



ОСНОВИ ОРГАНІЧНОГО РОСЛИННИЦТВА





**В. ПИНДУС, О. ГУЦАЛЕНКО,
С. ОМЕЛЬЧУК, Л. ВАСИЛЕНКО,
С. ГОРБАНЬ**

ОСНОВИ ОРГАНІЧНОГО РОСЛИННИЦТВА

Науково-методичний центр ВФПО
2022

УДК 633/635:631.417

Рецензенти:

Наталія Доктор, Надія Кнап, кандидати сільськогосподарських наук, викладачі ВСП «Мукачівський фаховий коледж НУБіП України»
Юрій Кондрашкін, викладач Липковатівського аграрного коледжу
Андрій Логінов, кандидат сільськогосподарських наук, Олександр Гладушко, викладачі ВСП «Глухівський агротехнічний фаховий коледж Сумського НАУ»
Марія Самаріна, експерт освітніх та науково-виробничих проєктів Асоціації «Дунайська соя»
Олена Чоловська, член Львівської міської громадської організації «Екотерра»

Основи органічного рослинництва : навч. посіб. / В. Пиндус, О. Гуцаленко, С. Омельчук, Л. Василенко, С. Горбань. – Київ : Науково-методичний центр ВФПО, 2022. – 326 с.

ISBN 978-617-7283-52-1

Запропонований посібник нового покоління «Основи органічного рослинництва» максимально наближений до сучасних європейських стандартів навчальної літератури.
У цьому посібнику розкрито науково-теоретичні та практичні основи виробництва органічної продукції, інноваційні технології вирощування і збирання основних овочевих і польових культур в органічному землеробстві, науково обгрунтовано суть органічної, біодинамічної систем та ЕМ-технології, методику використання мікробіологічних препаратів для боротьби з шкідниками і хворобами сільськогосподарських культур.
Інтерактивну складову забезпечує мультимедійна інформація, згенерована у QR-коди.
Цей посібник рекомендовано для студентів, викладачів, а також фахівців аграрного виробництва.

Навчальний посібник створено Науково-методичним центром вищої та фахової передвищої освіти за сприяння проєкту «Німецько-українська співпраця в галузі органічного сільського господарства» http://www.coa-ukraine.com/ua/

ISBN 978-617-7283-52-1

© В. Пиндус,
О. Гуцаленко,
С. Омельчук,
Л. Василенко,
С. Горбань

ЗМІСТ

ВСТУП 6
1. ОСНОВИ ОРГАНІЧНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА 9
1.1. Основні принципи та концепція існування органічного сільського господарства 9
1.2. Основні аспекти органічного агровиробництва 20
1.3. Шляхи переходу до органічного землеробства 27

2. СІВОЗМІНА В ОРГАНІЧНОМУ ЗЕМЛЕРОБСТВІ 35
2.1. Природна сівозміна – основна складова екологічного землеробства 36
2.2. Проміжні культури – додаткове джерело органічної речовини 47
2.3. Вибір рослин та вимоги до попередника у сівозміні 49
2.4. Вплив сівозміни на забур'яненість полів 56
2.5. Поліпшення санітарного стану грунту та відновлення родючості ґрунту 58
2.6. Орієнтовні приклади органічного господарювання із застосуванням природної сівозміни в Україні 59

3. ЖИВЛЕННЯ І ЗАХИСТ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР В ОРГАНІЧНОМУ ЗЕМЛЕРОБСТВІ 67
3.1. Досліджененя грунту 67
3.2. Оздоровлення грунту за допомогою гірчиці 72
3.3. Вплив дощових черв'яків на грунти 75
3.4. Органічні добрива в органічному землеробстві 84
3.4.1. Торф. Компости. Інші види органічних добрив 86
3.4.2. Сидеральні добрива 98
3.4.3. Гній, гноївка 101
3.4.4. Мікробні добрива 107
3.4.5. Мінеральні речовин природного походження 118
3.4.6. Біодинамічні препарати 120

4. НАСІННЯ ТА ПІДБІР КУЛЬТУР В ОРГАНІЧНОМУ ЗЕМЛЕРОБСТВІ 124
4.1. Розвиток органічного насінництва та рослинництва в Україні 124
4.2. Особливості використання насіння та садивного матеріалу 127
4.3. Правова база в ЄС – Регламент щодо органічного насіння 132

5. ТЕХНОЛОГІЧНІ ОПЕРАЦІЇ ТА ТЕХНІКА ПІД ЧАС ОБРОБІТКУ ҐРУНТ 140
5.1. Поверхневий обробіток ґрунту 140
5.2. Застосування в органічному землеробстві мінімального обробітку ґрунту 143
5.3. Методи мінімального обробітку ґрунту 146
5.4. Техніка для ведення органічного землеробства 149
5.5. Приклади застосування мінімального обробітку ґрунту 155

6. ЧАСТИНА І. ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ОРГАНІЧНИХ КУЛЬТУР 159
6.1. Агротехнологічні заходи органічного землеробства 159
6.1.1. Засади системи органічного землеробства 159
6.1.2. Вибір технології машин та обладнання для обробітку грунту 165
6.1.3. Розробка стратегій підготовки ґрунту 168

6.2. Технологія вирощування озимої пшениці в органічному землеробстві 171
6.2.1. Загальні відомості про культуру 171
6.2.2. Ботаніка, насіння, підбір сортів 171

6.2.3. Біологічні особливості 174
6.2.4. Технологія вирощування 176

6.3. Технологія вирощування гороху в органічному землеробстві 189
6.3.1. Загальні відомості про культуру 189
6.3.2. Ботаніка, насіння, підбір сортів 189
6.3.3. Біологічні особливості 191
6.3.4. Технологія вирощування 192

6.4. Технологія вирощування гречки в органічному землеробстві 202
6.4.1. Загальні відомості про культуру 202
6.4.2. Ботаніка, насіння, підбір сортів 203
6.4.3. Біологічні особливості 204
6.4.4. Технологія вирощування 205

6.5. Технологія вирощування соняшнику в органічному землеробстві 208
6.5.1. Загальні відомості про культуру 208
6.5.2. Ботаніка, насіння, підбір сортів 210
6.5.3. Біологічні особливості 211
6.5.4. Технологія вирощування 212

6. ЧАСТИНА II. ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ОРГАНІЧНИХ КУЛЬТУР 219
6.6. Технологія вирощування цукрового буряку в органічному землеробстві 219
6.6.1. Загальні відомості про культуру 219
6.6.2. Ботаніка, насіння, підбір сортів 221
6.6.3. Біологічні особливості 222
6.6.4. Технологія вирощування 223

6.7. Технологія вирощування органічного ріпаку в органічному землеробстві 238
6.7.1. Загальні відомості про культуру 238
6.7.2. Ботаніка, насіння, підбір сортів 239
6.7.3. Біологічні особливості 240
6.7.4. Технологія вирощування 242

6.8. Технологія вирощування кукурудзи в органічному землеробстві 253
6.8.1. Загальні відомості про культуру 253
6.8.2. Ботаніка, насіння, підбір сортів 253
6.8.3. Біологічні особливості 255
6.8.4. Технологія вирощування 257

6.9. Технологія вирощування сої в органічному землеробстві 270
6.9.1. Загальні відомості про культуру 270
6.9.2. Ботаніка, насіння, підбір сортів 271
6.9.3. Біологічні особливості 275
6.9.4. Технологія вирощування 276

6. ЧАСТИНА III. ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ОРГАНІЧНИХ КУЛЬТУР 292
6.10. Технологія вирощування картоплі в органічному землеробстві 292
6.10.1. Загальні відомості про культуру 292
6.10.2. Ботаніка, насіння, підбір сортів 293

6.10.3. Біологічні особливості 296
6.10.4. Технологія вирощування 299

6.11. Технологія вирощування жита в органічному землеробстві 307
6.11.1. Загальні відомості про культуру 307
6.11.2. Ботаніка, насіння, підбір сортів 308
6.11.3. Біологічні особливості 310
6.11.4. Технологія вирощування 311

6.12. Технологія вирощування ячменю в органічному землеробстві 313
6.12.1. Загальні відомості про культуру 313
6.12.2. Ботаніка, насіння, підбір сортів 313
6.12.3. Біологічні особливості 314
6.12.4. Технологія вирощування 316

6.13. Технологія вирощування вівса в органічному землеробстві 319
6.13.1. Загальні відомості про культуру 319
6.13.2. Ботаніка, насіння, підбір сортів 319
6.13.3. Біологічні особливості 320
6.13.4. Технологія вирощування 320

Список використаних джерел 324

ВСТУП

ОСНОВНІ АСПЕКТИ ОРГАНІЧНОГО АГРОВИРОБНИЦТВА

Вирощування зернових, технічних та кормових культур за таких технологій істотно підвищило врожайність і валовий збір зерна, соняшнику, цукрових буряків, кукурудзи тощо. Проте для реалізації біологічного потенціалу вирощуваних культур потрібні високі агрофони та надійний захист рослин від шкідливих організмів: бур'янів, шкідників і хвороб.

Як наслідок, зросли витрати ресурсів і енергії, виникла низка екологічних проблем, які пов'язані з підтриманням та розширенням родючості ґрунтів, забрудненням продукції галузі та довкілля. Внаслідок незбалансованого застосування мінеральних добрив має місце явище агрофізичної деградації ґрунтів – зниження їхньої потенційної та ефективної родючості. Взаємодія мінеральних добрив із ґрунтом у разі порушення оптимального співвідношення між кількістю внесених органічних і мінеральних добрив призводить до витіснення з ґрунтового вбирного комплексу іонів кальцію та інших двовалентних катіонів. У цих умовах відбувається диспергація гумусу, посилена його мінералізація, дегуміфікація ґрунту.

Щоб уникнути зазначених негативних явищ, було розпочато пошук альтернативних систем землеробства. Об'єктивним напрямом такого пошуку стала екологізація галузі, складовими якої є екологічно обґрунтовані елементи системи землеробства (органічні).

Усвідомлення світовою спільнотою зростаючої екологічної загрози внаслідок інтенсивного ведення землеробства стимулювало розробку альтернативних моделей господарювання, які краще відповідали життєвим інтересам суспільства. Саме такою моделлю стало органічне землеробство, яке останнім часом забезпечує зростаючий світовий ринок сертифікованими, здоровими, безпечними продуктами харчування.

Термін "органічне рослинництво" – це сільськогосподарська практика без використання синтетичних пестицидів і добрив. Однак, це скоріше характерна ознака, а не визначення цієї системи ведення сільськогосподарського виробництва. Така система максимально базується на сівозмінах, використанні рослинних решток, гною та компостів, бобових рослин та рослинних добрив, органічних відходів виробництва, мінеральної сировини, механічному обробітку ґрунтів та біологічних засобах боротьби зі шкідниками для підвищення родючості й поліпшення структури ґрунтів, забезпечення повноцінного живлення рослин та боротьби з бур'янами та різноманітними шкідниками.



Тому, органічне виробництво – це цілісна система господарювання та виробництва харчових продуктів, яка поєднує в собі найкращі практики з огляду на збереження довкілля, рівень біологічного розмаїття, збереження природних ресурсів, застосування високих стандартів належного утримання тварин та метод виробництва, який відповідає певним вимогам до продуктів, виготовлених з використанням речовин та процесів природного походження. Таким чином, метод органічного виробництва відіграє подвійну соціальну роль: з одного боку, забезпечує специфічний ринок, який відповідає потребам споживача у органічній продукції, а з іншого – забезпечує загальне благо, сприяючи захисту довкілля, на-

лежному утриманню тварин, а також розвитку сільської місцевості.

Частка органічного сільськогосподарського сектора зростає в усьому світі у зв'язку із збільшенням попиту на дану продукцію.

В Україні, яка є світовим постачальником сільськогосподарської продукції та займає важливе місце в забезпеченні сталої продовольчої системи та продовольчої безпеки у світі, органічне виробництво почало активно розвиватись на початку 2000-х років. Ще з тих часів почали вважати Україну одним із важливих постачальників органічної продукції на ринок ЄС. Багато років Україна залишається надійним постачальником органічної продукції і зберегла свої позиції під час пандемії COVID-19, коли були порушені ланцюги постачання. Пандемія також показала, що попит на органічні продукти в світі продовжуватиме зростати, адже дедалі більше споживачів обирають здоровий спосіб життя та якісні харчові продукти.

Останні роки Україна впевнено входила до ТОП 5 найбільших постачальників органічної продукції до ЄС. За результатами 2020 року Україна посіла 4 місце у світі зі 123 країн за обсягами імпорту органічної продукції до ЄС із часткою у 7,8%.

Україна експортувала до ЄС у 2020 році 217210 тонн органічної продукції. Ключові групи: кукурудза, пшениця, соя, соняшникова олія, ріпак, макуха, насіння соняшнику, лохина (заморожена), ягоди та пшоно.





Загалом експорт органічної продукції з України за результатами 2020 року склав 332 тисячі тонн на суму близько 204 мільйонів доларів США.

СВІТОВІ ТЕНДЕНЦІЇ: ДЕСЯТЬ КРАЇН З НАЙБІЛЬШИМИ ПЛОЩАМИ ОРГАНІЧНИХ ЗЕМЕЛЬ У 2019 РОЦІ

Країна	Площа (млн га)
Австралія	35,69
Аргентина	3,67
Іспанія	2,35
Сполучені Штати Америки	2,33
Індія	2,30
Франція	2,24
Китай	2,22
Уругвай	2,14
Італія	1,99
Німеччина	1,61



У зв'язку з запровадженням Європейського зеленого курсу, органічне виробництво є однією із флагманських ініціатив у переході до сталого сільського господарства в Україні.

Вирощування органічної продукції рослинництва має певні особливості, що потребує більш детальнішого вивчення.

Основою системи управління органічним рослинництвом є належне управління родючістю ґрунту, підбір видів та сортів, багаторічна сівозміна, вторинне використання матеріалів і відповідні технології обробітку ґрунту, заборона використання генетично модифікованих організмів та їх похідних. Використання додаткових добрив, засобів поліпшення ґрунту та захисту рослин можливе лише за умови, якщо вони сумісні з цілями та принципами органічного виробництва.

Органічне агровиробництво має базуватися, в першу чергу, на відновлюваних ресурсах у межах окремих сільськогосподарських формувань.

Органічне рослинництво має сприяти збереженню та поліпшенню родючості ґрунту, а також запобігати його ерозії. Рослини мають отримувати поживні речовини переважно через екосистеми ґрунту, а не за допомогою розчинних добрив, які вносять у ґрунт.

Саме тому, значну увагу слід приділяти навчанню вузькоспеціаліованих фахівців у галузі органічного рослинництва. У цьому виданні зібрані матеріали для засвоєння теоретичних навичок та практичних прийомів розробки сучасних елементів технологій вирощування польових культур за органічного виробництва на основі глибоких знань біологічних особливостей культур, з урахуванням особливостей росту і розвитку рослинного організму, ознайомлення із найбільш застосовуваними технологіями в рослинницькій галузі в світі та Україні.

На тлі війни в Україні ЄС запроваджує нові заходи з посилення продовольчої безпеки. Зокрема, 23 березня Європейська Комісія представила низку короткострокових та середньострокових заходів для підвищення глобальної продовольчої безпеки й підтримки фермерів і споживачів у ЄС через зростання цін на продукти харчування та витрат на сировину, такі як енергія та добрива, спричинені військовою агресією росії в Україні. Запропоновані заходи спрямовані на підвищення стійкості ланцюгів постачання у сільському господарстві та продовольчому секторі ЄС відповідно до стратегії «Від ферми до виделки».

Згідно з Постановою Кабінету Міністрів України від 3.03.2021 р. №179 "Про затвердження Національної економічної стратегії на період до 2030 року" офіційно встановлено ціль України – 3% земель під органічним виробництвом для вирощування культур, продукцію з яких використовуватимуть безпосередньо для харчування людей – зернові, бобові культури, овочі, фрукти, виноград, ягоди, лікарські рослини, горіхоплідні тощо. Використання промислових засобів не допускається. Органічні системи землеробства спрямовані на одержання якісної й безпечної для людини продукції. Їх запроваджуватимуть у спеціалізованих господарствах з вирощування відповідних культур. Базуватимуться вони на природних біологічних засобах відтворення родючості ґрунту та захисту сільськогосподарських рослин від шкідливих організмів. Вони мають бути екологічно безпечні, адаптовані до відповідних ґрунтово-кліматичних умов України, високопродуктивні й ґрунтозахисні.

Підтримка органічного виробництва в Україні та впровадження заходів, передбачених у стратегіях «Від ферми до виделки» та біорізноманіття може забезпечити стабільність загальної продуктивності сільського господарства.

Україна має значний потенціал для виробництва органічної сільськогосподарської продукції та її реалізації шляхом експорту, а також в середньостроковій перспективі – для її постачання на внутрішній ринок. Водночас, органічне сільське господарство сприятиме вирішенню низки актуальних проблем, що існують в аграрному виробництві України та її сільських районах.

