це обробіток ґрунту котками, які ущільнюють його, подрібнюють брили та великі грудки і дещо вирівнюють поверхню поля.

Малування — це обробіток ґрунту малою, який забезпечує вирівнювання і часткове ущільнення верхнього шару ґрунту. Знаряддя являє собою дошку, оббиту залізом чи брус близько 30 см завширшки і товщиною майже 10 см. Під

час руху мала зсуває гребені і великі грудки, розминає їх, зміщує в пониження, а також втискує в ґрунт. Малування застосовують при підготовці поля до сівби і поливів.

Підгортання — це привалювання ґрунту до основи стебел рослин культиваторами-підгортачами. Якщо орний шар ґрунту неглибокий, підгортання збільшує об'єм розпушеного ґрунту, в якому розвивається коренева система вирощуваної культури. В умовах надмірного зволоження борозни і гребені, що утворюються при підгортанні, добре дреноують. Підгортання сприяє знищенню бур'янів, посилює стійкість рослин проти вітру, сприяє створенню на стеблах додаткових коренів.

Фрезерування - це обробіток ґрунту фрезою, яка забезпечує кришіння, ретельне перемішування і розпушування шару ґрунту, який обробляється.

Кротування - це захід обробітку ґрунту, завдяки якому створюються горизонтальні дрени-котовини. Застосовують його для відведення води з перезволожених ґрунтів.

Щілювання-це захід обробітку ґрунту щілинорізами, які нарізують глибокі щілини з метою підвищення водопроникності ґрунту. Роблять його на схилах для запобігання стоку вода і на, зрошуваних землях для полегшення поливів.

Мінімалізація обробітку ґрунту

Досвід і практика свідчать, що в ряді випадків посилення інтенсивності обробітку все частіше дає негативні наслідки: збільшуються затрати на його виконання, які часто не супроводжуються підвищенням урожайності, розпилюється ґрунт і зменшується його стійкість проти ерозії, підвищуються темпи мінералізації органічної речовини.

Для вирішення завдань, які раніше покладалися лише на обробіток ґрунту, почали застосовувати інші заходи: хімічні заходи боротьби з бур'янами хворобами і шкідниками, внесення підвищених норм добрив, що зменшило необхідність розкладання органічної речовини ґрунту для мобілізації рухомих поживних елементів.

Наукові основи мінімалізації обробітку ґрунту

Мінімальним вважають такий обробіток ґрунту, який забезпечує зниження енергетичних витрат зменшенням кількості і глибини обробітків, поєднанням операцій в одному робочому процесі, зменшенням оброблюваної поверхні поля.

При *нульовому* обробітку насіння рослин висівається в не-оброблений ґрунт, а бур'яни знищуються гербіцидами.

Вперше мінімальний обробіток ґрунту був випробуваний у США. а потім він поширився в Канаду, Англію та інші країни. Тепер мінімальний і нульовий обробіток ґрунту широко вивчаються і запроваджуються в багатьох країнах світу. Теоретичною основою мінімалізації обробітку ґрунту є виявлені закономірності змін властивостей, режимів родючості ґрунтів під впливом діяльності людини і кліматичних факторів.

Умови ефективного застосування мінімалізації обробітку ґрунту

Мінімалізація обробітку ґрунту можлива лише тоді, коли вона не погіршуватиме умови вирощування рослин, що зумовлюється як постійними довгодіючими факторами, так і тимчасовими причинами. До першої групи належать фактори, які впливають на будову ґрунту, а до тимчасових причин відносять наявність відповідних машин і знарядь, якість обробітку ґрунту, його забур'яненість насінням і вегетативними органами розмноження бур'янів, поширення хвороб і шкідників, засоби, боротьби з ними, тощо.

Напрямки мінімалізації:

- Заміна оранки поверхневим обробітком.
- Проведення агротехнічно сумісних операцій одночасно. До них належать, наприклад, такі: оранка, вирівнювання, розпушування і ущільнення; культивація, вирівнювання, локальне внесення мінеральних добрив; передпосівний обробіток ґрунту і сівба зернових або просапних культур; розпушування ґрунту, подрібнення рослинних решток просапних культур і коткування; нарізування гряд, передпосівний обробіток верхнього шару і внесення добрив; проріджування сходів, міжрядне розпушування; розпушування міжрядь з внесенням гербіцидів.
- Скорочення площі обробітку, тобто обробіток проводиться тільки безпосередньо в рядку, де росте рослина.

