

Лекція 6

Господарське значення, біологія та технологія вирощування ячменю

- 6.1. Господарське значення, історія та поширення ячменю.
- 6.2. Біологічні особливості ячменю.
- 6.3. Технологія вирощування ячменю.
- 6.4. Особливості ячменю пивоварного.

Мета: засвоїти значення ячменю для народного господарства України. Вивчити типи ячменю, його біологічні особливості та технологію вирощування.

Завдання для самостійної роботи:

Типи ячменю

Особливості вирощування низькорослих сортів ячменю.

6.1. Господарське значення ячменю

Озимий ячмінь має багато позитивних якостей. Він дає зерно нового врожаю на 10-14 днів раніше за озиму пшеницю, ярий ячмінь та інші зернові культури. Зерно містить 12% білка, понад 75% вуглеводів, 2,1% жиру. В 1 кг зерна міститься 1,2 к.о. і 100 г перетравного протеїну. Використовують його на корм худобі, для виробництва круп, у пивоварній промисловості. Проте виведені сорти озимого ячменю ще не зовсім задовольняють потреби харчової промисловості за якістю зерна.

Ячмінь краще переварюється тваринами, ніж овес. При годівлі ячменем дійних корів вони дають молоко, з якого виготовляють відмінне масло. Ячмінь є добрим кормом для відгодівлі свиней. Невелика кількість ячменю у складі комбікормів сприяє оздоровленню і підвищенню імунітету великої рогатої худоби.

До складу білкового комплексу входить більше 20 амінокислот, 8 з них незамінні. Білок ячменю більш повноцінний, ніж у інших культур, але містить мало лізину - 2,5-3,2%.

Озимі ячмені майже всі багаторядні, ярі - переважно дворядні.

Історія і поширення ячменю

Озимий ячмінь молодша культура, ніж ярий ячмінь орієнтовно на 2000 років. Нині у багатьох країнах відмічається перехід до вирощування озимого ячменю. Практично повністю на осінню сівбу перейшли Румунія та Болгарія, більше половини площ у Німеччині та Франції, багато озимого ячменю сіють в Угорщині та Польщі. Взагалі, у світовому рослинництві з площі в межах 80 млн. га ячменю на озимий припадає близько 10%.

Поширення та урожайність ячменю в країнах світу

Країна	Площа, млн..га	Частка в структурі зернових к-р, %	Урожайність, ц/га	Частка у світовому виробництві, %
У світі, всього	64,7		23,9	100
Росія	12,5	29	16,6	15
Україна	3,7	42	19,9	8,2
Канада	4,7	22	28,8	7,9
Німеччина	2,3	33	58,9	7,0
США	2,6		31,4	5,2
Франція	1,7		59,9	5,1

В Україні озимий ячмінь рекомендований до вирощування в 14 областях України. Посівна площа в 1996 році становила 300 тис. га. Однак 90% його посівних площ розміщені в південному регіоні - в Криму, Одеській, Миколаївській та Херсонській областях. Головна причина цього - низька морозостійкість сортів. Ще 40 років тому озимий ячмінь в Україні практично не вирощували через відсутність достатньо морозостійких сортів. Створення академіком Гаркавим П.Х. сорту-дворучки Одеський 17 в 1955 році поклало початок впровадження озимого ячменю у виробництво.

Перевага озимого ячменю над ярим полягає у вищій врожайності. Ця культура здатна давати по 70-80 ц/га і більше зерна, що приблизно на 10-15ц/га вище, ніж у ярого ячменю.

Озимий ячмінь добре перезимовує і забезпечує високі врожаї також в умовах Західної України.

Типи ячменю

За ступенем озимості ячмені поділяють на три типи.

Озимі - вирощуються тільки в озимих посівах. При сівбі навесні вони не колосяться, або колосяться з великим запізненням, що виключає вирощування їх на зерно. Зимують рослини у фазі кущіння. Для переходу до наступних фаз розвитку вимагають понижених температур (2-4°C) і специфічного світлового режиму - довгого дня.

Дворучки вирощують головним чином в озимій культурі. Зимують у фазі кущіння. Вимоги до температурного режиму на ранніх етапах органогенезу близькі до озимих форм. При сівбі навесні вони досягають одночасно з ярими ячменями, але дають, як правило, менший урожай.