РОЗДІЛ 1. ОСНОВИ ОРГАНІЧНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА

1.1. Основні принципи та концепція існування органічного сільського господарства
1.2. Основні аспекти органічного агровиробництва
1.3. Шляхи переходу до органічного землеробства

1.1. ОСНОВНІ ПРИНЦИПИ ТА КОНЦЕПЦІЯ ІСНУВАННЯ ОРГАНІЧНОГО СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА

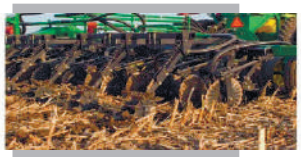
Поняття «органічне сільське господарство», «органічне агровиробництво», «виробництво органічної продукції», а також «органічне землеробство», визначаються як споріднені. Зважаючи, що сільське господарство вже включає в себе виробництво та землеробство, варто розглядати ці категорії як єдине ціле. Як правило, визначення сутності «органічних» понять з'являлося під час ухвалення законів, стандартів, постанов тощо, при цьому активістами розвитку органічного сільського господарства на законодавчому рівні є США та Європа. У 1988 р.

Департамент сільського господарства США започаткував освітню та дослідницьку програму з питань маловитратного сільського господарства. З 1999 р. програма одержала іншу спрямованість та назву **Дослідницька та освітня програма зі сталого сільського господарства (SARE).**

Існує десять основних елементів сталого сільського господарства, а саме:



	▪ інтегрований захист рослин із максимальним застосуванням біологічного контролю шкідливих організмів за підсилення дії природних регулювальних механізмів;
	▪ раціональне випасання худоби, яке не призводить до ущільнення грунту;

	▪ охорона ґрунтів за допомогою ґрунтозахисних технологій;
	▪ вирощування підпокривних та післяжнивних культур;
	▪ контроль якості води;
	▪ багатофункціональні сівозміни та підтримка видового різноманіття культур в агробіоценозах;
	▪ підтримка балансу поживних речовин у ґрунті внесенням мікробіологічних та органічних добрив;
	▪ впровадження сівозмін з включенням бобових трав та сидератів та післяжнивних і проміжних культур;
	▪ агролісомеліорація;
	▪ маркетинг та впровадження нових технологій, пропагування їх переваги серед управлінців та фермерів.

Важливою складовою сталого сільського господарства є альтернативні методи господарювання. Наукові дослідження з цього питання проводить, зокрема, Міжнародна федерація "Рух за органічне сільське господарство" **(IFOAM)**, заснована у 1972 р. Саме ця організація запровадила термін "органічне землеробство" («organic farming») та визначила принципи органічного сільського господарства.

ПРИНЦИПИ ОРГАНІЧНОГО СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА		
Принцип здоров'я		Органічне сільське господарство має підтримувати та поліпшувати здоров'я ґрунту, рослини, тварини, людини і планети як єдиного й неподільного цілого
Принцип екології		Органічне сільське господарство має ґрунтуватися на принципах природних екологічних систем і циклів, працюючи, співіснуючи з ними та підтримуючи їх
Принцип справедливості		Органічне сільське господарство має базуватися на відносинах, що гарантують справедливість із урахуванням інтересів довкілля та життєвих можливостей
Принцип турботи		Управління органічним сільським господарством повинне мати попереджувальний і відповідальний характер для захисту здоров'я й добробуту як нинішніх і прийдешніх поколінь, так і довкілля

Група дослідників органічного землеробства в США у 1980 р. запропонувала визначення: «Органічне сільське господарство – це система виробництва сільськогосподарської продукції, яка забороняє або значною мірою обмежує використання синтетичних комбінованих добрив, пестицидів, регуляторів росту та харчових добавок до кормів для відгодівлі тварин. Така система максимально базується на сівозмінах, використанні рослинних решток, гною та компостів, бобових рослин і рослинних добрив, органічних відходів виробництва, мінеральної сировини та на механічному обробітку ґрунтів і біологічних засобах боротьби зі шкідниками для підвищення родючості й поліпшення структури ґрунтів, забезпечення повноцінного живлення рослин та боротьби з бур'янами й різноманітними шкідниками».

Ринок органічної продукції у світі розвивається швидкими темпами. Все актуальнішим стає запровадження органічного сільського господарства, в основі якого є підтримка та поліпшення здоров'я ґрунту, рослин, тварин та людини як єдиного і неподільного цілого, що ґрунтується на принципах природних екологічних систем і має попереджувальний характер для захисту здоров'я та добробуту нинішніх і прийдешніх поколінь та довкілля. Про це свідчить збільшення обсягів світового органічного сільськогосподарського ринку (майже 106 млрд євро у 2019 році), збільшення площ, зайнятих під органічним виробництвом, та зацікавленість і збільшення попиту серед населення.



Цікаві історичні факти

Першими рослинами, вирощеними людьми, були ячмінь, пшениця і просо. А їхня батьківщина – Передня Азія (півострів Мала Азія і області, прилеглі до нього). Саме в цих місцях і були знайдені найдавніші поселення землеробів, вік яких приблизно 10 000 років. Потім з цих місць землеробство стало поступово поширюватися по всьому світу.

Світ органічного сільського господарства 2019

Органічні с/г землі 2019 (в т.ч. перехідного періоду)



72,3 млн га Органічні с.-г. землі, млн га

+1,6% з 2018 року

187 Країн, що мають органічне сільське господарство

Органічні виробники 2019

Кількість органічних виробників зростає

3,1 млн Кількість органічних фермерів

+13% з 2018 року

Органічний ринок 2019

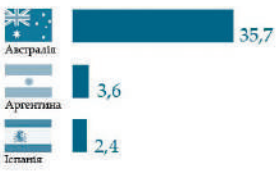
Світовий органічний ринок зростає і збільшується попит серед споживачів

Понад 106 Світовий ринок органічних продуктів, млрд євро

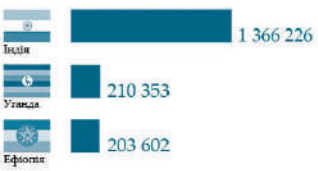
3 країни-лідери за товарообігом (млрд євро)



3 країни-лідери (землі в млн га)



Кількість виробників: 3 країни-лідери





13,4% Зростання органічного ринку

12,1% Частка ринку

344 € У Данії найвищі витрати на органічні продукти на душу населення

Джерело: Дослідження FiBL, на основі національних джерел даних
© FiBL 2021
Більше інформації: www.organic-world.net - statistics.fibl.org

Переклад виконано в рамках швейцарсько-української програми «Розвиток торгівлі з вищою доданою вартістю в органічному та молочному секторах України», що фінансується Швейцарією та впроваджується Дослідним інститутом органічного сільського господарства (FiBL, Швейцарія) у партнерстві із SAFOSO AG (Швейцарія), www.qftp.org

РОЗДРІБНІ ПРОДАЖІ ОРГАНІЧНИХ ПРОДУКТІВ 2019

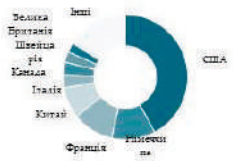
Світ понад 106 млрд €

Північна Америка 48 млрд €

344 € витрати на душу населення в Данії, 338 € у Швейцарії

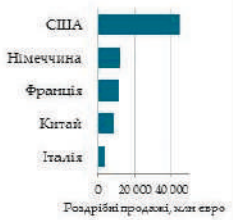
12,1 % частка ринку органічних продуктів харчування в Данії

Найбільшим ринком органічної продукції є США (44,7 млрд €), на другому місці – ЄС (41,4 млрд €) і третьому – Китай. За регіонами лідирує Північна Америка (48,2 млрд €), далі йде Європа (45 млрд €) і Азія



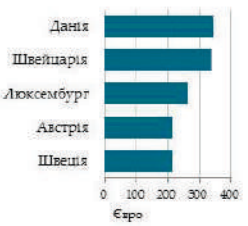
Розподіл роздрібних продажів за країнами у 2019 р.

Країни з найбільшими ринками органічних продуктів харчування – США (44,7 млрд €), Німеччина (11,9 млрд €), Франція (11,3 млрд €) і Китай (8,5 млрд €)



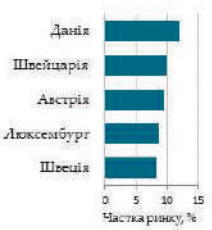
П'ять країн з найбільшими ринками органічних продуктів харчування у 2019 р.

Данія і Швейцарія мають найвищий рівень споживання органічних продуктів на душу населення, далі йдуть Люксембург, Австрія та Швеція



П'ять країн з найвищим рівнем споживанням на душу населення у 2019 р.

Найбільша частка органічного ринку від загального ринку – в Данії, за нею йдуть Швейцарія, Австрія, Люксембург і Швеція

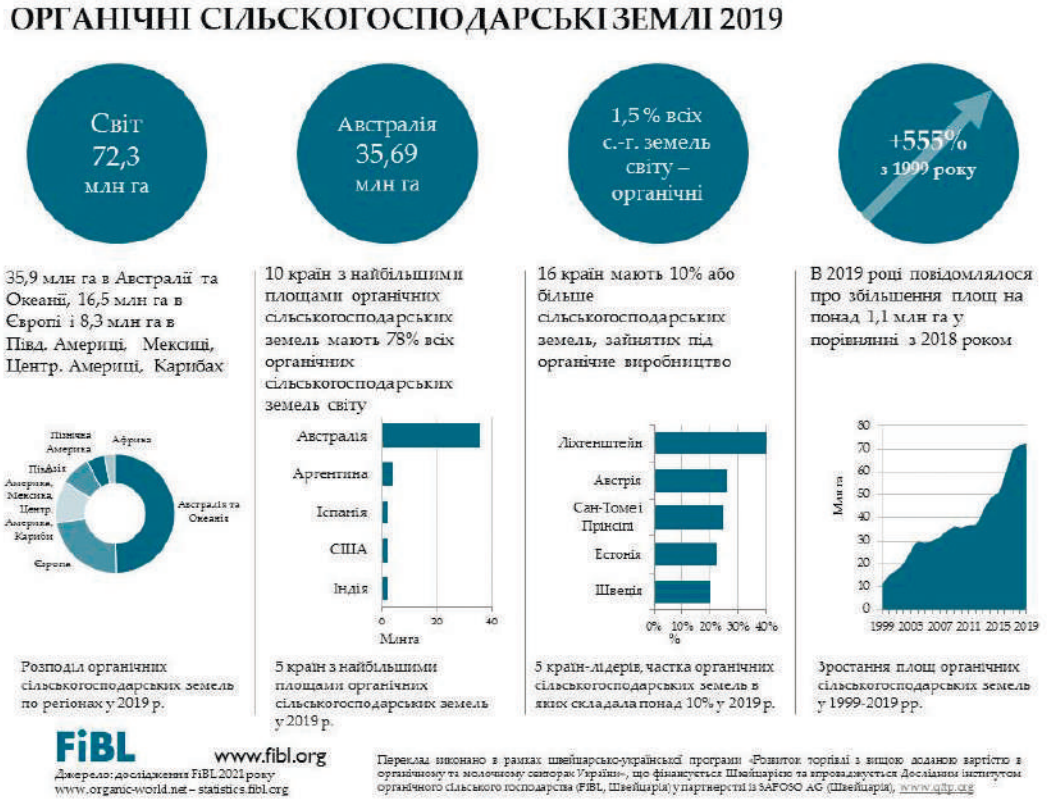


П'ять країн з найбільшою часткою органічного ринку у 2019 р.

FiBL www.fibl.org

Джерело: дослідження FiBL 2021 року
www.organic-world.net – statistics.fibl.org

Переклад виконано в рамках швейцарсько-української програми «Розвиток торгівлі з вищою доданою вартістю в органічному та молочному секторах України», що фінансується Швейцарією та впроваджується Дослідним інститутом органічного сільського господарства (FiBL, Швейцарія) у партнерстві із SAFOSO AG (Швейцарія), www.qftp.org



У 1980 р. Франція стала першою країною в Європі, яка ухвалила національне законодавство у сфері органічного сільського господарства. Перший законодавчий стандарт, що регулює органічне виробництво, було ухвалено також в Австрії у 1985 р., згодом вони були затверджені і в інших країнах, що призвело до ухвалення у 1991 році Постанови Ради ЄС № 2092/1991(перший органічний закон в ЄС), тобто впровадження спільного загальноєвропейського законодавства. З цього часу можна говорити про появу уніфікованого та урегульованого визначення поняття органічного виробництва на міжнародному рівні. Другий закон, Постанова комісії (ЄС) №889/2008 почав діяти з 2009 року. Так, згідно з цією постановою, «органічне агровиробництво (із застосуванням лише органічних добрив) передбачає таку систему господарювання, де вирощування сільськогосподарської продукції ведеться без використання синтетичних добрив, пестицидів, стимуляторів росту». З 1 січня 2022 року в ЄС введено в дію новий Регламент Європейського Парламенту і Ради (ЄС) № 2018/848 (третій закон – це оригінал англійською, або огляд основних моментів українською мовами) про органічне виробництво й маркування органічних продуктів.



Крім того, комісія ЄС для узгодженості термінологічних відмінностей у регламенті чергової Постанови визначила еквіваленти органічного сільського господарства. Так, в Англії, Мальті його називають органічним, в Болгарії, Нідерландах, Греції, Італії, Латвії, Португалії, Франції – біологічним, в Данії, Естонії, Іспанії, Литві, Німеччині, Польщі, Румунії, Словаччині, Словенії, Угорщині,Чехії, Швеції – екологічним.

Терміни, які цитуються і використовуються у різних країнах ЄС (органічний / екологічний / біологічний), з огляду на визначення в Україні означають насправді "органічний" і є повністю захищеними в ЄС.

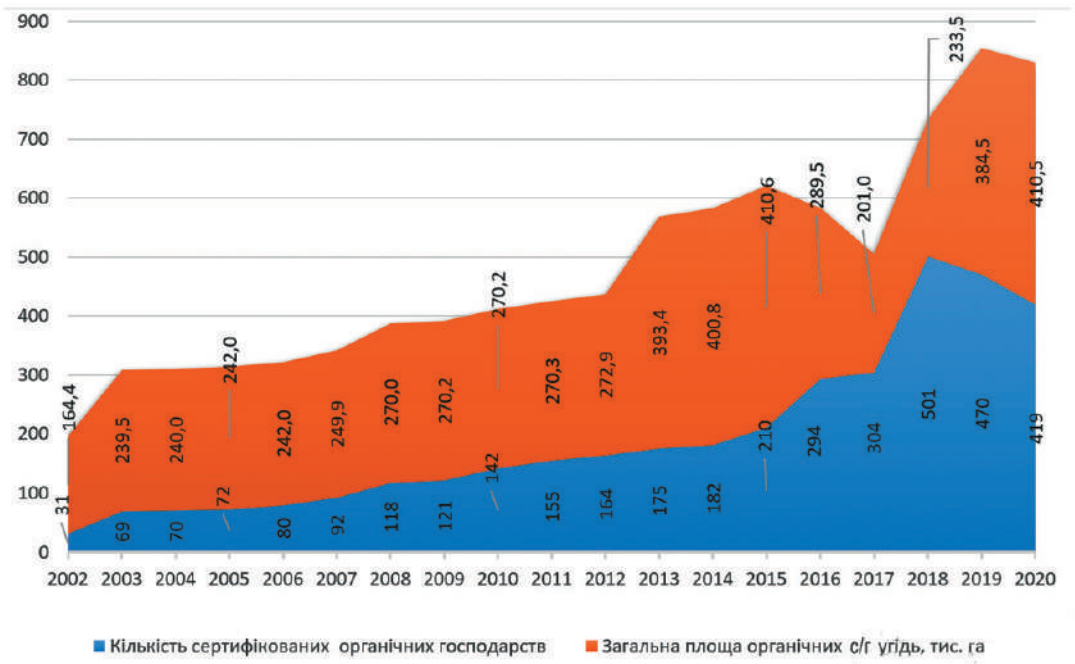
Відповідно до рішення Генеральної Асамблеї IFOAM (англ. – International Foundation for Organic Agriculture Movements), в червні 2008 р. було прийнято офіційне визначення органічного сільського господарства, згідно з яким «органічне сільське господарство – виробнича система, що підтримує здоров'я ґрунтів, екосистем і людей. Воно залежить від екологічних процесів, біологічної різноманітності та природних циклів, характерних для місцевих умов, при цьому уникається використання шкідливих ресурсів, які викликають несприятливі наслідки. Органічне сільське господарство поєднує в собі традиції, нововведення та науку для поліпшення стану довкілля та сприяння розвитку справедливих взаємовідносин і належного рівня життя для всього вищезазначеного».

Органічне виробництво в Україні також розвивається швидкими темпами.

На ринку органічної продукції України зареєстровано 635 операторів, 501 з яких є сільськогосподарськими виробниками. Під органічними сільськогосподарськими землями зайнято 309100 га, що становить 0,7% земель сільськогосподарського призначення, що збільшились майже у два рази порівняно з 2002 роком.

Україна також має власне органічне законодавство, яке розроблене на основі органічного регулювання ЄС, але не є повністю йому тотожним.

Згідно з Законом України № 2496-VIII від 10.07.2018 «Про основні принципи та вимоги до органічного виробництва, обігу та маркування органічної продукції»



Джерело:

За даними оперативного моніторингу Міністерства економіки України (у попередні роки – Міністерства розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства України, Міністерства аграрної політики та продовольства України), що були зібрані від органів іноземної сертифікації, які сертифікували органічне виробництво та обіг органічних продуктів в Україні.