Основними для всіх зон умовами ефективного застосування мінімального обробітку ґрунту є високий рівень агротехніки, чітка технологічна дисципліна на полях, виконання механізованих робіт в оптимальні строки з високою якістю, широке використання ефективних засобів захисту рослин, особливо гербіцидів, застосування добрив з урахуванням запланованого урожаю і висока технічна оснащеність господарства.

Додаткова інформація:

Системою основного (зяблевого) обробітку ґрунту називається сукупність заходів і способів обробітку під ярі культури і чорний пар після збирання попередника до закінчення осінніх польових робіт.

Основні завдання такого обробітку:

- поліпшення водно-повітряного і поживного режимів ґрунту;
- знищення бур'янів, шкідників, збудників хвороб сільськогосподарських рослин;
- загортання в ґрунт добрив;
- створення умов для якісної весняної сівби.

Розрізняють зяблевий обробіток ґрунту після зернових культур суцільного способу сівби і після просапних культур.

Зяблева оранка - це основний захід осіннього обробітку ґрунту. В результаті оранки знищуються бур'яни, які з'явилися на злущеному полі, загортаються в ґрунт добрива і післязжнивні рештки. Після оранки значно поліпшуються фізичні властивості ґрунту, посилюється його біологічна активність, створюються умови для нагромадження поживних речовин і вологи. Оранка є також ефективним заходом боротьби з шкідниками і хворобами.

Зяблева оранка дає можливість своєчасно провести у господарствах передпосівні роботи і сівбу ярих культур в оптимальні агротехнічні строки.

Напівпаровий обробіток Система зяблевого обробітку ґрунту, що складається з луцення стерні та оранки, не так давно була загальновизнаною і найбільш поширеною.

Найкраще зберігається волога і знищуються бур'яни в полі чистого пару, яке систематично обробляється. Тому систему зяблевого обробітку поліпшили, упровадивши в неї елементи чистого пару, тобто систематичного обробітку ґрунту а літньо-осінній період.

Напівпаровий обробіток включає луцення стерні у двох напрямках на глибину 5- 6 см слідом за збиранням попередньої культури і оранку плугам з передплужниками наприкінці липня - у першій половині серпня. Плуги агрегатують з бородами, а в посушливих умовах - з кільчасто-шпоровими котками. У міру появи сходів бур'янів поле обробляють бородами чи культиваторами в агрегаті з бородами. Щоб зменшити розпилювання ґрунту, що певною мірою запобігає його запливанню, останню культивуацію проводять без боронування.

Напівпаровий зяблевий обробіток ефективний в районах достатнього зволоження, а в роки з достатніми опадами - і в інших районах на полях однорічними бур'янами.

Поліпшена (комбінована) система зяблевого обробітку ґрунту. Проте у посушливі роки ця система має ряд суттєвих недоліків. Тому розроблена поліпшена, або комбінована, система зяблевого обробітку ґрунту. Вона складається з луцення стерні дисковими знаряддями на глибину 6-8 см після збирання попередника, луцення лемішними луцильниками чи культиваторами-плоскорізами через 10-12 днів на 12-14 см в агрегаті з важкими зубовими чи голчастими бородами, а в посушливу погоду - з кільчасто-шпоровими котками. Потім для знищення бур'янів і запобігання утворення ґрунтової кірки поле обробляють бородами чи культиваторами в агрегаті з бородами.

Оранку плугами з передплужниками проводять наприкінці вересня - в жовтні.

За допомогою неглибоких обробітків до оранки добре знищуються багато- і однорічні бур'яни. Створений на поверхні ґрунту дрібногрудочкуватий шар сприяє прониканню вологи опадів і кращому їх зберіганню, забезпечує високу якість кришіння скиби під час оранки. Після культур, які пізно збирають, оранку проводять при першій можливості не чекаючи проростання бур'янів.

Глибина обробітку в кожному конкретному випадку визначається агрохімічними і водно-фізичними властивостями ґрунту, глибиною гумусового шару, окультуреністю ґрунту і природною родючістю підорного горизонту, за рахунок якого передбачається створення глибокого орного шару. Слід також враховувати кліматичні умови, забур'яненість поля і видовий склад поширених бур'янів, а також біологічні особливості культур, що вирощуються, їхню реакцію на зміну глибини орного шару, місце їх у сівозміні тощо. Так, глибше обробляють важкі ґрунти, а також поля, засмічені багаторічними бур'янами.