До недавнього часу дворучкам особливого значення не надавали. У Західній Європі їх називали напівозимими, іноді "перемінними". Найбільш відомі сорти в Україні - Тайна, Основа, Тамань, Росава, Бемір-2.

Ярі вирощують у ярій культурі, висіваючи їх рано навесні. Осінні посіви схильні до трубкування і вимерзають.

6.2. Біологічні особливості ячменю

Вимоги до температури

Озимий ячмінь найменш морозостійкий серед озимих культур. Його посіви гинуть при зниженні температури біля вузла кушіння до мінус 10-12°C. Стійкість проти низьких температур та інших несприятливих умов зимівлі різко знижується за ранніх строків сівби. Кращі строки сівби припадають на період з середньодобовими температурами повітря 12-16°C. Дуже шкодять різкі зміни температур у зимовий та ранньовесняний періоди. Мінімальна температура проростання насіння 1-4°C.

Вимоги ячменів до тепла

Температура, °C	Озимий ячмінь	Ярий ячмінь
Мінімальна для проростання насіння	+2 +3	+1 +2
Оптимальна для проростання насіння	+6 +12	+17 +20
Мінімальна для з'явлення сходів	+3 +5	+4 +5
Пошкоджує сходи	-12 -13	-6 -8
Оптимальна для росту і розвитку	+16 +20	+20 +22
Середньодобова для відновлення вегетації	+4 +5	—
Максимальна, за якої припиняється ріст	+40	
Тривалість вегетаційного періоду з них осіннього	220–240 30–40	60 – 110 —

Озимий ячмінь добре реагує на раннє відновлення весняної вегетації, але з повільно наростаючими температурами. Він має вищий коефіцієнт кушіння, ніж ярий ячмінь. Швидке потепління навесні викликає стрімкий вихід у трубку і не дозволяє досягнути необхідної для високих урожаїв густоти продуктивного стеблостою. Найкраще росте і розвивається при температурі 20-25°C. Рослини досить стійкі проти високих температур повітря. Як скоростигла культура (період вегетації 70-100 днів) ячмінь менше терпить від запалу, ніж інші озимі.

Вимоги до вологи

Озимий ячмінь завдяки ранньому виходу в трубку добре використовує зимові запаси вологи. Тому навіть у посушливі роки на легких ґрунтах він забезпечує відносно високі врожаї. По відношенню до маси насіння, ячмінь потребує для проростання 48-50% води, тоді як пшениця 55%, а овес 65%. Коефіцієнт транспірації дещо нижчий, ніж у інших зернових. Опади в період колосіння-наливу зерна сприяють формуванню високої врожайності.

Вимоги ячменів до вологи

Характеристика	Показник
Оптимальна вологість ґрунту, %	65...75
Кількість вологи в орному шарі для дружних сходів, мм	20...30
Потрібно для набухання і проростання насіння, %	58...60
Транспіраційний коефіцієнт	300...450
Критичний період за вологістю	колосіння – цвітіння (для оз.) достигання (для яр)

Вимоги до ґрунту

Озимий ячмінь менш вимогливий до родючості ґрунту, ніж ярий ячмінь. У нього такі ж вимоги до ґрунтів як у пшениці, але більш вимогливий до вмісту кальцію в ґрунті. Найкраще родить на чорноземах з нейтральною або слабко лужною реакцією ґрунтового розчину (рН 6,2-7,0). Проте й на дерново-підзолистих та сірих лісових ґрунтах при попередньому їх вапнуванні й удобренні може давати високі врожаї зерна.

Вимоги ячменів до ґрунтів

Параметр	Показник
Оптимальна рН ґрунтового розчину	6,0–7,5
Оптимальна щільність, г/см ³	1,1–1,2 (середнього мех.складу)
Винос елементів живлення, кг/ц основної та побічної продукції	
– N	2,5–2,7
– P ₂ O ₅	1,1
– K ₂ O	1,6–1,8
Заглиблення коренів у ґрунт, м	0,8–1,0
Горизонтальне розростання кореневої системи, м	0,9

6.3. Технологія вирощування ячменю

Попередники У зв'язку з тим, що озимий ячмінь має порівняно слаборозвинену кореневу систему й невисоку здатність засвоювати поживні речовини з важкодоступних сполук, його розміщують на родючих і чистих від бур'янів полях. *Кращими попередниками є зернові бобові культури, картопля, багаторічні бобові трави.* Розміщують озимий ячмінь після кукурудзи на зелений корм та силос, зайнятих парів. Можна висівати після озимої і ярої пшениці, вівса. Гіршим попередником є жито.