Дані за 2016-2018 роки зібрані за стандартами, еквівалентними органічному законодавству ЄС, за 2019-2020 роки – за стандартами, еквівалентними органічному законодавству ЄС та США (NOP)

органічне сільське господарство базується на агробіологічній концепції землеробства, яка узгоджується із законами природи. Такий кругообіг є запорукою продовження життя на Землі, а тому і має бути покладений в основу господарювання.



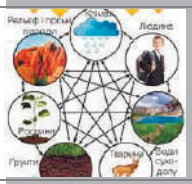
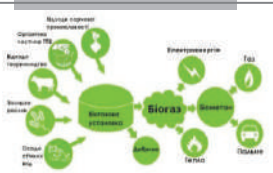
Основна ідея полягає у використанні саморегуляційних механізмів агроекосистем, місцевих та отриманих на території господарства ресурсів, управління екологічними та біологічними процесами і реакціями. Використання ж зовнішніх джерел енергії як хімічних, так і органічних, обмежується, наскільки це можливо. Органічне землеробство, у першу чергу, спирається на збалансоване управління екосистемами, а не на залучення ресурсів ззовні.

ОРГАНІЧНЕ ВИРОБНИЦТВ0 – сертифікована діяльність, пов'язана з виробництвом сільськогосподарської продукції (зокрема всі стадії технологічного процесу, а саме: первинне виробництво (включаючи збирання), підготовка, обробка, змішування та пов'язані з цим процедури, наповнення, пакування, переробка, відновлення та інші зміни стану продукції), що провадиться із дотриманням вимог законодавства у сфері органічного виробництва, обігу та маркування органічної продукції.

ОРГАНІЧНЕ РОСЛИННИЦТВО – органічне виробництво, пов'язане з вирощуванням культурних рослин, а також заготівлею об'єктів рослинного світу із дотриманням вимог законодавства у сфері органічного виробництва, обігу та маркування органічної продукції.



Агробіологічна концепція землеробства

	▪ забезпечення балансу між продуктивністю агроценозу і деградацією довкілля зі збереженням якнайвищої якості земель для майбутніх поколінь;
	▪ оптимізація процесів охорони здоров'я та продуктивності взаємопов'язаних ланок «ланцюга життя» – ґрунту, рослини, тварини, людини;
	▪ створення екосистем зі стійкою продуктивністю;
	▪ оптимізація біологічної продуктивності та безпеки довкілля для здоров'я людей; ▪ покращення біологічної різноманітності в межах усієї системи;
	▪ підвищення біологічної активності ґрунтів та підтримка їх здатності до самовідтворення;
	▪ повторне використання відходів рослинництва та тваринництва для повернення в ґрунти поживних речовин, зведення до мінімуму використання невідновлювальних природних ресурсів;
	▪ ведення господарювання значною мірою на основі відновлювальних ресурсів у сільськогосподарських системах місцевого рівня;
	▪ розвиток екологічно чистих методів використання ґрунтів, води, повітря, а також зведення до мінімуму всіх форм забруднення, які обумовлені сільськогосподарською практикою;
	▪ застосовування до сільськогосподарських продуктів методів ретельної переробки задля дотримання їх екологічної безпеки та гарантії життєво важливих якостей на усіх стадіях виробництва.

Отже, метою органічного землеробства є:

Методи органічного землеробства передбачають повну відмову від застосування синтетичних мінеральних добрив та синтетичних засобів захисту рослин, наголошують на збереженні, консервації та активізації дії природних регулювальних організмів (птахів, корисних комах, кліщів та мікроорганізмів). Важливим також є застосування у захисті рослин методів, альтернативних до хімічного, якими є механічний, агротехнічний, біологічний, генетичний, біотехнічний, імунологічний та інші.

У сучасному органічному сільському господарстві використовують різні методи господарювання, які узагальнені в історичній перспективі.

Роль органічного сільського господарства в системі аграрного виробництва

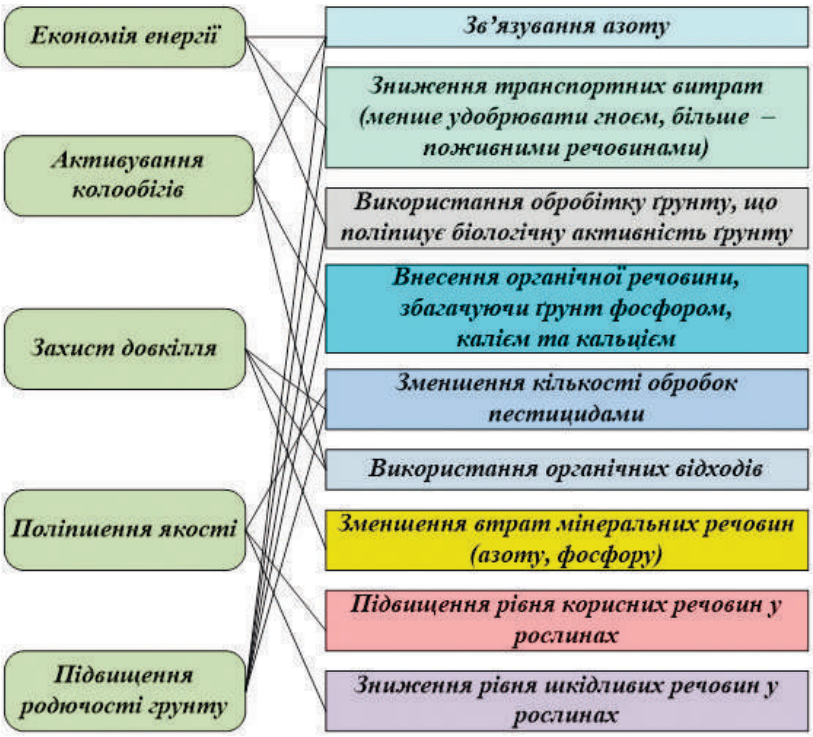
Зазначимо, що в усьому світі сьогодні, органічний сектор – це єдиний формально врегульований вид сільського господарства, який базується на інтегрованій сталості. Найбільш досконало цілі багатофункціонального органічного сільського господарства відобразимо наступним чином.

МЕТОДИ ОРГАНІЧНОГО СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА

Метод	Органічно-біологічний	Органічний	Біодинамічний	Природний
Де і ким започатковано	Швейцарія (х.Мюллер, П. Руш);	Великобританія (А. Хорвард, 1940; Е. Белфур 1943, 1973) Франція та Бельгія (Лемер-Бушер)	Австрія, Німеччина Р. Штейнер (1924)	М. Фукуока, М. Окада, США (Каліфорнія, Гаваї), Японія
	Передбачає уникнення застосування мінеральних добрив, пестицидів та інших препаратів. Основою є сівозміна, родючість грунту підтримується за рахунок органічних добрив. Для знищення бур'янів застосовують механічні та термічні засоби	Основа – підтримка родючості грунту. Здоровий грунт - здорові рослини, які стійкі проти шкідливих організмів – екологічно безпечна та біологічно повноцінна продукція. Господарство має базуватися на принципах підтримки балансу поживних речовин. Дозволено використання тільки органічних добрив (гній, компост, сидерати) та деяких природних мінеральних. Застосовується мілкий обробіток грунту. Не дозволяється застосовувати хімічні речовини для знищення шкідливих організмів	Започатковано після публікацій австрійського антропософіста Штейнера у 1924 р. Дуже подібне до органічного, але включає , як обов'язкову умову, духовно-науковий погляд на природу. Велика увага приділяється дотриманню календарних строків сівби. Родючість грунтів поповнюється за рахунок тваринних добрив та компостів. Широко застосовуються біодинамічні препарати	Має багато спільного з органічним. Родючість грунту підтримується за рахунок використання компостів. Застосовуються мікробіологічні добрива

МІСЦЕ ОРГАНІЧНОГО СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА В СИСТЕМІ БАГАТОФУНКЦІОНАЛЬНОГО АГРАРНОГО ВИРОБНИЦТВА		
ОРГАНІЧНЕ СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО		
ЕКОНОМІЧНІ ЦІЛІ	**СОЦІАЛЬНІ ЦІЛІ**	**ЕКОЛОГІЧНІ ЦІЛІ**
1. Використання внутрішніх ресурсів агросистеми 2. Економічна доцільність діяльності 3. Прогнозованість врожайності	1. Задоволення місцевих потреб 2. Розвиток сіських територій та підтримка локальних потреб 3. Регіональна самодостатність у виробництві продукції 4. Пріоритетність використання трудових та матеріальних ресурсів	1. Збалансованість розвитку агроекосистеми 2. Біорізноманіття 3. Зінтегрована функціонатьність екосистеми

Способи досягнення базових цілей органічного сільського господарства відомі з давніх часів й були визначені ще Г. Кантом у 1980 році.



Чи знаєте ви?

Учасники європейського дослідницького проєкту Quality LowInput Food (QLIF) (http://www.qlif.org) підтвердили, що вміст привабливих поживних речовин, таких як вітаміни/антиоксиданти (зокрема вітамін Е, бета-каротин, лютеїн) та поліненасичені жирні кислоти (наприклад, Омега-3) у органічній продукції на 70% більше, ніж у зразках молочної продукції, отриманих традиційним шляхом. Вищий вміст вітаміну С (аскорбінової кислоти) також був характерним для багатьох фруктів та овочів, вирощених органічним способом.

Можна виділити переваги органічного сільського господарства по відношенню до інтегрованого, що дають можливість запобігти появі цілої низки екологічних, соціальних та економічних проблем, а також досягати таких позитивних ефектів.

Враховуючи ефективність від впровадження органічного господарювання, головним завданням на сьогодні є розвиток науково-технічного прогресу в аграрній галузі, а також розробка та реалізація механізмів впровадження його елементів, що в подальшому має змінити концепцію, покладену в основу органічного сільського господарства.

ПЕРЕВАГИ ОРГАНІЧНОГО СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА



Екологічні переваги:

- зменшення рівня антропогенного навантаження на довкілля внаслідок ведення сільськогосподарської діяльності;
- збереження та відновлення родючості сільськогосподарських ґрунтів;
- запобігання деградації земель, кислотності та засоленості ґрунтів;
- збереження біорізноманіття та генетичного банку рослин і тварин, відмова від домінування монокультур, природні умови утримання тварин;
- активне використання сільськогосподарських генетичних ресурсів, враховуючи комах і мікроорганізми;
- підвищення різноманітності дикої флори та фауни;
- сприяння кращому поєднанню біотопів, прилеглих до сільськогосподарських угідь;
- зниження ризику ерозії за рахунок збільшення кількості перегною, фізичної стійкості, здатності використовувати воду;
- підвищення рівня біологічної активності, збільшення кількості біомаси, організація переробки поживних речовин, поліпшення структури ґрунту;
- використання потенціалу симбіотичних процесів;
- зниження залуження підземних та поверхневих вод за рахунок припинення використання синтетичних засобів захисту рослин;
- очищення джерел питної води від токсичних хімікатів;
- зниження рівня вилуження азоту;
- зниження викидів парникових газів, реактивних речовин;
- підвищення показника секвестрації вуглекислого газу у ґрунті;
- зниження показників використання прямої енергії (легкозаймисті речовини, мастильні матеріали) та непрямої енергії (добрива і пестициди) для органічної території;
- підвищення ефективності використання енергії відповідно до кількості видобутого або виробленого продукту;
- запобігання змінам клімату;
- поєднання збереження біологічного різноманіття дикої природи, сільськогосподарського біорізноманіття та збереження ґрунтів.

Економічні переваги:



- впровадження ресурсоощадних технологій та технічних засобів, зменшення енергоємності сільськогосподарського виробництва;
- розвиток місцевих ринків органічної продукції шляхом створення малих фермерських господарств;
- додатковий розвиток переробної сфери для виробленої органічної продукції;
- сприяння розвитку сільського зеленого туризму на екологічно безпечних територіях;

продовження на стор. 20 ►

- незалежність від промислових хімікатів;
- гармонійне поєднання галузей рослинництва і тваринництва;
- істотне зниження виробничих витрат і залежності від зовнішнього фінансування (під час середньо- та довгострокового застосування);
- підвищення урожайності (за довгострокового застосування);
- збільшення обсягів використання поновлювальних ресурсів;
- підвищення якості та рівня конкурентоспроможності української сільськогосподарської продукції на вітчизняних та світових ринках.

Соціальні переваги:



- збільшення середньої тривалості життя та поліпшення стану здоров'я населення;
- підвищення рівня освіти сільського населення;
- поліпшення добробуту населення шляхом диверсифікації діяльності, підвищення рівня зайнятості та розвитку сільських територій;
- захист прав споживачів;
- забезпечення інноваційності розвитку органічного сільськогосподарського виробництва;
- формування екологічного іміджу та рейтингу України;
- гарантування продовольчої безпеки України.
- збереження та підтримка дрібних господарств;
- підвищення наукового та технологічного рівня аграрного сектору;
- забезпечення населення високоякісними, екологічно чистими та безпечними сертифікованими органічними продуктами харчування, а також іншими товарами.

1.2. ОСНОВНІ АСПЕКТИ ОРГАНІЧНОГО АГРОВИРОБНИЦТВА

Все більшої популярності у світі, зокрема в Україні, набирає продукція органічного походження. Причиною цього є зростаюча різниця між якістю та рівнем безпеки продуктів, які виробляють сьогодні, і сертифікованими органічними продуктами. Адже органічними можуть бути лише ті продукти, які вироблені відповідно до затверджених правил (стандартів), а виробництво пройшло процедуру сертифікації в установленому порядку.

Є два аспекти того, що сьогодні у полі зору людства перебуває органічний спосіб агровиробництва. По-перше, це проблеми екології загалом, які стосуються і сільського господарства, та проблеми якості продуктів харчування. По-друге, як показав світовий досвід, це економічно вигідний напрям сільського господарства, порівняно з традиційним виробництвом. За даними Швейцарського дослідницького інституту органічного сільського господарства, органічне сільське господарство економічно ефективніше за традиційне за рахунок усунення втрат сільськогосподарської продукції при замкненому циклі виробництва, витрат на засоби захисту рослин та їх внесення, вивільнення величезних обсягів природних резервів без скорочення фонду споживання.

Основою системи управління органічним рослинництвом у світі є:

- належне управління родючістю ґрунту;
- підбір видів та сортів;
- багаторічна сівозміна;
- вторинне використання матеріалів;
- відповідні технології обробітку ґрунту.

Органічне (екологічне, біологічне) сільське господарство – форма ведення сільського господарства, в рамках якої відбувається свідома мінімізація використання синтетичних добрив, пестицидів, регуляторів росту рослин, кормових

добавок. Навпаки, для збільшення врожайності, забезпечення культурних рослин елементами мінерального живлення, боротьби зі шкідниками та бур'янами, активніше застосовується ефект сівозмін, органічних добрив (гній, компости, пожнивні залишки, сидерати та ін.), різних методів обробітку грунту та ін.

Відповідно до частини другої статті 13 Закону України "Про основні принципи та вимоги до органічного виробництва, обігу та маркування органічної продукції", Кабінет Міністрів України затвердив Порядок (детальні правила) органічного виробництва та обігу органічної продукції.

Урядова постанова передбачає встановлення детальних правил органічного рослинництва, тваринництва, грибівництва, аквакультури, виробництва органічних морських водоростей, органічних харчових продуктів та кормів, заготівлі органічних об'єктів рослинного світу, а також особливості та застосування винятків, ведення паралельного та одночасного виробництва, зберігання, перевезення та маркування окремих видів органічної продукції.

Постанова має на меті забезпечити належне та ефективне функціонування ринку органічної продукції, а також створити прозорі умови ведення господарської діяльності у сфері виробництва та обігу органічних продуктів.

Нові правила ведення господарської діяльності у сфері органічного рослинництва дозволять знизити рівень забруднення атмосферного повітря, води, земель синтетичними речовинами, зокрема агрохімікатами, пестицидами.

Ведення органічного землеробства має відповідати вимогам обраних стандартів виробництва. Законом України «Про основні принципи та вимоги до органічного виробництва, обігу та маркування органічної продукції» визначено **детальні правила органічного рослинництва.**



Зверніть увагу

Методи органічного сільського господарства включають у себе використання принципів біологічної синергії:

- **відмова від використання фунгіцидів, гербіцидів, штучних добрив і антибіотиків;**
- **застосування тваринних і рослинних відходів як добрив;**
- **використання сівозміни для відновлення ґрунту;**
- **застосування біологічних засобів захисту рослин;**
- **використання замкнутого циклу землеробство – скотарство (рослинництво – корм, скотарство – добрива).**

Швидкорозчинні мінеральні добрива та пестициди заборонені.



ОСНОВНІ ПРАВИЛА ВЕДЕННЯ ОРГАНІЧНОГО РОСЛИННИЦТВА

1. Оператори мають застосовувати схеми чергування культур у сівозміні відповідно до нормативів оптимального співвідношення культур у сівозмінах у різних природно-сільськогосподарських регіонах, з використанням бобових та інших зелених добрив, а також добрив тваринного походження та органічних матеріалів (бажано попередньо компостованих) від органічного виробництва.

2. Під час виробництва органічної продукції застосування органічних добрив має сприяти оптимізації живлення рослин і відтворенню родючості ґрунту, забезпеченню бездефіцитного балансу поживних речовин у ґрунті, підвищенню врожайності та якості продукції рослинництва

3. Кількість внесеного з органічними добривами азоту не повинна перевищувати 170 кілограмів на один гектар сільськогосподарських угідь на рік (у разі використання стійлового гною, зокрема висушеного і компостованого, дегідратованого пташиного посліду, компостованих і рідких екскрементів тварин, зокрема пташиного посліду).