Глибоку оранку застосовують під буряки, овочеві, картоплю, кукурудзу з таким розрахунком, щоб за ротацію сівозміни провести 2-3 глибокі оранки на 28-32 см, а якщо глибина гумусового шару менша, то на певну його глибину. Під решту культур оранку проводять на 20-22, а іноді на 23-26 см.

Обробіток ґрунту після просапних попередників. Багаторічні дані науково-дослідних закладів і досвід виробництва свідчать, що в Степу після просапних попередників ефективний здебільшого поверхневий обробіток ґрунту на глибину 8—10 см.

Для поверхневого обробітку після просапних попередників доцільніше використовувати дискові борони. Потім для розробки ґрунту і знищення бур'янів проводять культивацію з одночасним боронуванням.

Ефективний поверхневий обробіток ґрунту під озимі після кукурудзи на силос і в лісостепових районах, особливо в роки з недостатньою кількістю опадів у літньо-осінні місяці.

На Поліссі після кукурудзи на силос основним способом обробітку ґрунту під озимі є оранка, яка порівняно з дискуванням на глибину 8-10 см підвищує стійкість рослин проти несприятливих умов, забезпечує більшу густоту продуктивних стебел і вищу врожайність озимої пшениці. Поверхневий обробіток ґрунту після просапних культур застосовують лише в окремих випадках на незабур'янених полях і в дуже посушливі роки, особливо при запізненні із збиранням зеленої маси. Для такого обробітку використовують здебільшого лемішні знаряддя.

ЛЕКЦІЯ 10. АГРОТЕХНІЧНІ ОСНОВИ ЗАХИСТУ ОРНИХ ЗЕМЕЛЬ ВІД ЕРОЗІЇ

План лекції:

1. Поняття про систему землеробства. Характерні особливості сучасних систем землеробства.
2. Поняття про ерозію ґрунтів. Види ерозії.
3. Система ґрунтозахисного обробітку з контурно-меліоративною організацією землекористування.

Система землеробства — це комплекс взаємопов'язаних агротехнічних, меліоративних і організаційних заходів, спрямованих на ефективне використання землі, підвищення родючості ґрунту, вирощування високих і сталих урожаїв сільськогосподарських культур.

Вона передбачає використання не лише орних земель, а й лук і пасовищ, заболочених земель та чагарників, а також непридатних для землеробства угідь, якщо їх можна окультурити.

Розрізняють системи землеробства:

- 1) примітивні,
- 2) екстенсивні,
- 3) перехідні,
- 4) інтенсивні.

Сучасні **інтенсивні системи землеробства** передбачають:

- 1) високопродуктивне використання придатних земель;
- 2) вирощування найбільш цінних високоврожайних культур, сортів і гібридів;
- 3) поліпшення родючості ґрунту в результаті застосування добрив, меліорації;
- 4) в основі їх визначення є природна зональність, яка відображає місцеві ґрунтові, кліматичні і ландшафтні умови, особливості землеробства;
- 5) визначення загального напрямку (незрошуване землеробство, зрошуване, ґрунтозахисне, на меліорованих землях, гірське тощо);
- 6) визначення групи провідних культур (зернова, технічна, кормова, просапна тощо).

Характерні особливості сучасних систем землеробства:

- 1) - порядок використання землі у сівозмінах (польових, кормових і спеціальних), а також на ділянках поза сівозмінами (культурні пасовища і сіножаті, вивідні поля, паркові пасовища в лісах тощо). Це -центральна ланка будь-якої системи;
- 2) -система механічного обробітку ґрунту (зяблевого, передпосівного і догляду за посівами);
- 3) - система застосування добрив (органічних, мінеральних і бактеріальних);
- 4) - меліоративні і культуртехнічні заходи (зрошення, боротьба з

перезволоженням, несприятливою реакцією ґрунтового розчину, суховіями, закам'янілістю, снігомеліорація, агролісомеліорація тощо);

5) - комплекс агрохімічних і хімічних заходів боротьби з хворобами і шкідниками сільськогосподарських культур, з бур'янами в посівах і забур'яненістю ґрунту;

6) - система запобіжних заходів щодо ерозії ґрунту і боротьби з її наслідками;

7) - заходи охорони навколишнього середовища від забруднення, а корисної мікро- і макрофлори — від знищення;

8) - система сортового насінництва і посівів найбільш продуктивних у місцевих умовах культур і сортів;

9) - спеціальні агротехнічні заходи (строки сівби, норми висіву насіння, змішані посіви тощо).