Підготовка ґрунту

Основний обробіток ґрунту залежить від попередника і природних умов. Доцільно поєднувати декілька операцій, виконуючи їх одним агрегатом. Це виключає зайве використання важкої техніки, яка сильно руйнує структуру ґрунту.

Після просапних культур, що якісно зібрані, застосовують поверхневий обробіток. На полях, де була кукурудза, поле дискують (БДТ-3), а потім орють. Після вико-вівсяних або інших сумішок поле дискують, орють. До сівби встигають провести 2-3 поверхневих обробітки для знищення бур'янів і вирівнювання ґрунту.

Після основного обробітку поле доглядають з метою знищення сходів бур'янів і вирівнювання ґрунту. Серед заходів **передпосівного обробітку** ґрунту заслуговує уваги культивация з використанням агрегатів з голчастими боронами (БИГ-3) у пасивному режимі. Особливо на площах з великою кількістю післязбиральних решток у поверхневому шарі ґрунту. Голчасті борони за таких умов є єдиним знаряддям, яке не висмикує їх на поверхню і практично не забивається. Характерною особливістю передпосівної підготовки ґрунту під озимий ячмінь є пізніші строки її проведення. За іншими параметрами вона не відрізняється від підготовки під інші озимі зернові культури. Озимий ячмінь негативно реагує на переущільнення ґрунту, перезволоження і нестачу кисню.

Підготовка насіння, сорти

Для сівби використовують очищене, високоякісне, кондиційне за всіма параметрами насіння із силою росту не менше як 80%. Насіння озимого ячменю має довший, ніж інші зернові культури, післязбиральний період досягання, тому перед сівбою його слід обов'язково прогріти на сонці. Перед сівбою його протруюють або інкрустують, використовуючи ті ж препарати, що й для обробки насіння ярого ячменю.

Система удобрення

При урожайності 60 ц/га зерна озимий ячмінь виносить 120-180 кг/га азоту; 42 -90 кг/га фосфору та 120-180 кг/га калію.

Фосфорні добрива особливо потрібні в перші 4-5 тижнів вегетації. Вони стимулюють розвиток кореневої системи, формування колосу, озерненість.

Калій інтенсивно надходить у рослини з перших днів росту і до цвітіння. Він зміцнює стебла, знижує ураження хворобами, підвищує виповненість зерна.

Озимий ячмінь добре реагує на внесення азотних добрив. Серед озимих зернових він має найкоротший вегетаційний період, оскільки сіють його після жита і пшениці, а влітку він досягає приблизно на два тижні швидше. Короткий період активного засвоєння поживних речовин з ґрунту та інтенсивне кущіння і наростання вегетативної маси, вимагають високого забезпечення азотом. Озимий ячмінь характеризується раннім весняним відростанням, має підвищену потребу в цей період в азоті, тому забезпечує високі прирости врожаю від весняного підживлення.

Фосфорні та калійні добрива використовують під основний обробіток ґрунту. Близько 10% фосфору (P_{10-15}) вносять у рядки при сівбі. Азотні добрива при вирощуванні після гірших попередників доцільно вносити у два прийоми - половину норми під культивування і половину для підживлення навесні у фазі кущіння. Після кращих попередників азот застосовується в одне чи два підживлення на II - III та IV етапах органогенезу.

Одностороннє підвищення норми азотних добрив сприяє розвитку хвороб у ячменю. Так, за даними німецьких дослідників ураження листкової поверхні борошнистою росою зростає з 2,6% при внесенні N_{60} до 17,9% на фоні N_{120} і 36,8% при збільшенні норми азоту до 180 кг/га д. р. Значне ураження листкової площі ослаблює роботу фотосинтетичного апарату і зменшує урожайність озимого ячменю та ефективність азотних добрив.

Озимий ячмінь добре реагує на внесення мікроелементів: молібден, бор, кобальт та ін., залежно від типу ґрунту.