4. У разі відсутності в оператора необхідної кількості органічних добрив можуть бути використані добрива і речовини для поліпшення ґрунту, внесені до переліку речовин (інгредієнтів, компонентів).

5. Дозволяється використовувати речовини на основі мікроорганізмів для збільшення поживних речовин у ґрунті.

6. Для компостування стійлового гною можуть використовуватися препарати рослинного походження або препарати на основі мікроорганізмів.

7. Підстилковий гній великої рогатої худоби та перегній, отримані під час власного виробництва органічної продукції тваринного походження, та корисні копалини місцевого значення можуть використовуватися без додаткової переробки (обробки), якщо вони внесені до переліку речовин (інгредієнтів, компонентів).

8. Заходи, що забезпечують захист рослин під час виробництва органічної продукції, здійснюються шляхом:

- впровадження сівозмін;
- застосування біологічного контролю;
- культивування сортів та гібридів, стійких до хвороб та шкідників;
- застосування інтегрованої системи заходів захисту рослин.

9. У випадку неможливості ефективного захисту рослин від шкідників і хвороб шляхом вжиття заходів, встановлених Законом України «Про основні принципи та вимоги до органічного виробництва, обігу та маркування органічної продукції», а також існування загрози для врожаю дозволяється застосовувати лише засоби захисту рослин та пестициди, внесені до переліку речовин (інгредієнтів, компонентів), за умови погодження з органом сертифікації.

10. Речовини, які використовують у пастках та/або дозаторах (крім розпилювачів феромонів), не мають потрапляти у довкілля та контактувати з іншими такими речовинами і сільськогосподарськими культурами, які вирощують.

11. Для виробництва рослин і рослинної продукції (крім насіння і садивного матеріалу) повинно використовуватися лише органічне насіння і садивний матеріал.

12. Вибір сортів рослин, придатних для органічного виробництва, проводять з урахуванням природної продуктивності, стійкості проти хвороб і адаптації до різних ґрунтових та кліматичних умов.



Розглянемо **основні правила ведення органічного рослинництва** детальніше.

1. Облік полів, їх межі та історія. Заходи щодо запобігання забрудненню полів.

Всі поля, як органічного так і неорганічного статусу, мають наносити на карти, де чітко вказувати такі дані:

- ◊ номери полів;
- ◊ культури, які вирощують;
- ◊ межі полів, їх оточення;
- ◊ історія полів за останні три роки.

На карті необхідно зробити відповідні відмітки, якщо поблизу можуть знаходитись потенційні джерела забруднення:

- ▪ промислові та радіаційно небезпечні об'єкти;
- ▪ урбанізовані території;
- ▪ поля з інтенсивними технологіями вирощування сільськогосподарських культур;



Зверніть увагу

Заходи щодо запобігання забрудненню полів можна розділити на дві групи.

1. Створення буферних зон між звичайними та органічними полями:

- ▪ ширина буферної зони між органічними та звичайними полями має становити не менше 6–12 м;
- ▪ ширина буферної зони може бути зменшена за наявності кущів чи дерев, що висаджені по межі полів;
- ▪ якщо буферної зони недостатньо, може бути визначена буферна зона в межах органічного поля господарства, залишаючи один прохід сівалки незібраним (це обов'язково має бути відображено в документації).

2. Організація комплексного грунтового моніторингу

Це дослідження процесів міграції забруднювальних речовин у системах атмосферне повітря – грунт, грунт – рослина, грунт – вода та грунт – донні відклади.

- ▪ поля з ГМО-культурами та ін.

2. Заходи для підтримки родючості ґрунту

Підтримання родючості грунту є дуже важливим під час ведення органічного господарювання і має забезпечуватись відповідними заходами:

	▪ збалансованою сивозмінною з використанням бобових культур та інших зелених добрив;
	▪ вирощуванням сидератів – рослин, які тимчасово вирощують на вільних ділянках грунту для поліпшення структури грунту, збагачення його азотом та пригнічення росту бур'янів (горох, люцерна, конюшина, буркун, соя, гречка, сочевиця та ін.);
	▪ мульчуванням – вкривання поверхні грунту соломою, перегноєм, мульч-папером тощо для захисту грунту від пересихання й перегрівання;

продовження на стор. 24 ▶

	▪ терасуванням – штучною зміною поверхні схилів для боротьби з водною ерозією грунту, кращого використання їх під сільськогосподарські та лісові культури;
	▪ використанням методів, що оптимізують біологічну активність грунтів, забезпечують збалансоване постачання поживних речовин рослинам, зберігаючи земельні та інші природні ресурси, необхідні для виробництва органічної продукції (сировини);
	▪ використанням добрив тваринного походження та органічних матеріалів (бажано попередньо компостованих) від органічного виробництва;
	▪ використанням речовини на основі мікроорганізмів для збільшення поживних речовин у грунті;
	▪ добрива та поліпшувачі грунту можуть використовуватись лише певних, дозволених видів. Заборонено використовувати мінеральні азотні добрива.

3. Протиерозійні заходи

Необхідно проводити боротьбу та попереджувальні заходи проти ерозії та ущільнення ґрунту.



Заходи проти водної та іригаційної ерозії:

▪ на схилах з малопотужним грунтом, що легко руйнується, не можна вирощувати просапні культури;

▪ не допускається випас худоби на легких, слабозакріплених дерниною грунтах;

▪ розміщення борозен і рядів рослин під прямим кутом до поверхні водостоку;

▪ розміщення сільськогосподарських культур смугами поперек схилу, залуження грунтів на схилах;

▪ спорудження гідротехнічних засобів для поверхневого регулювання стоку (створення водосховищ).

Заходами проти вітрової ерозії є:

□ розміщення смугами посівів і парів;

□ висівання буферних смуг з багаторічних трав;



□ снігозатримання;

□ впровадження грунтозахисних сівозмін (відсутність сівозмін шкідливе тим, що за тривалого вирощування однієї і тієї самої культури на одному місці грунт більшу частину року залишається відкритим, не захищеним рослинним покривом від посиленого впливу сонячного випромінювання та вітру);

□ мульчування.

4. Наявність перехідного періоду

Органічне виробництво передбачає наявність перехідного періоду – це перехід від звичайного (традиційного) господарювання до органічного за певний проміжок часу, під час якого застосовувались норми органічного виробництва.

Перехідний період починається не раніше, ніж оператор повідомить компетентний орган про свою діяльність і підпорядкує її та власне господарство системі контролю.

За певної умови датою початку перехідного періоду може вважатися дата останнього застосування заборонених до використання в органічному виробництві засобів захисту рослин та добрив.

Тривалість перехідного періоду визначається стандаратами органічного виробництва та складає:

- однорічні культури – (крім фуражних) – щонайменше протягом 3-х років до першого збору органічного врожаю;
- на корм для лук і пасовищ чи багаторічних фуражних культур – щонайменше протягом 2-х років до початку використання як органічні корми;
- перехідний період може бути подовжений, якщо земля була забруднена продуктами, не дозволеними до використання в органічному виробництві.

Скорочення перехідного періоду застосовують до земельних ділянок, на яких не використовували продуктів, не дозволених в органічному виробництві або, якщо ці земельні ділянки були природними або сільськогосподарськими зонами, які не обробляли продуктами, не дозволеними для органічного виробництва (за умови надання контролюючому органу влади задовільних доказів, які дозволяють упевнитися у виконанні відповідних умов упродовж щонайменше трьох років).

Подовження перехідного періоду може бути, якщо землю забруднювали продуктами, не дозволеними до використання в органічному виробництві, на основі оцінювання ризиків контролюючий орган може прийняти рішення щодо подовження перехідного періоду.

5. План сівозміни

Необхідно мати план сівозміни (план чергування культур) для всіх культур, включаючи проміжні, де вказують таку інформацію: номер поля, культуру,\сидерат\пар.

Такий план сивозміни має містити розміщення культур принаймні упродовж трьох наступних років.

Схема чергування культур у сівозміні має відповідати нормативам оптимального співвідношення культур у різних природно-сільськогосподарських регіонах, затверджених **Постановою Кабінету Міністрів України від 11 лютого 2010 року № 164.**

Чергування культур здійснюється таким чином, щоб стан грунтів під час вирощування попередньої культури відповідав техногологічним вимогам, а також забезпечувалось збільшення органічної частини грунту і стимулювання його біологічної активності.

Чергування культур має позитивно впливати на родючість грунтів, підтримувати бездефіцитний баланс гумусу та поживних речовин, знижувати рівень забур'яненості, запобігати поширенню шкідників і хвороб рослин, а також захищати грунт від ерозії та інших деградаційних процесів.

6. Особливі вимоги до насіння та садивного матеріалу

Згідно зі ст.16 Постанови Кабінету Міністрів України № 970 для вирощування рослин і рослинної продукції має використовуватися лише органічне насіння і садивний матеріал.

Для отримання органічного насіння і садивного матеріалу материнська рослина та інші рослини мають бути розмножені відповідно до вимог законодавства у сфері органічного виробництва, обігу та маркування органічної продукції впродовж щонайменше одного покоління, а для багаторічних культур – упродовж щонайменше одного покоління та двох вегетаційних періодів.

Якість насіння має підтверджуватись упаковками, накладними, інформацією від постачальників тощо.

Для виробництва органічної продукції необхідно обов'язково використовувати органічне насіння та садивний матеріал. Потрібно докладати всіх зусиль для його отримання.

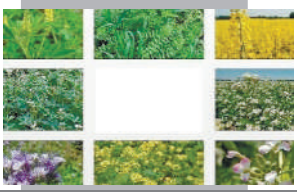
Якщо на ринку відсутнє органічне насіння/садивний матеріал, дозволено використовувати насіння/садивний матеріал перехідного періоду.

Неорганічне насіння/садивний матеріал можна використовувати тільки в тому випадку, якщо органічне насіння/садивний матеріал та насіння/садивний матеріал перехідного періоду недоступні на ринку, і ви отримали дозвіл від органу сертифікації, який контролює відповідного оператора, про можливість його використання.

Не дозволяється використовувати протруєння насіння (за виключенням, якщо це врегульовано державними фітосанітарними нормами). Для культур ГМО-ризику (кукурудза, соя, ріпак, картопля, цукровий буряк) обов'язково потрібно мати декларацію про відсутність ГМО.

7. Боротьба зі шкідниками та хворобами

В органічному виробництві дуже важливо вживати такі заходи з попередження та моніторингу хвороб і шкідників:

	▪ використовувати методи обробітку землі та культивації, які зберігають або поліпшують стабільність і біологічне різноманіття ґрунту, попереджають ущільнення і ерозію ґрунтів;
	▪ підбирати відповідні сорти, багаторічну сівозміну з застосуванням бобових та інших зелених добрив;
	▪ застосовувати природних ворогів шкідників;
	▪ застосовувати добрива тваринного походження і органічні матеріали (бажано попередньо компостовані) від органічного виробництва;
	▪ застосовувати біодинамічні препарати.



Цікаві історичні факти

Вважається, що основою сучасної концепції «сталого розвитку» стала перша доповідь Римського клубу під назвою «Межі зростання» (1972). Якщо її коротко описати, то сучасний економічний розвиток виявився несумісним із довготривалим життям планети. Ця доповідь тоді наробила шуму, а до конфлікту економіка – екологія зросла увага.

У випадку неможливості ефективного захисту рослин від шкідників і хвороб шляхом вжиття заходів, встановлених Законом України «Про основні принципи та вимоги до органічного виробництва, обігу та маркування органічної продукції», а також існування загрози для врожаю дозволяється застосовувати лише засоби захисту рослин та пестициди, внесені до переліку речовин (інгрідієнтів, компонентів) за умови погодження з органом сертифікації органічної продукції.

Дозволяється впровадження таких методів:

1. Використовувати продукти, визначені у Стандарті (оператори повинні мати документальне підтвердження необхідності застосування таких продуктів).

2. Використовувати продукти, затверджені сертифікаційним органом. Список ЗЗР та добрив, допустимих до використання в органічному виробництві.

Перелік допоміжних продуктів для органічного виробництва

Для боротьби зі шкідниками та хворобами дозволяється збільшувати популяції корисних комах, мікроорганізмів та природних паразитів як важелів біологічного контролю шкідників та хвороб рослин.

Речовини, що використовуються в пастках та/або дозаторах (крім розпилювачів феромонів), не повинні потрапляти у навколишнє природне середовище та контактувати з іншими такими речовинами і сільськогосподарськими культурами, що вирощуються.

Сучасні тенденції прискореного розвитку світового органічного землеробства виступають стратегічним вектором для вітчизняних агропромислових товаровиробників у напрямах зростання вирощування екологічно чистої сільськогосподарської продукції. Інтеграційні процеси України у міжнародне співтовариство значно посилюють необхідність виробництва таких видів продукції у контексті формування виваженої економічної та екологічної державної політики, а також функціонування аграрного сектору економіки на засадах сталого розвитку.

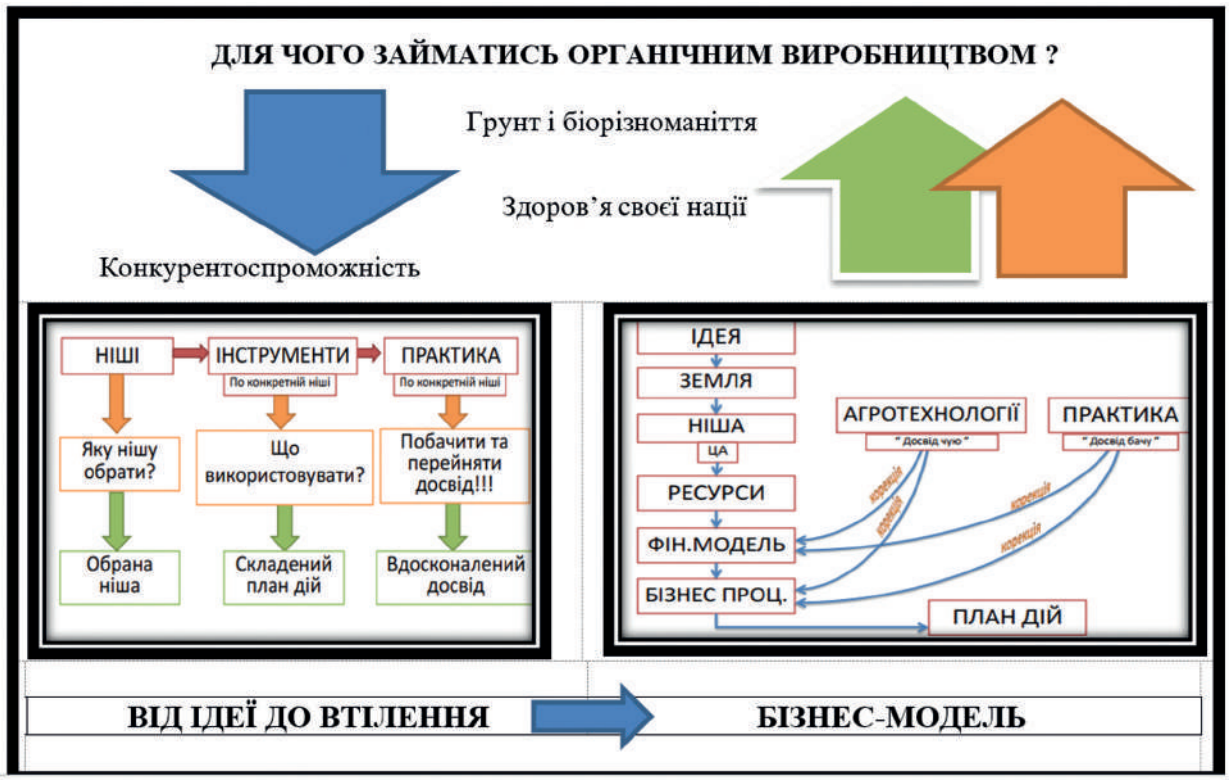
1.3. ШЛЯХИ ПЕРЕХОДУ ДО ОРГАНІЧНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА

З кожним роком Україна все більше наближається до розвинених країн за обсягами виробництва та споживання органічної продукції. Наявність сільськогосподарських угідь, придатних для ведення екологічного господарювання, родючих чорноземів та міцних традицій аграрного виробництва створюють сприятливі умови для розвитку органічного сектору в країні. Крім того, вигідне географічне розташування, низькі ціни на оренду землі є сприятливими як для інвестиційної діяльності, так і для експорту органічної продукції до країн-споживачів, а цінова надбавка підвищує у рази прибутки населення сільських територій.

Якщо господарство взяло курс на органічне виробництво, слід продумати не тільки детальний план переходу, але й відповідний бізнес-план цієї діяльності для забезпечення повноцінного успіху.

Перехід до органічного землеробства

Розробка бізнес-плану для переходу до органічного виробництва та розробка шляхів створення відповідного бізнес-плану є першим кроком для подання заявки та реєстрацію органічного виробництва.





Стандарти виробництва та обігу органічної продукції

Значний зарубіжний та вітчизняний досвід ведення органічного виробництва, наявність осередків науково-практичної діяльності та інституційна підтримка з боку інших держав спрощують переведення традиційних підприємств до екологічних чи екологічно орієнтованих.

Загальні правила, вимоги та принципи ведення органічного виробництва загальновідомі та визначені в міжнародних, національних та приватних стандартах.