Поняття про ерозію ґрунтів. Види ерозії.

Ерозія - процес руйнування верхнього родючого шару ґрунту та підґрунтя.

Ерозія буває

1) фізична;

2) хімічна.

Серед фізичної ерозії розрізняють:

1) водну;

2) вітрову;

3) агротехнічну,

4) технічну;

5) пасовищну.

Водна ерозія - фізична ерозія, при якій руйнування ґрунту відбувається під дією талих, дощових або поливних вод. Серед неї **виділяють** площинну, краплинну, іригаційну.

Вітрова ерозія - фізична ерозія, за якої руйнується ґрунт під впливом вітру в разі відсутності на поверхні рослинного покриву, при значній розпиленості ґрунту, недостатній кількості води в ньому і при швидкості вітру вище від порогової. Більше вона виявляється на легких ґрунтах з частинками діаметром менше 1 мм.

Види ерозії ґрунтів спеціалісти розглядають із двох позицій:

1) за характером впливу на ґрунт, тобто за формою проявлення;

2) за походженням води, яка надходить на ґрунт.

За формою проявлення розрізняють поверхневу (площинну) ерозію, або змив ґрунту; струменеву ерозію; розмив ґрунту, або яружну ерозію. Результати проявлення цих форм ерозії можна бачити на окремих масивах земель, але часто вони спостерігаються сумісно.

Площинна (поверхнева) ерозія - водна ерозія, при якій руйнується верхній, найбагатший на поживні речовини, шар ґрунту і переноситься водою в інше місце. Спостерігається цей вид ерозії на вирівняних схилах, що характеризуються рівномірним розподілом стану. Вона призводить до

рівномірного по території змиву ґрунту. В результаті площинної ерозії відбувається "зрізання" верхніх родючих шарів і укорочення профілю ґрунтів.

Струменева ерозія виникає тоді, коли по схилу стік перерозподіляється і утворює струмені різної інтенсивності, які призводять до появи вимоїн глибиною до 0,5-1 м. Іншими словами, до струменевих форм ерозії відносять розмив ґрунту з утворенням малих негативних форм рельєфу, які усуваються обробітком ґрунту. За відсутності заходів захисту ця форма ерозії переростає в яружну.

Яружна ерозія - форма лінійної ерозії, коли вимоїни досягають глибини понад 1 м і за їх наявності відсутня можливість суцільного обробітку поля. На відміну від форм струменевої ерозії, яри мають свій поздовжній профіль, що відрізняється від профілю поверхні, в яку він врізаний. Яри особливо шкідливі тим, що руйнують поверхню ландшафту і виводять із сільськогосподарського використання землі не тільки на місці самих ярів, а й на прилеглих територіях.

Залежно від специфіки появи стоку на поверхні ґрунту розрізняють три види ерозії: талих вод, зливову, іригаційну. Кожний із цих видів ерозії може породжувати площинну, струменеву та яружну ерозію.

Ерозія від талих вод - змив ґрунту водами, які надходять при таненні снігу. Вона характеризується великою тривалістю процесу, охоплює великі території, але, як правило, відзначається невеликою інтенсивністю, оскільки в період сніготанення ґрунт більшу частину часу перебуває в мерзлому стані і не піддається помітному знесенню.

Зливова ерозія - змив ґрунту водами, що з'являються на поверхні при випаданні дощів. Тривалість її дії на ґрунт вимірюється годинами і хвилинами. Проте кількість змитого ґрунту при цьому, як правило, більша, ніж при сніготаненні, і досягає 10-100 т/га за рік.

Іригаційна ерозія виникає при зрошенні. Залежно від способу зрошення вона поділяється на підвиди: ерозія при поливі по борознах, при поливі по смугах, при поливі по чеках, при поливі дощуванням.

При різних способах поливу кількість знесеного ґрунту істотно відрізняється. Найменша ерозія спостерігається при поливі дощуванням і по чеках, а найбільша - при поливі по борознах, коли вона може бути набагато інтенсивнішою, ніж дощова ерозія чи ерозія від сніготанення.

Крім ерозії, існують інші форми деструкції ґрунтів: дефляція, суффозія, карст, соліфлюкція, техногенне руйнування та ін.

6. Система ґрунтозахисного обробітку з контурно-меліоративною організацією землекористування

Найповніше і найефективніше можна запобігти ерозії в системі ґрунтозахисного обробітку з контурно-меліоративною організацією землекористування.