Сівба

Спосіб

Найпоширеніший спосіб сівби - рядковий з міжряддями 15 см. Вузькорядний спосіб має перевагу в тому, що більш рівномірно розміщує насіння у рядку. Сівалки нового типу СПУ-6Д, Містраль та ін. формують міжряддя на 12 см. Глибоке і нерівномірне загортання насіння - основна причина зниження польової схожості і формування малопродуктивних посівів озимого ячменю. В зоні Полісся і Лісостепу Західної України, яка характеризується достатнім зволоженням ґрунту, оптимальна глибина сівби становить 2-4 см. Насінню для проростання необхідне тепло, волога і кисень. Ячмінь через плівчастість зерна вимагає більше вологи для проростання. При заглибленні насіння підвищується його постачання водою, але погіршується доступ кисню. Озимий ячмінь сіють відносно пізніше, при менших середньодобових температурах, тому при глибокому загортанні зростає тривалість періоду сівба - сходи.

При ресурсощадній технології, з дотриманням усіх технологічних вимог сівби, глибина загортання не повинна перевищувати 2-3 см.

Норма висіву

Впродовж десятиріч рекомендувалось сіяти ячмінь з нормою висіву орієнтовно 4,5 млн/га схожих насінин. В останні роки, у зв'язку із створенням сортів інтенсивного типу та впровадження ресурсощадних технологій, спостерігається тенденція до зменшення норм висіву. Загущення призводить до вилягання, поширення хвороб, зниження виповненості та озерненості колоса. Важливо дотриматись оптимального співвідношення між густотою продуктивного стеблостою (не більше 650 шт/м²) і масою зерна з колоса (0,8 - 1,0 г).

При встановленні норми висіву необхідно дотримуватись диференційованого підходу. На родючих і добре підготовлених ґрунтах з достатньою кількістю вологи норма висіву може встановлюватись на рівні 3,0 млн/га. Необхідно відповідними агротехнічними заходами (сорт, добрива, регулятори росту) забезпечити високу кущистість рослини. Найвищі

результати одержують при висіві 3,5 млн/га схожих насінин. І тільки при запізненні з сівбою і погіршенні умов вирощування норму висіву необхідно збільшувати до 4,0 млн/га (400 насінин/м²).

На полях з низькою культурою землеробства необхідно застосовувати традиційно рекомендовані високі норми висіву (4,5 -5,0 млн/га схожих насінин, або 450-500 насінин/м²).

При ранній сівбі ячмінь восени переростає.

Строки сівби

В умовах теплої осені ячмінь до часу припинення осінньої вегетації може досягти фази виходу в трубку, що набагато знижує його зимостійкість та призводить до вимерзання. Запізнення з сівбою дає слаборозвинені посіви, які розвиваються в гірших гідротермічних умовах.

Оптимальні строки сівби ячменю настають у другій половині або в кінці сівби озимої пшениці.

На підставі даних науково - дослідних установ, сортодільниць і виробничої практики, сіяти озимий ячмінь треба в перед-карпатській зоні з 5 по 20 вересня, у поліській - з 15 по 25 вересня і в лісостеповій - з 20 по 30 вересня. Дворучки (можна сіяти восени і навесні), які восени сильно переростають, висівають на 5 - 7 днів пізніше від типово озимих сортів ячменю. Біологічною особливістю дворучок є те, що восени вони пізніше закінчують вегетацію, а весною раніше її відновлюють. Це дає їм змогу краще розвинути при пізніх сходах. Дворучки, що пізно висіяні, можуть зійти навесні і добре розкущитися.

Орієнтовні строки сівби і норми висіву озимого ячменю

Зона	Строк	Норма, млн/га
Півд. Степ	25.09 – 5.10	3,5–4,5
Схід. Степ, Лісостеп	20.09 – 30.09	3,5–4,0
Полісся	15.09 – 25.09	4,0–4,5

Догляд за посівами

Боротьба з бур'янами

Внаслідок пізніших строків сівби озимого ячменю є можливість проведення додаткового поверхневого обробітку ґрунту для знищення пророслих бур'янів агротехнічним методом. Бур'яни менш розвинені, бо мають коротший період осінньої вегетації. Навесні ячмінь швидко відростає, пригнічуючи бур'яни. Проте озимий ячмінь більш схильний до забур'янення, ніж пшениця і жито, особливо у весняний період. Серед бур'янів однорічні можуть становити до 85 - 90%. Це редька дика, суріпиця звичайна, грицики звичайні, хвощ польовий, волошка синя, ромашка непахуча, зірочник середній. Багаторічні бур'яни (10-15%) представлені в основному осотом польовим і рожевим, гірчаком рожевим, берізкою польовою. Як і на інших озимих зернових, в останні роки прогресує забур'янення злаковими бур'янами.