Вибір придатного органічного стандарту залежить від кінцевого споживача та ринку органічної продукції. Найпопулярнішим є стандарт Європейського Союзу, який дає можливість продавати органічну продукцію як в країнах Європи, так і в Україні.

Перед початком переходу на органічне виробництво варто домовитися про відвідування інших господарств, які займаються виробництвом органічної продукції. Бажано, щоб господарства були за розмірами та структурою подібні до вашого.

Оцінювання екологічного стану ґрунтів відбувається на першому етапі переходу від традиційного до органічного землеробства. Цей етап співпадає з оцінюванням придатності земель для ведення органічного землеробства.

Якщо землі придатні або обмежено придатні, тобто стан ґрунтів відповідає нормативним показникам екологічної оцінки, придатність ґрунтів для органічного виробництва визначається за ґрунтово-агрохімічними критеріями.



Зверніть увагу

Основними етапами впровадження виробництва органічної продукції рослинництва для підприємств є:

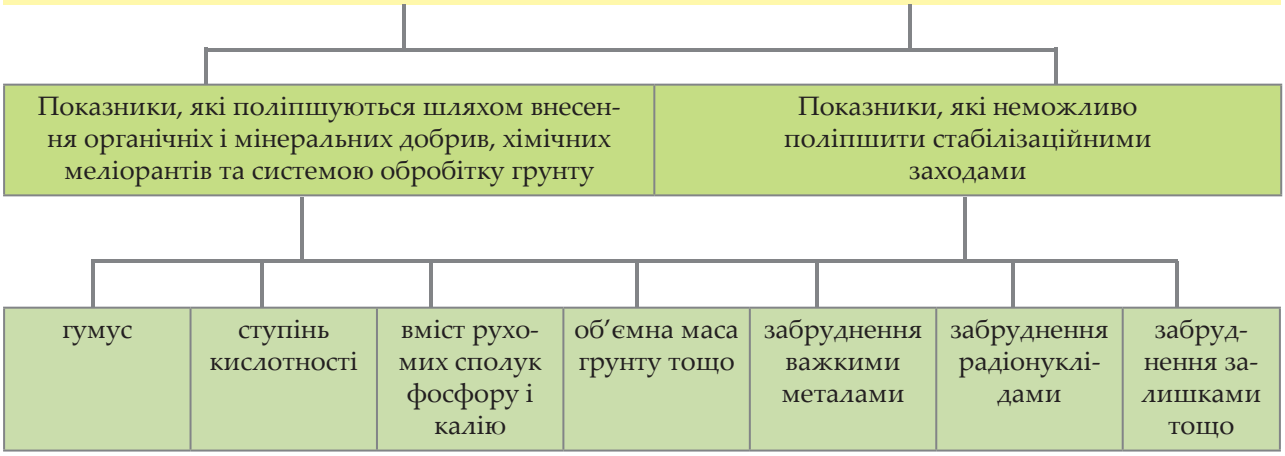
1. Аудит земельної ділянки на придатність до ведення органічного виробництва.
2. Налагодження системи обробітку ґрунту, живлення та захисту рослин без використання інтенсивних методів та хімічних засобів (стабілізаційний період).
3. Ведення діяльності під час перехідного періоду.
4. Сертифікація земельної ділянки.
5. Ведення органічного землеробства.

Аудит земельної ділянки передбачає:

- проведення агрохімічного аналізу ґрунту;
- проведення мікробіологічного аналізу ґрунту;
- проведення токсикологічного аналізу ґрунту;
- проведення моніторингу ґрунтових шкідників;
- проведення моніторингу забур'яненості ділянки;
- аналіз розміщення земельної ділянки відносно шкідливих виробництв, автомобільних шляхів з інтенсивним рухом та забруднених територій, якості поливної води.

Усі показники, що визначають ґрунтову родючість, поділяють на дві основні групи

ПОКАЗНИКИ, ЩО ВИЗНАЧАЮТЬ ГРУНТОВУ РОДЮЧІСТЬ



Показники, які визначають під час аналізу ґрунту, можна поділити на агрохімічні та токсикологічні:

ПОКАЗНИКИ ЯКОСТІ ГРУНТУ	
Вміст гумусу • Вміст доступних елементів живлення рослин • Електропровідність ґрунтового розчину (Ес)3 • Сума ввібраних основ • Щільність • Найменша вологоємність • Електропровідність • Концентрації солей	• Залишки пестицидів та агрохімікатів • Вміст важких металів (цинк, мідь, ртуть, свинець) • Радіологічне зараження • Вміст продуктів викиду шкідливих підприємств та автотранспорту
АГРОХІМІЧНІ	ТОКСИКОЛОГІЧНІ

Моніторинг зараження ґрунтовими шкідниками. Відбір проб ґрунту проводять по діагоналі, або в шаховому порядку. Розмір ям – 50×50×50 см. Строк проведення – кінець вересня і до промерзання шару ґрунту.

Площа	Кількість ям
До 10 га	8
11– 50 га	12
51– 100 га	16
>100 га	+4 на кожні 100 га



Зібраний матеріал з кожної проби позначають етикеткою, на якій зазначають номер, дату відбору, назву культури-попередника і номер поля.

Контейнери із зібраним матеріалом доставляють у лабораторію для визначення видів і стадій розвитку шкідників.

Аналіз поливної води проводиться для визначення мінерального складу, забрудненості органічними та хімічними речовинами для запобігання накопиченню в ґрунті під час використання води для поливу овочів.

Аналіз забур'яненості проводять для визначення присутності на ділянці карантинних, багаторічних кореневищних бур'янів та необхідності технологічних втручань до відведення ділянки під вирощування органічних рослин.



Другий етап – стабілізаційний період та вжиття низки агротехнічних заходів для можливості застосування перехідного періоду.



Для того, щоб мінімізувати втрати врожаю, був запропонований етап запровадження органічного землекористування – стабілізаційний період – період часу, необхідний для вжиття комплексу агрохімічних та меліоративних заходів, спрямованих на ліквідацію негативних наслідків попереднього землекористування та поліпшення або стабілізацію якісного стану ґрунтів з метою зменшення економічних збитків через зниження урожайності культур під час перехідного періоду.

Такий варіант вимагає додаткових затрат часу і коштів, проте це є необхідним для вирощування органічної сільськогосподарської продукції на землях, які постраждали від неконтрольованої безгосподарницької діяльності аграріїв, і дозволить уникнути або принаймні мінімізувати збитки господарства у перехідний період. Було розраховано, що на виконання робіт під час стабілізаційного періоду для підвищення якісного стану ґрунтів 1 га сільськогосподарських угідь необхідно до 79 тис. грн/га. Величина таких витрат, як правило, є визначальною у разі прийняття рішення переходу до органічного виробництва.

Якщо ж господарство щороку забезпечувало позитивний або принаймні бездефіцитний баланс поживних речовин, у достатній кількості вносилися органічні та мінеральні добрива, дотримувались сівозміни та всі правила землеробства, то землі, швидше за все, не потребуватимуть вжиття стабілізаційних заходів. Варіант переходу господарства до органічного землекористування не потребуватиме проходження другого етапу, тому буде менш фінансово витратним, а **третій етап** буде обмежений терміном перехідного періоду.

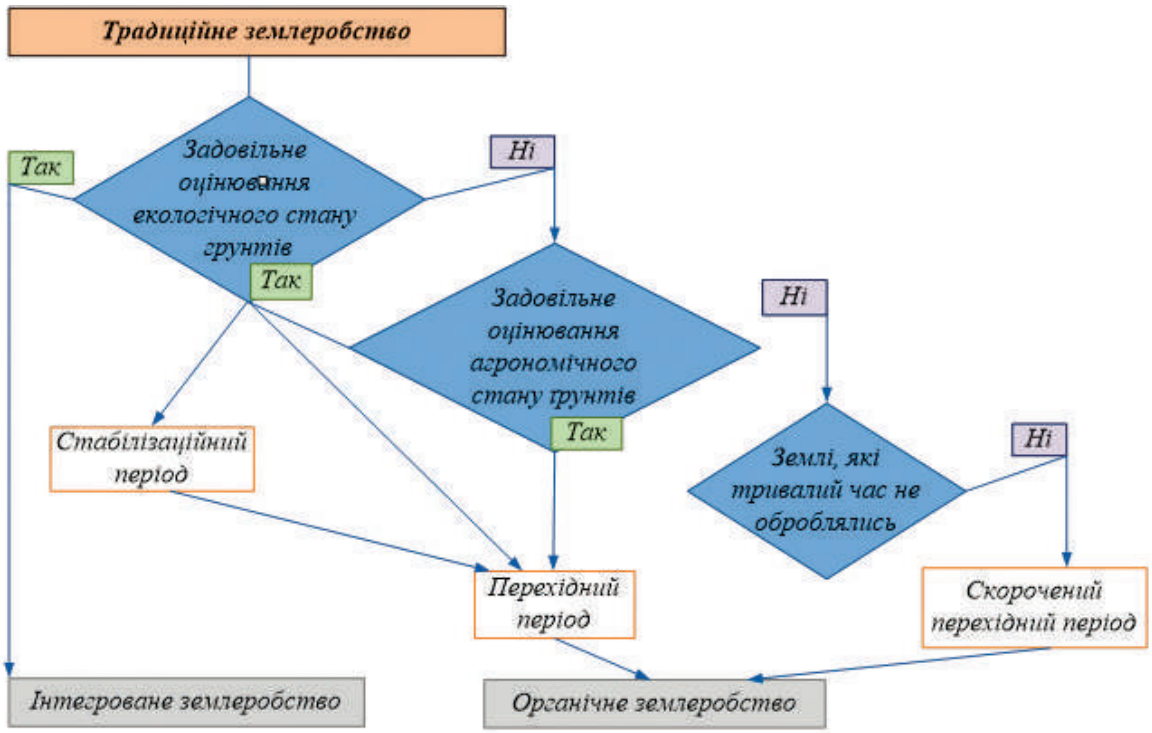


Схема переходу від традиційного до органічного землеробства

Перехідний період в органічному землеробстві



Згідно з Законом України «Про основні принципи та вимоги до органічного виробництва, обігу та маркування органічної продукції», «**перехідний період** – це період переходу від виробництва неорганічної продукції до виробництва органічної продукції, під час якого оператор дотримується вимог законодавства у сфері органічного виробництва, обігу та маркування органічної продукції;

Залежно від показників агрохімічного стану ґрунтів перехідний період може тривати від 2–3 до 5–6 років.

Упродовж перехідного періоду необхідно дотримуватись відповідних умов:

- підвищити надходження органічних решток за рахунок використання нетоварної частини врожаю і сидератів;
- зменшити дози мінеральних добрив, змінити співвідношення в них між азотом, фосфором і калієм на користь азотних добрив;
- збільшити частку багаторічних трав у структурі посівних площ;
- звільнити поле за допомогою пошарового обробітку ґрунту важкими культиваторами або культиваторами-плоскорізами від коренепаросткових багаторічних бур'янів і пирію;
- звільняти посівний шар ґрунту шляхом неглибокої культивації від потенційного запасу насіння малорічних бур'янів;
- відновити в ґрунті органічними добривами, зокрема і пожнивними рештками, зниклі асоціації мікроорганізмів, які забезпечують оптимальний поживний режим ґрунту;
- забезпечити посівами багаторічних бобових трав, сидеральних культур і мінімальним обробітком ґрунту на 4–5 см після них, вертикальну аерацію ґрунту, що поліпшує водний режим та попереджає інтенсивний стік;
- зменшити шкодочинність шкідників і хвороб у ґрунті за допомогою шарування ґрунту (через 18–20 днів), що дає змогу переривати трофічний зв'язок.

Незважаючи на те, що перехід від традиційного землеробства до органічного часто відбувається разом зі скороченням врожайності, прихильники альтернативного землеробства підкреслюють стійкість цієї системи, особливо через збільшення органічної речовини, пов'язаної з якістю ґрунту. На початковому етапі запровадження органічного землеробства здається, що ефективність ведення господарської діяльності знижується, але при цьому органічна речовина накопичується в ґрунті на довгострокову перспективу, тоді й починає діяти прихований механізм підвищення родючості ґрунтів.

Окрім підвищення родючості сільськогосподарських ґрунтів в органічному землеробстві важливим етапом переходу є організація технологічного процесу. Відповідно до стандартів органічного виробництва застосовуються спеціальні вимоги щодо технологій вирощування сільськогосподарських культур відповідно до конкретних умов господарства.

Обов'язковим є застосування екологічно безпечних сівозмін, що спрямовані на поповнення ґрунту азотом за рахунок насичення посівами бобових, фосфором – гречки та вівса; для поліпшення забезпечення вологою вводять чорні пари, боротьбу з бур'янами проводять біологічними методами; заорюють нетоварну частину продукції.

Також необхідно виключити використання мінеральних добрив та пестицидів, замінивши їх офіційно зареєстрованими дозволеними засобами в органічному землеробстві.

Четвертим етапом є безпосередня сертифікація визначеної ділянки для ведення органічного землеробства з наданням права маркувати вирощену продукцію як органічну.





Сертифікація земельної ділянки

Документація в органічному виробництві

Ризики в органічному виробництві



Зверніть увагу

Серед обов'язкової документації мають бути щорічний план вирощування рослин, сівозміни, список використовуваних сортів, використання в господарстві дозволених добрив та засобів захисту рослин; звіт про походження, тип, склад і використання закупленої підприємством продукції; звіт щодо походження, типу, складу та використання проданих товарів господарства; звіт про реалізацію продукції на місцевому ринку.

Після проходження конверсійного періоду оператор надає документи, в яких відображає усі процеси, що застосовує у виробництві. Одна з особливостей процедури полягає в тому, що всі документи мають надаватися в чітко встановлені терміни.

Вдалий вибір способу переходу від традиційного аграрного виробництва до органічного є одним із ключових факторів, що визначатиме в подальшому ефективність його ведення. До основних факторів слід також віднести місцеві умови та традиції, реакцію сільськогосподарських культур на методи виробництва органічної продукції, тип виробничих процесів, обраних агротехнологій для дотримання вимог згідно з принципами виробництва органічної продукції, можливості введення стабілізаційного періоду з

метою ліквідації негативних наслідків попереднього землекористування, ґрунтово-кліматичну зону, в якій розташоване аграрне підприємство, а також його розміри.

Незважаючи на всі перешкоди та ризики, переорієнтація аграрного виробництва більшості традиційних господарств в екологізованому напрямі можлива, а зміна свідомості агро-виробників вкрай необхідна для майбутніх поколінь.



ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. Назвіть основні елементи сталого сільського господарства.
2. Які основні принципи органічного сільського господарства?
3. Охарактеризуйте сучасний стан органічного виробництво в Україні.
4. Що є метою органічного землеробства?
5. Охарактеризуйте методи органічного сільського господарства.
6. Перелічіть способи досягнення базових цілей органічного сільського господарства.
7. Які переваги органічного сільського господарства по відношенню до інтегрованого?
8. Що є основою системи управління в органічному рослинництві?
9. Назвіть правила виробництва органічної продукції рослинництва.
10. Перелічіть та охарактеризуйте основні етапи впровадження виробництва органічної продукції рослинництва.



Чи знаєте ви

• Згідно зі статистикою, майже четверта частина населення України стурбована відсутністю або масовим знищенням зелених насаджень. Кожен шостий опитуваний респондент стурбований підвищеним рівнем радіації. Особливу занепокоєність кожного 10-го жителя країни викликає випадіння забруднених опадів, а також зміни в рослинному і тваринному світі.

• Завдяки бізнес-плану ви зрозумієте, що потрібно зробити для реалізації проєкту, визначите сильні і слабкі сторони свого бізнесу, проведете фінансовий аналіз. Також бізнес-план дає можливість оцінити ризики, проблеми, які можуть виникнути, обмеження.

• Згідно зі статистикою, майже втрачає 3 млн га земель. 55,6% ґрунтів деградують унаслідок водної ерозії, 27,9% – вітрової ерозії,12% – впливу хімічних чинників, 4.2% – фізичних (ущільнення, підтоплення)

РОЗДІЛ 2. СІВОЗМІНА В ОРГАНІЧНОМУ ЗЕМЛЕРОБСТВІ

2.1. Природна сівозміна – основна складова органічного землеробства
2.2. Проміжні культури – додаткове джерело органічної речовини
2.3. Вибір рослин та вимоги до попередника у сівозміні
2.4. Вплив сівозміни на забур'яненість полів
2.5. Поліпшення санітарного стану грунту та відновлення родючості грунту
2.6. Орієнтовні приклади органічного господарювання із застосуванням природної сівозміни в Україні

Сівозміна – це завжди гарна ідея, але в органічному землеробстві сівозміна є визначним елементом. Зважаючи на те, що можливості порятунку сільськогосподарських культур від хвороб дуже обмежені, боротися з такими проблемами лишається шляхом правильно вибудуваної сівозміни.

Завдання сівозміни:

- сприяння збереженню родючості ґрунту;
- можливість годівлі тварин власними кормами;
- отримання високих врожаїв без застосування хімічних добрив і засобів захисту рослин;
- зміцнення «здоров'я» рослин;
- пригнічення бур'янів.