Суть цієї системи насамперед полягає в диференційному підході до використання орних земель, які поділяють на три технологічні групи.

- Перша група: рівнинні землі, а також схили крутістю до 3°. Сюди належать усі орні землі, технологічно придатні для вирощування просапних культур (у

тому числі буряків) упоперек схилу. Тут впроваджують інтенсивні польові сівозміни з максимальним насиченням просапними культурами: цукрові буряки - 25-30%. Кукурудза на зерно - до 20, горох - 15-20%. Таким чином, на рівнинній частині землекористування, згідно з рекомендаціями Інституту землеробства УААН, концентрують усі просапні культури та посіви озимої пшениці, вирощуваної за інтенсивною технологією з обов'язковими технологічними коліями впоперек схилів або контурно. Розміщення колії навіть на незначних схилах уздовж призведе до різкого посилення розмиву ґрунту, втрат елементів живлення, замулювання водойм.

Висока концентрація в першій технологічній групі земель просапних культур потребує коригування системи застосування органічних добрив. Для компенсації втрат органічної речовини внаслідок високих темпів її мінералізації в зерно-паро-просапних сівозмінах варто рекомендовані нині зональні норми органічних добрив збільшувати на 40-50%, при потребі - за рахунок зменшення їх у ґрунтозахисних сівозмінах, де баланс органічної речовини регулюється наявністю двох-трьох полів багаторічних трав.

До другої технологічної групи належать оброблювані землі на схилах крутістю від 3 до 7°. Тут розміщують інтенсивні зерно-трав'яні сівозміни:

I. 1-2 - багаторічні трави; 3 - озима пшениця; 4 - озиме жито; 5 - ячмінь з підсівом багаторічних трав.

II. 1-3 - багаторічні трави; 4 - озима пшениця; 5 - озиме жито, післяжнивні; 6 - ячмінь з підсівом багаторічних трав.

III. 1-2 - багаторічні трави; 3 - озима пшениця; 4 - озиме жито на зелений корм, післяукісні звичайної рядкової сівби; 5 - ячмінь з підсівом багаторічних трав. Частка багаторічних трав тут, залежно від структури посівних площ, може досягати 40-50% загальної площі групи.

Третя технологічна група - це землі на схилах крутістю понад 7°, на яких важко проводити навіть найпростіші технологічні операції упоперек. Тут проводять постійне залуження з коротким польовим періодом:

I. 1-4 - багаторічні трави; 5 - озимі з підсівом трав.

II. 1-3 - багаторічні трави; 4 - озимі з підсівом буркуну; 5 - буркун; 6 - озимі з підсівом багаторічних трав.

Сильноеродовані розмиті ґрунти на крутих схилах балок треба використовувати під постійне залуження бобово-злаковими сумішками з періодичною їх зміною черезсмуговим перезалуженням.

Схили крутістю понад 20° після терасування використовують під плодові та лікарські деревні насадження - горіх, обліпиху, чорноплідну горобину, калину, липу.

Організація території при цьому ґрунтується на контурних межах між технологічними групами земель, за якими проектується водорегулювальні лісосмуги, посилені найпростішими гідротехнічними спорудами (канави в нижньому міжрядді і вал або вал-дорога внизу узлісся - рубежі першого порядку).

Найважливішою складовою частиною контурно-меліоративної організації території є створення нового елемента - **польової гідрографічної мережі**, яку

розміщують по межах технологічних груп земель. Таким чином, створюють контурну організацію території, яку на місцевості фіксують так званими заходами постійної дії: водорегулювальними оброблюваними валами, валами-дорогами, лісосмугами.

Зв'язок у системі еколого-технологічних груп земель здійснюється на основі добре зафіксованих контурних рубежів між групами земель, найчастіше за допомогою водорегулюючих валів і лісосмуг. Виконуючи свою основну функцію безпечного відведення незатриманої у середині полів агротехнічними заходами частини стікаючої води в залужені водотоки, вони є спрямовуючими лініями для контурного виконання окремих технологічних організацій і насамперед основної обробітки та сівби сільськогосподарських культур.

По межах між першою і другою, а в окремих випадках - між другою і третьою технологічними групами земель установлюють **лінійні рубежі** у вигляді вала-дороги, водорегулювального валу, валу-тераси, лісосмуги, валу-канави в поєднанні