Застосовуються ті ж препарати, що й на інших зернових культурах. В Україні дозволено вносити на озимому ячмені агрітокс, аркан, базагран, гранстар, 2,4-Д, 2 М-4 Х, діален, дікопур, дезормон' ковбой, гроділ, ларен, пріма, пума супер (проти злакових бур'янів), банвел, бар'єр, естерон, луварам.

Захист від хвороб і боротьба із шкідниками - такі самі, як і для пшениці.

Збирання врожаю

Озимий ячмінь, як і жито, важче збирається комбайнами, ніж ярий ячмінь чи озима пшениця. Збирання ускладнюється ламкістю колосся, схильністю до вилягання, коротким оптимальним строком обмолоту

Озимий ячмінь досягає найшвидше серед зернових І групи (табл.2.7 с.61). Урожай починають збирати при вологості зерна не більше 16-18%, але краще це робити при повній стиглості. Візуальні ознаки для початку обмолоту такі: ламкість колосся ще незначна, остюки достигли, але ламаються тільки при обмолоті.

Посівні площі озимого ячменю невеликі, тому його збирають способом прямого комбайнування. І тільки посіви з великою кількістю підгонів доцільно збирати роздільно.

Крім того, після озимого ячменю можна висівати на сидеральне добриво люпин. При сівбі 10-20 липня коренева система люпину жовтого проникає в ґрунт на таку ж глибину (3,0-3,5 м), як при весняній сівбі. Урожайність зеленої маси на таких літніх посівах досягає 300-500 ц/га. Приорювання її є надзвичайно важливим заходом для біологізації технології вирощування інших культур сівозміни.

6.4. Особливості ячменю пивоварного

Основні вимоги до якості зерна ячменю пивоварного:

маса 1000 зерен 40-45 г,
низька плівчастість 8-10 %,
підвищений вміст крохмалю 63-65 %,
знижений вміст білка 9-10 %;
висока схожість 96-97 %;
висока сортова чистота;
зараженість шкідниками не допускається.

Особливості технології вирощування пивоварного ячменю:

Небажані попередники – бобові.

Орієнтовні норми добрив $N_{30-60}P_{30-70}K_{30-80}Mg_{20-40}$.

Зібране насіння досушують за невисоких температур (до 40 °С), щоб не втрачалась схожість.

Питання для самоперевірки

1. Охарактеризуйте господарське значення ячменю для України?
2. Опишіть біологічні особливості ячменю.
3. Які типи ячменю вирощуються в Україні?

4. Які попередники є найкращими для ячменю у Степу України?
5. Яку систему обробітку ґрунту застосовують при вирощуванні ячменю?
6. Яку систему удобрення застосовують для ячменю?
7. Як здійснюють сівбу ячменю?
8. Якого догляду потребують посіви ячменю?
9. Як збирають врожай ячменю?

Література

1. Біологічне рослинництво: Навч. Посібник / О.І. Зінченко, О.С. Алексєєва, П.М. Приходько та інш.; За ред. О.І. Зінченка. – К.: Вища школа, 1996. – 239 с.
2. Рослинництво: Підручник для студентів агрономічних спец. вузів III - IV рівнів акред / О.І. Зінченко, В.Н. Салатенко, М.А. Білоножка. - К.: Аграрна освіта, 2001. - 591с.
3. Рослинництво. Інтенсивна технологія вирощування польових і кормових культур : Навч. посібник / За ред. Н.А. Білоножка. – Вища школа, 1990. – 292 с.
4. Фермерське землеробство (в таблицях) / І.Д. Примак, В.М. Ткачук, С.П. Васильківський та ін; За ред. І.Д. Примака. – Біла Церква, 2006. – 360 с.