Чергування культур у часі – це правильна зміна одних рослин іншими на певному полі за роками. Чергування на території означає, що кожна культура послідовно проходить через усі поля сівозміни. Для забезпечення сталої структури посівних площ потрібно, щоб поля сівозімни були однакові за площею. Коли на полі в один рік доводиться розміщувати кілька видів культур окремими масивами, то таке поле сівозміни називається збірним.

Боротьба з бур'янами також вимагає довгострокової стратегії. Джерелом елементів живлення у виробництві органічних культур є в основному органічна речовина у ґрунті, гною, компості та покривних культурах.



Схема сівозміни – це перелік сільськогосподарських культур (і парів) у порядку їх чергування, яке забезпечує розміщення культур після рекомендованих попередників.



Попередник – це сільськогосподарська культура або чистий пар, що займали поле перед сівбою наступної культури.



Зверніть увагу

Сівозміна – це науково обґрунтоване чергування сільськогосподарських культур і парів у часі і на території господарства.

Всі попередники залежно від біологічних особливостей і технологій вирощування поділяються на озимі та ярі зернові колосові, ярі зернобобові, багаторічні і однорічні трави, просапні й чисті пари.

Таким чином, сівозміни складаються з окремих сівозмінних ланок, які включають дві-три культури або чистий пар і одну-дві культури в послідовності, передбаченій схемою сівозміни (наприклад, ланка польової сівозміни складається з попередника, основної культури і наступної за нею культури).

Щоб отримати переваги від використання розширеної сівозміни і скористатися умовами ринку органічної продукції, виробники зазвичай змушені вирощувати багато культур. Таким чином, виробники органічних сільськогосподарських культур зазвичай вирощують від п'яти до десяти видів рослин, а овочівники можуть вирощувати тридцять або й більше. Проте, через велику різницю в площі сільськогосподарських культур і часті зміни в поєднанні культур внаслідок погодних умов і змін потреб ринку, планування сівозміни на високодиверсифікованих фермах досить ускладнюється. З цієї причини багато органічних фермерів не дотримуються регулярного плану сівозміни, а практикують посіви на окремих полях (або частинах полів), виходячи з історії виробництва та його характеристик (наприклад, фізико-хімічні властивості, внесення органічних добрив, видовий склад бур'янів тощо).

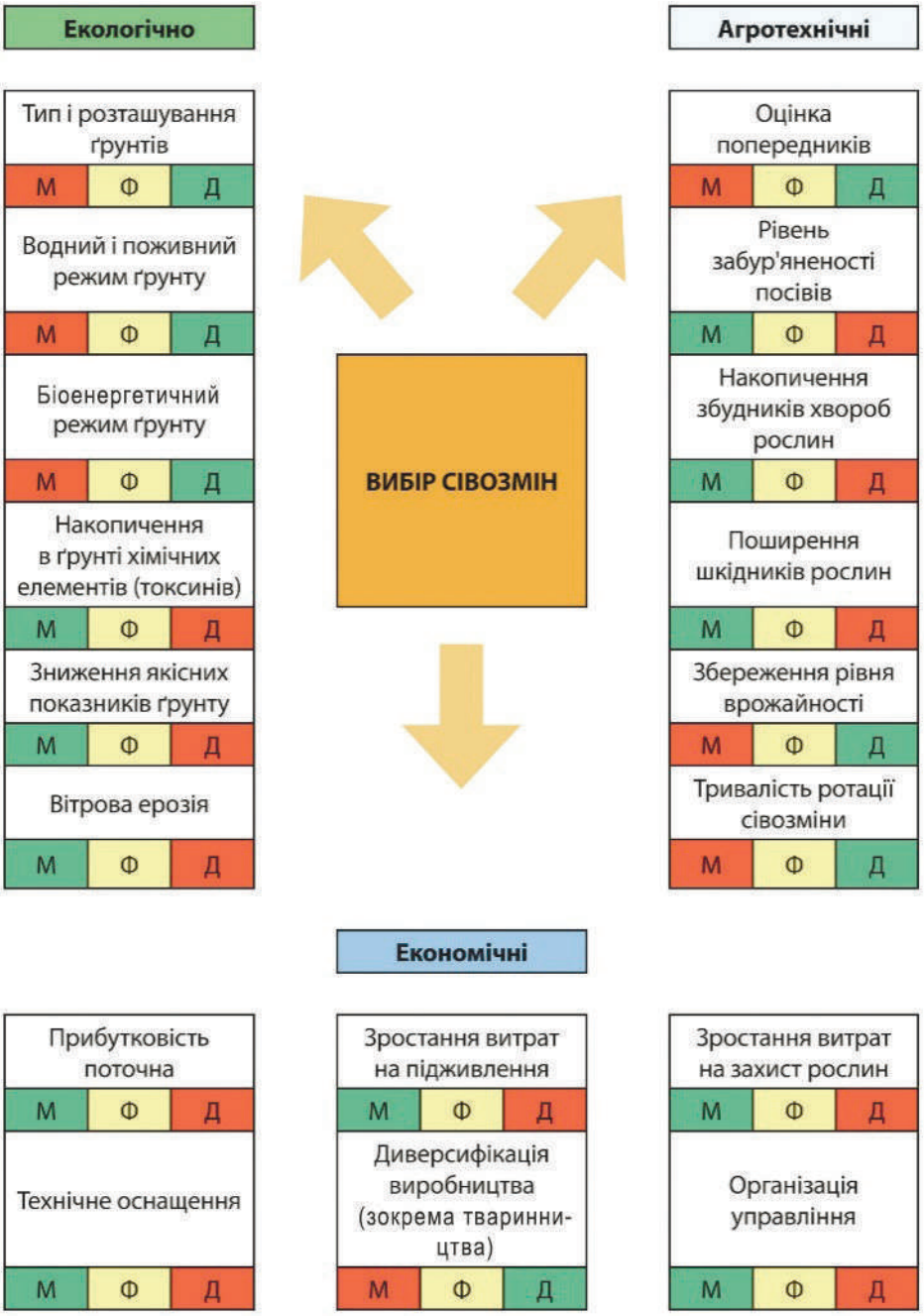
2.1. ПРИРОДНА СІВОЗМІНА – ОСНОВНА СКЛАДОВА ОРГАНІЧНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА

У той час, як у конвенціональному сільському господарстві наступив занепад сівозміни, в органічному сільському господарстві сівозміна є основним чинником виробництва, природно правильна сівозміна є „серцем і мозком" органічного господарства. У першу чергу, тут не йде мова про організаційну функцію сівозміни, пов'язану із відведенням певної площі під товарні та кормові культури, чи про те, що сівозміна є важливим елементом організації культури землеробства. Йдеться, перш за все, про природні функції сівозміни, бо саме підбір і черговість зміни рослин має вирішальне значення для наявності необхідної кількості азоту в грунті і його ефективного використання, забезпечення родючості грунту, зменшення впливу автогенів, шкідників і бур'янів, величини і якості урожаю. У цьому контексті слід зазначити, що, виконуючи такі різноманітні і важливі функції, сівозміна є водночас беззатратним виробничим чинником. Це і є „нееталоном" сівозміни, бо оскільки такий підхід не вимагає додаткових витрат і нічого не коштує, його не шанують. Оскільки сівозміною можна користуватись безкоштовно, багатьом здається, що вона нічого не варта.

Сівозміна

Важливість сівозміни пояснюється насамперед різним впливом культур на запаси вологи у ґрунті, вмістом елементів живлення, рівнем забур'янення, фітосанітарним станом тощо. За старих технологій у 50–60-ті роки минулого століття, дійсно, ці показники можна було регулювати лише сівозміною. Тому вона й була основним, найважливішим чинником зростання врожайності. На сьогодні існує можливість регулювати всі ці показники (за винятком запасів вологи у ґрунті) певними елементами технології.




Екологічно
Тип і розташування ґрунтів
М Ф Д
Водний і поживний режим ґрунту
М Ф Д
Біоенергетичний режим ґрунту
М Ф Д
Накопичення в ґрунті хімічних елементів (токсинів)
М Ф Д
Зниження якісних показників ґрунту
М Ф Д
Вітрова ерозія
М Ф Д
Агротехнічні
Оцінка попередників
М Ф Д
Рівень забур'яненості посівів
М Ф Д
Накопичення збудників хвороб рослин
М Ф Д
Поширення шкідників рослин
М Ф Д
Збереження рівня врожайності
М Ф Д
Тривалість ротації сівозміни
М Ф Д
ВИБІР СІВОЗМІН
Економічні
Прибутковість поточна
М Ф Д
Технічне оснащення
М Ф Д
Зростання витрат на підживлення
М Ф Д
Диверсифікація виробництва (зокрема тваринництва)
М Ф Д
Зростання витрат на захист рослин
М Ф Д
Організація управління
М Ф Д

Орієнтовний вплив чинника сівозміни на врожайність			
Роки	Рівень урожайності ц/га	Приріст від сівозміни	
		ц/га	%
1950	20	5 – 10	25 – 50
1960	25	5 – 10	20 – 40
1970	30	5 – 10	17 – 34
2010 – 2015	60 – 80	5 – 10	6 – 12

Не можна собі уявити добре функціонуюче органічне господарство без природно правильної сівозміни.

В органічному сільському господарстві застосування більшості мінеральних добрив і всіх без винятку синтетичних пестицидів заборонено, а сівозміна є головним та визначальним чинником підвищення ефективності виробництва.



ЗАПАМ'ЯТАЙТЕ

ПРИНЦИПИ СІВОЗМІНИ

I. Після культури зі стрижневою кореневою системою висаджуйте культуру з мичкуватим корінням для ефективнішого споживання поживних речовин з ґрунту.

II. Після небобової культури висаджуйте бобову для підвищення вмісту нітрогену в ґрунті.

III. Повільноросла культура має чергуватися зі швидкорослою для ефективнішого пригнічення бур'яну.

IV. У посушливих умовах вологолюбна культура має чергуватися з посухостійкою (наприклад, злакові,просо).

V. Вразлива до хвороб культура має чергуватися зі стійкою для зменшення захворюваності.

VI. Обирайте культури для вирішення ваших проблем. Наприклад, для захисту ґрунту від ерозії чергуйте прямостоячі культури з бобовими.

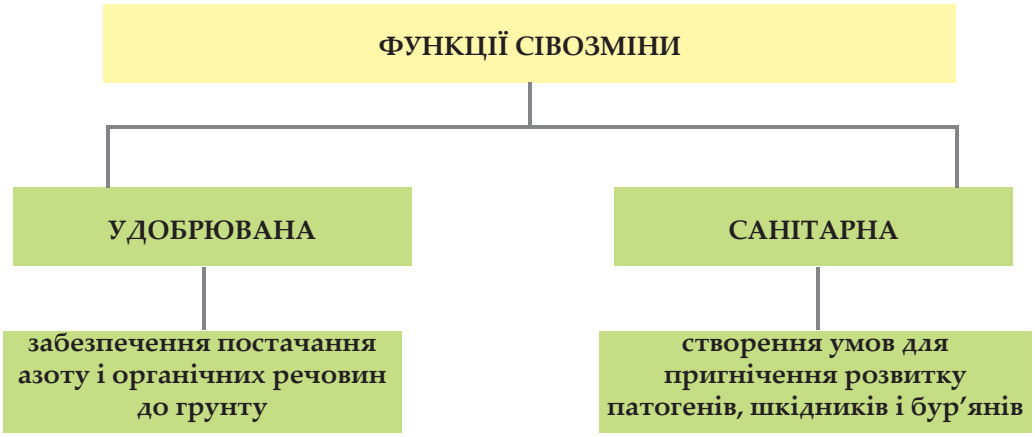
VII. Уникайте чергування культур з однієї родини або схожих за будовою, оскільки вони можуть слугувати господарями для тих самих шкідників та хвороб.

VIII. Обирайте культури відповідно до місцевого клімату та фінансових потреб фермера.

IX. Обирайте культури відповідно до потреб місцевого ринку. Наприклад, кормові культури варто вирощувати у місцевості з розвиненим тваринництвом, а квіти – поблизу міст.

X. Обирайте культури для сівозміни відповідно до поточного попиту задля збільшення прибутковості.

Сівозміна виконує в органічному сільському господарстві функцію удобрення, формуючи кількість і якість пожнивних рослинних решток у ґрунті, визначаючи тим самим баланс органічних речовин і азоту в ґрунті. Сівозміна виконує також санітарну функцію, перериваючи біологічні цикли розвитку патогенів, шкідників і бур'янів. Всі ці заходи здійснюються за рахунок раціонального вибору та чергування сільськогосподарських культур упродовж сівозміни. Тому надалі сівозміну, що виконує водночас функцію удобрювання та санітарну, називатимемо «природною сівозміною».



Постійне збільшення родючості ґрунту є довгостроковою метою, фактично стратегією діяльності землероба. Слід підкреслити, що основну функцію удобрення виконують не стільки органічні добрива, основою яких є гній, як сама сівозміна, йдеться не лише про встановлення правильної пропорції між рослинами, що підвищують чи знижують родючість ґрунту. Йдеться також про те, що перш ніж будемо мати можливість отримати гній із власного господарства, слід забезпечити тварини кормом і підстилкою, тобто "сировиною", яка має бути вирощеною на полі. Насамперед потрібно мати певну кількість корму та підстилки для тварин, яка надалі перетвориться в добриво органічного походження.

ВЗАЄМОЗВ'ЯЗОК ПРИНЦИПІВ СІВОЗМІНИ З ЕКОСИСТЕМНИМИ ФУНКЦІЯМИ ТА ПОСЛУГАМИ

Основні принципи сівозміни	Екосистемні функції	Екосистемні послуги
Включення культур із великою кореневою системою	Колооообіг вуглецю, аерація ґрунту, водний баланс	Регуляторні: родючість ґрунту, захист ґрунту, пом'якшення мікроклімату, поліпшення водопроникності та водоутримувальних властивостей ґрунту
Включення бобових культур	Колообіг нітрогену	Регуляторні: родючість ґрунту Продовольчі: нарощування біомаси
Сидерати та парина	Колообіг нітрогену, колообіг вуглецю	Регуляторні: родючість ґрунту Продовольчі: нарощування біомаси
Чергування культур, що підвищують і знижують вміст органічної речовини у ґрунті	Колообіг вуглецю, водний баланс	Регуляторні: родючість ґрунту, пом'якшення мікроклімату Продовольчі: нарощування біомаси

продовження на стор. 40 ►

Включення ущільнювальних і покривних культур	Колообіг вуглецю, колообіг нітрогену	Регуляторні: захист ґрунту, родючість ґрунту Продовольчі: нарощування біомаси
Чергування ярих та озимих культур, включення кормових культур	Створення менш сприятливого середовища для шкідників, хвороб та бур'яну, зменшення запасу насіння бур'яну у ґрунті, створення середовища для корисних тварин	Регуляторні: контроль шкідників, пригнічення бур'яну
Зменшення частоти вирощування культур та груп рослин	Створення менш сприятливого середовища для шкідників, хвороб та бур'яну	Регуляторні: контроль шкідників, пригнічення бур'яну

Можна виділити три правила сівозміни:
I. Правило ботаніки
II. Правило часу
III. Правило родючості

Відповідно до правила ботаніки не слід садити щорічно як одну і ту саму рослину, так і культури родинні, що належать до одного виду. Це найперше, головне і важливе правило, що витікає з наступних умов:

- хвороби і шкідники у них найчастіше однакові. Отже, перша причина не буде усунута;
- токсини у них теж схожі. Переробляють коліни однієї рослини тільки культури іншого ботанічного виду. Відповідно і друга причина залишиться на місці;
- харчування і потреба в мікроелементах у культур однієї родини також практично ідентичні. Отже, і третя причина залишиться незмінною.

Як висновок: сівозміна в межах одного ботанічного сімейства неефективна.

Згідно з другим правилом часу, що довше культура не повертається на своє попереднє місце вирощування, то краще!

Мінімальний термін, через який можна повернути рослину на колишнє місце, – 3 роки. Для моркви, петрушки, буряку, огірків його краще збільшити до 4–5 років. Капусту можна повернути тільки через 6–7 років. Якщо є можливість (вистачає місця, вирощується багато культур), то сміливо збільшуйте ці цифри, буде тільки краще.

Згідно з правилом родючості під час визначення порядку чергування культур у сівозміні необхідно пам'ятати про харчування і рослини, які допомагають збагатити ґрунт потрібними елементами.

Всі культури використовують поживні елементи для свого розвитку. Дуже вимогливі до живлення рослини не варто садити одну за одною.

Деякі культури поліпшують родючий шар вже самим фактом свого зростання на цьому місці. До таких відносять майже всі бобові. Вони не тільки розпушують ґрунт, але й наповнюють його мінеральними елементами. Недарма багато овочів розвиваються краще після таких попередників. До речі, схожими якостями володіють і рослини інших видів, у яких коренева система глибока, потужна і розвинена.

Інші містять необхідні речовини в своєму корінні та листі. Ці рослини потрібно знати і за можливості закладати в компост.

Вміст поживних речовин у рослинах:

- гречка і листя дині – кальцій,
- листя дурману – фосфор,
- стебла і листя тютюну – калій,
- дводомна кропива – залізо.



Зверніть увагу

• після кожної рослини, вимогливої до харчування, на майбутній рік варто садити бобові культури або ж дбайливо удобрювати грунт компостом;

• після менш вимогливої культури можна посадити більш вимогливу, помірно удобривши ґрунт.



Основні оцінювальні моделі сівозміни в районі розташування муніципалітетів, що межують з греблею Ітайпу

Відповідно до цього правила, необхідно під час складання порядку чергування культур у сівозміні звертати увагу не тільки на ботанічний вид і строки, але й на вимогливість до харчування і поліпшення родючості.

Культури, які підвищують урожайність грунту – багаторічні бобові та їх суміші з травами, а також стручкові культури

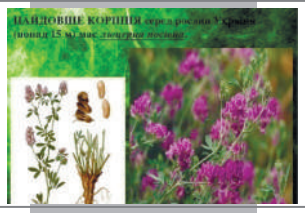
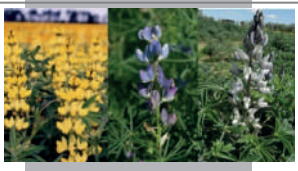
Лише вирощування бобових культур підвищує вміст азоту в грунті, який надалі є в розпорядженні екологічного господарства, якщо не враховувати вклад мікроорганізмів, які також зв'язують азот, проте в значно меншій кількості. Слід пам'ятати, що гній, гноївка або компост є важливими, проте вторинними джерелами азоту. Отримуючи азот з атмосфери шляхом біологічного зв'язування рослинами, ми збільшуємо його кількість у загальному обігу господарства; застосовуючи ж натуральні добрива, можна лише мінімізувати втрати азоту.

Кожне поле бобових культур виконує функцію власної фабрики азоту. Хоча відомо, що і багаторічні бобові культури (дрібнонасіннєві, кормові), і стручкові (великонасіннєві) культури зв'язують азот, їх продуктивність дуже різниться.

Порівняння впливу на грунт багаторічних бобових культур та їх сумішей з травами з впливом стручкових культур

Властивість	Однорічні бобові (стручкові)	Багаторічні бобові та їх суміші з травами
Кількість азоту на 1 га, яка залишається після збирання культури	Люпин, горох: 50 – 60 кг Кормові боби: 100 кг	Конюшина червона: 120 – 150 кг Люцерна: 150 – 200 кг
Затінення грунту	Слабе (широкі ряди)	Дуже добре
Вплив на структуру грунту	Слабе вростання корінням – грунт щільний	Прекрасне – надає грунтові грудкову структуру
Вплив на рівень заростання бур'янами	У кінці періоду вегетації збільшується забур'яненість (зокрема з'являється лобода	Однорічні бур'яни мають бути зібрані разом з першим покосом

До першої групи багаторічних бобових культур належить

	▪ конюшина червона – найважливіша культура в сівозміні,
	▪ важливою є і люцерна посівна,
	▪ на менш родючому грунті важливе значення має вирощування конюшини білої,
	▪ а на перезволожених грунтах – такої, майже забутої культури, як лядвенець рогатий,
	▪ до другої групи стручкових культур відносять люпин жовтий, люпин вузьколистий, люпин білий,
	▪ горох (посівний,
	▪ і кормовий, останній ще називають пелюшка),
	▪ кормові боби,

продовження на стор. 43 ▶

	▪ сераделу,
	▪ вику посівну (яру),
	▪ і вику волохату (озиму),
	▪ а також сою.

Стручкові рослини залишають після себе в грунті набагато менше азоту, ніж бобові кормові культури, бо період їх вегетації триває тільки один сезон. Крім того, більша частина асимільованого цими культурами азоту вилучається з поля з насінням, що має високий вміст білка. Стручкові рослини не здатні поліпшувати структуру грунту, їх коренева система є надто бідною і не досить сильно вростає в грунті.



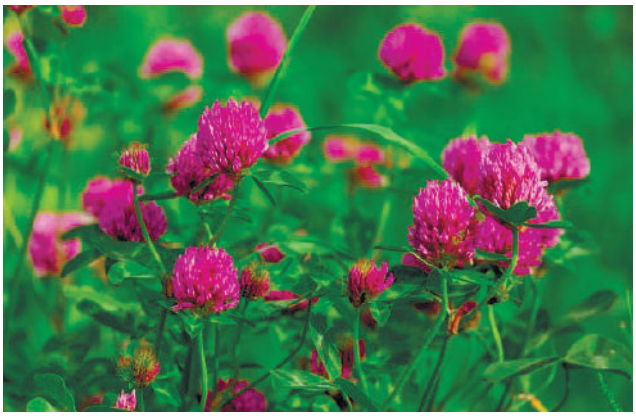
Крім того, загальною помилкою є вирощування рослин з великою відстанню між рядами. Загалом вважається, що більше рослина покриває грунт, то краще вона виконує свою функцію. У випадку вирощування багаторічних сортів, таких як конюшина чи люцерна, площа поверхні листя рослин у 20 разів перевищує площу землі, на якій вони ростуть, тому поле має прекрасне покриття і є захищеним від деградуючого впливу атмосферних факторів: вітру, дощу, сонячного проміння. Слід обов'язково пам'ятати, що позбавлений рослинного покриття грунт зазнає деградації.



Недоліком стручкових рослин є також повільні темпи їх початкового росту, бо їх співіснування

з бульбочковими бактеріями роду Rhizobium не є симбіозом. Спочатку рослина сприймає бактерію як „небажаного гостя", як інфекцію, і лише через два–три тижні виявляється, що рослина і бактерія мають „взаємовигідний інтерес" і конфлікт перетворюється в співпрацю. Проте за період пристосування рослина не проростає, грунт лишається незахищеним від деградації, до того ж час, сприятливий для вегетації, минає.

І ще однією проблемою, пов'язаною з біологією стручкових культур, є їх здатність заростати бур'янами. У початковому періоді вегетації можна і необхідно ефективно боротись з бур'янами. На жаль, клопоти з бур'янами чекають також після збору врожаю, і в цьому випадку важко допомогти, бо рослина втрачає листя, закінчує період своєї вегетації, і потенціал її конкурування з бур'янами стрімко втрачається.



Показовим у цій ситуації є досвід, здобутий одним із фермерів на важких грунтах. Було помічено, що після вирощування кормових бобів грунт залишався щільним, а в кінці вегетації, коли кормові боби втрачали листи, поле забур'янювалося лободою. Вирощування ж конюшини червоної поліпшувало властивості поля, яке з точки зору структури грунту (червона глина) вважалося найгіршим у господарстві. Після збору конюшини червоної оранка проходила легко, а земля розсипалася на грудки.

Під час вирощування багаторічних бобових культур однорічні бур'яни збираються з поля разом з першим покосом.

Слід відзначити, що на зріджених полях більш можлива поява багаторічних бур'янів, в основному пирію. В таких випадках поле відразу заорюють.

На кінець, слід вказати на ще одну важливу рису бобових культур. Під час вирощування більшості культур має місце принцип "що більшим є урожай, то більше виснажується грунт". У випадку ж бобових культур, навпаки, що кращим був посів бобових культур, то більше акумулювалося азоту в пожнивних рештках для наступних рослин у сівозміні.

Враховуючи вищезгадані переваги бобових культур, слід прийняти таку їх частку в сівозміні:

20 – 25% в основному врожаї

15 – 30% у врожаї проміжних культур.

Нижче в таблиці подано оцінку впливу окремих груп рослин на вміст гумусу в грунті.

КОЕФІЦІЄНТИ РЕПРОДУКЦІЇ І ДЕГРАДАЦІЇ ОРГАНІЧНОЇ РЕЧОВИНИ В ГРУНТІ ЗА ЕЙХОМ І КУНДЛЕРОМ

Рослина або органічне добриво		Коефіцієнт репродукції (+) або деградації (–) органічної речовини для грунтів в т/га		
		легкі	середні	важкі
Просапні культури, кореневі овочі	1 га	– 1,26	– 1,40	– 1,54
Кукурудза, листові овочі	1 га	– 1,12	– 1,15	– 1,22
Злакові, олійні, волокнисті культури	1 га	– 0,49	– 0,53	– 0,56
Стручкові на насіння	1 га	+ 0,32	+ 0,35	+ 0,38
Трави	1 га	+ 0,95	+ 1,05	+ 1,16

продовження на стор. 45 ►

Багаторічні бобові культури та їх суміші	1 га	+ 1,89	+ 1,96	+ 2,10
Проміжні культури на зелені добрива	1 га	+ 0,63	+ 0,70	+ 0,77
Перегній, 1 тонна сухої речовини			+ 0,35	
Гноївка, 1 тонна сухої речовини			+ 0,28	
Солома, 1 тонна сухої речовини			+ 0,28	

Культури, що мають нейтральний вплив на вміст гумусу в грунті До цієї групи належать деякі олійні сорти, такі як	
	ріпак
	та гірчиця,
	а із злакових культур – гречка
Ці культури мають велику площу листя, причому майже всю їх надземну масу зазвичай заорюють.	
	Інакше виглядає ситуація з вирощуванням льону – цю культуру виривають з корінням і виносять з поля.

Культури з помірним негативним впливом на вміст гумусу

Сюди відносять в основному злакові культури з довгою соломою, яка спочатку видаляється з поля, але опосередковано повернеться у вигляді перегною. До цієї групи культур відносять озиме жито, деякі сорти озимої пшениці з довгою соломою, наприклад, Зита або Рома.

Конвенціональні фермери зазвичай неохоче вирощують цей вид культур, бо довга солома вилягає в умовах інтенсивного удобрення. Наприклад, жито цих сортів може бути висотою до 2 м, проте давати менший урожай зерна. Слід відзначити, що раніше вирощувані сорти мали ще довшу солому порівняно з сучасними сортами, а деякі з них намагаються вирощувати й сьогодні. Подібна ситуація і з пшеницею – вона може виростати висотою до 1,3 м, даючи набагато менший урожай, ніж сучасні сорти.

Досить довгу солому мають деякі сорти тритикале, не найгірше в цьому відношенні виглядає овес, а найгірше зарекомендував себе ярий ячмінь.

Культури, які дуже негативно впливають на вміст гумусу

До цієї групи належать просапні культури і кукурудза. Картопля, буряки, кореневі овочі та кукурудза є типовими "поглиначами гумусу", вони залишають після себе мало пожнивних решток, які до того ж швидко розкладаються. Загрозою для родючості грунту є сам спосіб їх вирощування, тобто велика відстань між рядами, пізній сів і пізнє покриття поверхні між рядами. Велика відстань між рядами робить поле незахищеним від деградації, так само впливає і пізній посів – з ранньої весни інколи аж до початку червня поле повністю позбавлено рослинного покриття (картопля) або рослинність слаборозвинена (цукрові та кормові буряки, кукурудза). Ситуація навіть погіршується у разі знищення бур'янів, бо під час таких робіт порушується грунтова кірка, грунт розпилюється і надмірно збагачується киснем, як результат, це призводить до збільшення мінералізації гумусу і посилення ерозії. За оцінками, вирощування вказаних культур зменшує вміст гумусу в грунті приблизно на 1,1–1,4 т/га в рік, а для того, щоб компенсувати ці втрати, необхідно застосувати близько 15–20 т гною на гектар.







2.2. ПРОМІЖНІ КУЛЬТУРИ – ДОДАТКОВЕ ДЖЕРЕЛО ОРГАНІЧНОЇ РЕЧОВИНИ

Донедавна в конвенціональному сільському господарстві доцільність вирощування проміжних культур сприймалася лише як можливість отримання додаткового врожаю кормів. Останнім часом, враховуючи приклад органічного землеробства, проміжні культури починають розміщувати для підвищення біологічної активності грунту в спрощених, спеціалізованих сівозмінах.

Проміжні культури



Зверніть увагу

Проміжними називають культури, які вирощують в інтервалі часу, вільному від вирощування основних культур сівозміни. Введення таких культур у сівозміну дає змогу вирощувати два урожаї за один рік з тієї самої земельної площі.

Слід пам'ятати, що в природних екосистемах грунт упродовж всього року вкритий рослинністю, грунт же, позбавлений рослинного покриття, завжди піддається деградації, безпосередня дія сонячних променів вбиває ґрунтові мікроорганізми, надмірно пересушує грунт, на такі грунти діють вітри (вітрова ерозія) і води (знищення структури, ущільнення грунту, водна ерозія). Під час післяжнивного обробітку грунт є розпиленим, пересушеним і втрачає гумус. Для вирішення цих проблем застосовують вирощування проміжних культур. Додатковою функцією є також можливість зв'язування мінеральних форм азоту, що знаходиться в грунті (див. приклади сівозмін), і збагачення грунту азотом за рахунок вирощування проміжних культур за участю бобових культур.

Як уже зазначено, для підвищення родючості грунту слід вирощувати проміжні культури, які виконують такі функції:

- додаткова база кормовиробництва;
- поліпшення балансу органічних речовин і азоту;
- зменшення вимивання поживних елементів (зокрема *N, K, Ca*), потреби грунту в добривах і краще використання добрив;
- підвищення біологічної активності грунту;
- затінення грунту;
- полегшення обробітку землі (пухкіша земля, менший опір під час обробки сільськогосподарськими машинами);
- утворення додаткової кореневої маси;
- мульчування ґрунту;
- зменшення вітрової та водної ерозії, забур'янення.

Післяжнивні проміжні культури

Слід пам'ятати, що вирощування проміжних культур матиме сенс у випадку, якщо їх урожай буде задовільним. Існує низка чинників, які обумовлюють успіх під час вирощування цих культур: це відповідний для цих культур грунт, достатня кількість води, належне постачання азоту і, нарешті, час посіву. Останній чинник є особливо





важливим у випадку бобових культур, враховуючи їх повільний початковий розвиток. Набагато менше проблема раннього посіву стосується небобових сортів, таких як гірчиця польова, редька олійна або фацелія, які за своєю природою швидко ростуть. У будь-якому разі слід пам'ятати про загальний принцип, що для вдалого вирощування пожнивних проміжних культур "один день липня дорівнює одному тижню серпня". Ми не наводимо конкретних термінів посіву, які визначаються ре- гіоном вирощування.

Важко точно передбачити період вегетації пожнивної проміжної культури, бо це значною мірою залежить від атмосферних умов. Якщо в грунті є великі запаси азоту, тепло і достатня кількість води, то проміжна культура зазвичай росте дуже швидко. Якщо ж осінь тепла і період вегетації збільшується, слід простежити, щоб рослини часом не перейшли до дегенеративної фази. Інколи буває, що в таких умовах, наприклад, гірчиця починає не лише цвісти, а й утворювати стручки. В цьому випадку необхідне негайне втручання фермера – проміжну культуру слід негайно скосити (найкраще польовою соломорізкою), щоб не допустити появи насіння, бо це може загрожувати забур'яненню в наступному році.

Підсівні проміжні культури

Ця форма вирощування проміжних культур зустрічається найчастіше і, як правило, на полях багаторічних бобових культур. Найчастіше їх підсівають до ярого ячменю, оскільки останній має коротку солому, малий період вегетації, і тому сильно затримує розвиток підсівної рослини. Але підхід не є ідеальним, особливо на сильніших грунтах і у роки з підвищеною вологістю. У цьому випадку дуже часто можна спостерігати перерослання ячменю підсівною культурою, бо на полі панує надто висока вологість, відбувається сильне зараження ячменю грибковими хворобами, виникають проблеми зі збором врожаю, необхідним стає підсушування зерна. Через це на родючих грунтах рекомендується сіяти пшеницю яру, яка має дов-шу солому, ніж ячмінь, і підсівна рослина не зможе її швидко перерости.

На легких грунтах в якості підсівної культури популярною є серадела, що підсівається до жита. Як правило, це є кращим рішенням, ніж післяжнивне вирощування серадели, бо є виграш у коштах, пов'язаних з обробітком землі, і, що важливо, збільшується період вегетації.

Озимі проміжні культури

Слід зазначити, що найменший ризик для незадовільного врожаю проміжних культур маємо у випадку озимих культур, при цьому їх вирощування не має надто затримувати термін посіву основної культури. Тому не слід вирощувати в якості озимої проміжної культуру жито, якщо наступною культурою в сівозміні є рання картопля. Якщо ж наступною культурою є пізня картопля або гречка, то вирощування озимої проміжної культури, наприклад, озимого жита з озимою викою, є навіть бажаним.

Слід пам'ятати, що вирощування великої кількості проміжних культур може бути і шкідливим. Це не означає, що ставиться під сумнів попередньо викладена теза про те, що відсутність рослинного покриву грунту призводить до його деградації. Ця теза й надалі є правильною на всі сто відсотків, але завжди треба враховувати категорію пріоритетності. Мається на увазі про-





блема забур'янення, бо продовження наявності рослинного покриву є сприятливим для розвитку багаторічних бур'янів. Говорячи про проміжні культури, маємо на увазі не лише проблему пирію. Звичайно, пирій буде дуже "задоволений" вирощуванням окремих проміжних культур. Наприклад, кардинальною помилкою буде вирощування люпину (як жовтого, так і вузьколистого) як післяжнивної проміжної культури у випадку навіть невеликого забур'янення поля пирієм. Проблеми можуть бути пов'язані і з іншими багаторічними сортами бур'янів, найперше осоту жовтого (польового), хвощу польового, будяку польового.

Тому спочатку слід вирішувати проблему багаторічних бур'янів, і лише після цього вирощувати проміжні культури. Більше того, навіть коли вже буде усунута проблема з бур'янами, слід профілактично, хоча б один раз за період ротації сівозміни, відмовитись від вирощування проміжних культур, і провести комплекс робіт післяжнивного обробітку ґрунту.

2.3. ВИБІР РОСЛИН ТА ВИМОГИ ДО ПОПЕРЕДНИКА У СІВОЗМІНІ

Досить часто принципи вибору попередників ігноруються або в зв'язку з недостатньою обізнаністю фермера, або з економічних причин. Як вже згадувалося, часто фермери збільшують частку товарних культур у сівозміні, перш за все хлібних злаків. Цей факт не є корисним, бо надмірна частка цих культур у сівозміні призводить до сильного забур'янення і збільшення впливу патогенів, поганого постачання поживними речовинами і, як результат, – до зменшення та погіршення якості врожаю.

Слід пам'ятати, що зменшення в сівозміні частки рослин, які підвищують родючість ґрунту, в перспективі призведе до виснаження ґрунту та зменшення урожайності. Важко буде здійснити і правильний вибір попередників, бо він буде зменшуватись зі зменшенням частки рослин, які поліпшують родючість ґрунту. Проблема зростатиме у разі зменшення чисельності тварин у господарстві, цебто їх навантаження на одиницю площі. Якщо немає добрих попередників, то одного факту внесення перегною або компосту буде недостатньо для забезпечення потрібної кількості поживних речовин у ґрунті.

Добрий попередник має здатність:

- збагачувати ґрунт азотом, залишками коренів і пожнивних решток;
- затінювати ґрунт;
- скорочувати кількість бур'янів;
- поглинати з ґрунту воду і живильні речовини.

Висока агрономічна цінність попередника може знижуватися, якщо в травостої з'явилися



плішини і бур'яни, за несприятливого водного режиму, а також під час виникнення ущільнень ґрунту через застосування техніки в сиру погоду.

Збалансована травосуміш конюшини повзучої із пажитницею багаторічною – джерело протеїну й цукрів.

У сівозміні зазвичай переважають злакові культури, які залишають під час комбайнового збору урожаю велику кількість післяжнивних решток, проте гіршої якості, бо мають малий вміст азоту. В свою чергу, просапні рослини є типовими „споживачами гумусу". Стручкові культури мають позитивний, але незначний вплив на баланс гумусу в ґрунті. Лише багаторічні бобові культури і їх суміші з травами, а також змінні пасовища постачають велику кількість післяжнивних решток, причому таких, які значною мірою перетворюються пізніше на гумус.

Оцінювання різних польових культур в якості попередників

Попередники / Культури	Озима пшениця	Озиме жито	Озимий ячмінь	Ярий ячмінь	Овес	Соняшник	Цукрові буряки	Кукурудза на зерно	Кукурудза на силос	Люцерна	Горох	Соя	Квасоля	Буркун
Озима пшениця	▲	■	▲	▲	■	▲	▲	▲	■	●	●	■	■	●
Озиме жито	■	■	■	■	■	▲	▲	▲	■	●	●	■	■	●
Озимий ячмінь	■	■	▲	▲	■	▲	▲	▲	■	●	●	■	■	●
Ярий ячмінь	▲	▲	▲	▲	■	■	●	●	●	●	●	●	●	●
Овес	■	■	▲	▲	▲	■	▲	●	●	●	●	●	●	●
Соняшник	●	●	●	●	●	▲	▲	●	●	▲	▲	▲	▲	▲
Ц/б, К/б	●	●	●	●	▲	▲	▲	▲	▲	▲	●	●	●	▲
Кукурудза на зерно	●	●	●	●	●	■	■	●	●	●	●	●	●	●
Кукурудза на силос	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Люцерна	●	●	●	●	●	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
Горох	●	●	●	●	●	▲	●	●	●	▲	▲	▲	▲	▲
Соя	●	●	●	●	●	▲	●	●	●	▲	▲	▲	▲	▲
Квасоля	●	●	●		●	▲	●	●	●	▲	▲	▲	▲	▲
Буркун	●	●	●	●	●	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲

БІОМАСА ПОЖНИВНИХ РЕШТОК ОБРАНИХ СОРТІВ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР, Т СУХОЇ РЕЧОВИНИ НА 1 ГА	
сільськогосподарська культура	**післяжнивні рештки (т на 1 га)**
Пшениця озима	3,31
Жито озиме	3,22
Ячмінь ярий	2,54
Овес	2,86
Боби на насіння	3,14
Картопля	0,91
Люцерна	8,22
Конюшина червона	5,23
Проміжна культура – гірчиця	1,42
Проміжна культура фацелія	1,57
Підсів конюшини білої	3,65

Враховуючи подані нижче дані, фермер має самостійно запланувати структуру культур так, щоб поліпшити родючість і урожайність грунту, чи принаймні утримувати їх на потрібному рівні.

ПОПЕРЕДНИКИ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР У РІЗНИХ ЗОНАХ УКРАЇНИ			
Культура	**Степ**	**Лісостеп**	**Полісся**
Озима пшениця	Пар чистий, пар зайнятий, пар кулісний, горох, соя, баштанні, багаторічні трави першого і другого року використання, кукурудза на зелений корм і силос, гречка, озимі на зелений корм, зернобобові сумішки, соняшник, просо, озима пшениця	Пар зайнятий, багаторічні трави другого року на один укіс, горох, кукурудза на зелений корм, силос, озима пшениця, вико-вівсяна та вико-житня сумішки, гречка, озима пшениця	Льон-довгунець, люпин на зелений корм і силос, кукурудза на зелений корм і силос, конюшина, вико-вівсяні сумішки, горох, рання картопля, озимі на зелений корм
Озиме жито	Ті самі, що й для озимої пшениці	Зернобобові, кукурудза на силос, ярий ячмінь, овес, гречка	Люпин на силос, картопля ранніх і середніх строків достигання, кукурудза на силос, люпин на зерно, (південніше) озима пшениця, ярий ячмінь, овес
Озимий ячмінь	Ті ж самі, що в озимої пшениці, за винятком самої озимої пшениці		
Яра пшениця	Кукурудза на силос, цукрові та кормові буряки, овочі, зернобобові	Картопля, кукурудза на силос і зерно, цукрові буряки, зернобобові, озима пшениця	Озима пшениця, баштанні, горох, кукурудза на силос, зернобобові, картопля
Ярий ячмінь	Кукурудза на зерно та силос, озима пшениця, баштанні, горох, просо, цукрові буряки	Кукурудза, цукрові буряки, озима пшениця	Цукрові та кормові буряки, кукурудза, картопля
Овес	Озимі, кукурудза на зерно і силос, цукрові та кормові буряки	Озимі, кукурудза на зерно і силос, цукрові та кормові буряки, картопля	
Просо	Озимі, цукрові та кормові буряки, соя, ярі зернові, кукурудза	Озимі, цукрові та кормові буряки, картопля, ярі зернові, кукурудза	-

продовження на стор. 52

Гречка	Горох, озимі, цукрові та кормові буряки, кукурудза на зерно і силос		Озимі, картопля, льон, люпин на зерно
Горох і чина	Кукурудза на зерно і силос, цукрові та кормові буряки, озимі зернові, гречка, ярий ячмінь		
Люпин	–	–	Сидеральний пар, після озимих і просапних культур
Квасоля, кормові боби, соя, нут	Озимі та просапні культури		
Цукрові буряки	Озима пшениця після чорного пару, зайнятого пару, зернобобові	Озима пшениця після зайнятого пару та гороху, зернобобові	Озима пшениця після багаторічних і однорічних трав, льону, зернобобові
Кукурудза	Озимі зернові, кукурудза на зерно і силос, ярий ячмінь, цукрові та кормові буряки	Озимі зернові, кукурудза на силос і зерно, цукрові та кормові буряки, ярий ячмінь	Озимі зернові, цукрові буряки, ярий ячмінь, кукурудза на силос
Соняшник	Озима пшениця, кукурудза на зерно, ярий ячмінь	–	–
Картопля	–	Озимі пшениця та жито, цукрові буряки, баштанні, кормові культури	Озима пшениця та жито, люпин, кормові культури
Льон	–	–	Конюшина, картопля, коренеплідні культури, озимі, ярі ячмінь та овес
Багаторічні трави	Чистий посів, а також під покрив кукурудзи, на зелений корм, однорічні трави на зелений корм, ярі та озимі на зелений корм (пшениця, ячмінь, овес), озимі на зерно (просо)		

Період, протягом якого відбувається повна заміна культур на кожному полі, називається ротацією сівозміни.

РОТАЦІЙНА ТАБЛИЦЯ СІВОЗМІНИ В ТОВ «СВІТАНОК»

№ поля	2006	2007	2009	2010	2011	2012	2013
1	Озима пшениця	Кукурудза силосна (МВС)	Озима пшениця	Кукурудза зернова (ПС)	Просо	Соняшник	Чорний пар
2	Люцерна	Люцерна	Люцерна/ озима пшениця	Соняшник	Чорний пар	Ячмінь	Чорний пар
3	Еспарцет	Еспарцет	Озима пшениця	Кукурудза зернова (ПС)	Ячмінь	Чорний пар	Чорний пар

Тривалість цього періоду відповідає кількості полів у сівозміні. Порядок цієї зміни показує ротаційна таблиця.

За встановлення кількості полів і тривалості ротації, крім кількості вирощуваних культур, треба враховувати допустиму періодичність повернення кожної з них на попереднє поле.

ПЕРІОДИЧНІСТЬ ЧЕРГУВАННЯ КУЛЬТУР У СІВОЗМІНІ, РОКИ			
Культура	Полісся	Лісостеп	Степ
Пшениця озима	2 – 3	2 – 3	1 – 3*
Жито озиме	1 – 2	1 – 2	1 – 2
Ячмінь, овес	1 – 2	1 – 2	1 – 2
Кукурудза	Можливі повторні посіви**		
Горох, вика, чина, соя, нут	3 – 4	3 – 4	3 – 4
Гречка	1 – 2	1 – 2	1 – 2
Просо	2 – 3	2 – 3	2 – 3
Люпин	6 – 8	6 – 7	–
Буряки цукрові, кормові, ріпак	3 – 4	3 – 4	3 – 4
Картопля	2 – 3	2 – 3	1 – 2
Льон	5 – 7	–	–
Соняшник	–	7 – 8	7 – 9
Капуста	6 – 7	6 – 7	6 – 7
Трави багаторічні бобові	3 – 4	3 – 4	3 – 4

Надзвичайно важливим є раціональне використання потенціалу родючості грунту, який надають йому багаторічні бобові культури і змінні пасовища. Найважливішим чинником є період загортання багаторічних бобових культур і їх сумішей з травами, а також змінних пасовищ, які позитивно впливають на родючість грунту. Поширеною помилкою є занадто швидкий початок робіт з вирощування культур на полях, де попередниками були сидератні бобові культури.



Більшість фермерів починає дискувати грунт відразу ж після збору другого укосу зелених кормів з кінця липня до середини серпня, що призводить до мінералізації азоту в грунті. До посіву озимих залишається два літніх місяці. За цей час добра аерація грунту під час виконання робіт і висока температура разом з опадами сприяють інтенсивній мінералізації органічних сполук, зокрема утворенню нітратів, які пізніше будуть вимиті в глибину грунту (за межі розміщення кореневої системи чергових рослин) в осінньо-зимовий період. У результаті відбувається забруднення вод і зниження врожаю, пов'язане з дефіцитом азоту. Якщо фермер має намір посіяти озиму пшеницю після конюшини червоної приблизно 5 жовтня, достатньо підготувати грунт до посіву приблизно 20 вересня, а не в кінці липня чи на початку серпня. Якщо ж планується сіяти ярі злакові, наприклад, злакову суміш після змінного пасовища на легких грунтах, достатньо провести оранку в кінці жовтня.

Незважаючи на зусилля, спрямовані на оптимізацію використання азоту, не вдається

стовідсотково використати весь запас азоту в грунті для отримання урожаю. Завжди будуть спостерігатись його втрати, оскільки елемент знаходиться в слабозв'язаній формі і є дуже рухливим, що призводить у результаті до його вимивання та подальшого переходу в атмосферу. Проте, якщо рівень використання азоту в конвенціональному сільському господарстві залежно від використовуваних доз становить 45–70%, в добре функціонуючих органічних господарствах вже маємо 75–90%.

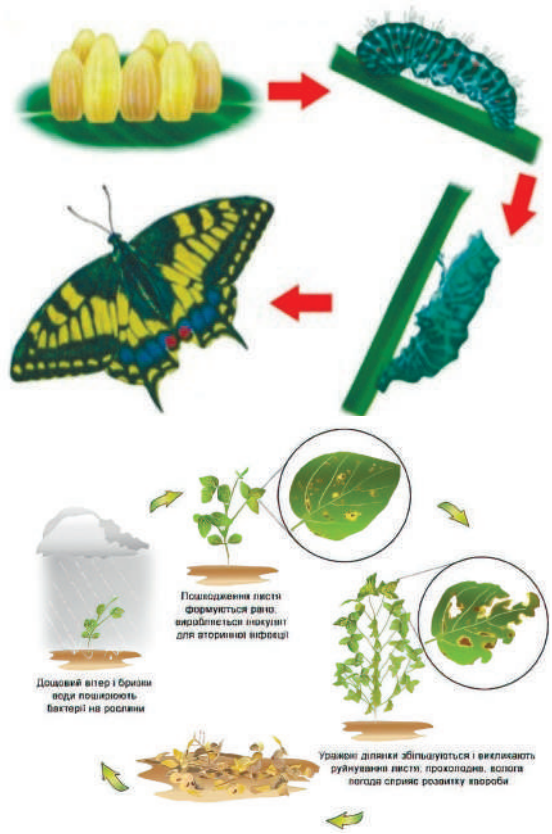
Санітарна функція сівозміни полягає в розриві циклу розвитку шкідливих організмів (патогенів, шкідників і бур'янів).

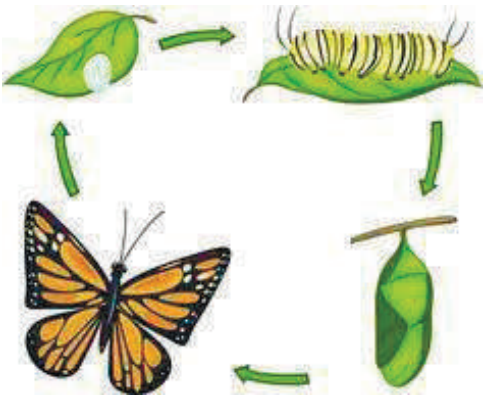
Біологічні особливості шкідливих організмів, що зменшують врожайність культур, безпосередньо пов'язані з сівозміною. Окремі шкідники можуть розмножуватися не на одній, а на декількох культурах, що вирощуються у сівозміні. Слід це обов'язково пам'ятати під час планування сівозміни.

Найчисельнішою групою патогенів є гриби. Їх поява і шкідливість посилюються у випадку, якщо кожного року на тому самому полі висівати сприятливі культури. Хвороби, викликані такими патогенами, називаються „сівозмінними'', і до них належать хвороби основи стебла, які виявляються у формах кореневих гнітів зернових культур, зокрема фузаріоз, та низка хвороб, що пошкоджують листки, остюки та колос.

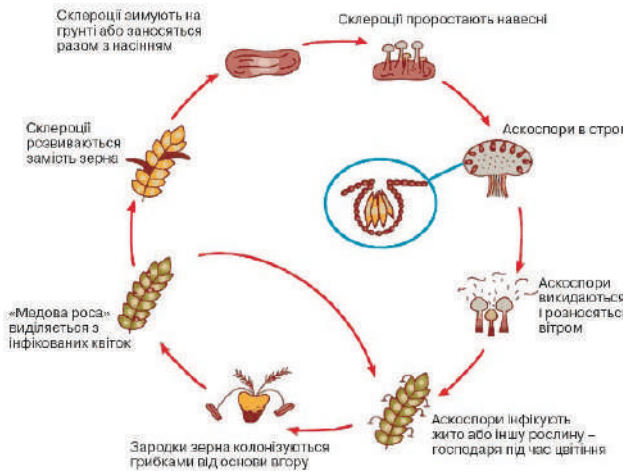
Гриби, що є причиною ламкості стебла, і хвороби (гнилі) кореневої шийки, мають здатність жити в грунті впродовж двох–трьох років. Тому однорічна перерва у вирощуванні зернових культур на полі повністю не виключає можливість зараження цими патогенами, а лише обмежує таку можливість.

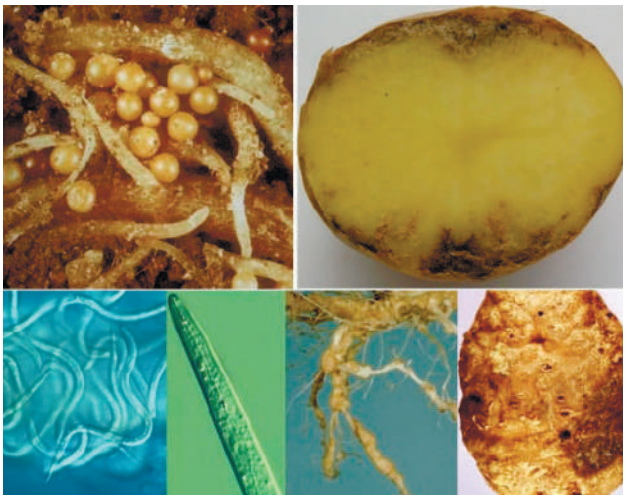
Біологічний контроль шкідників

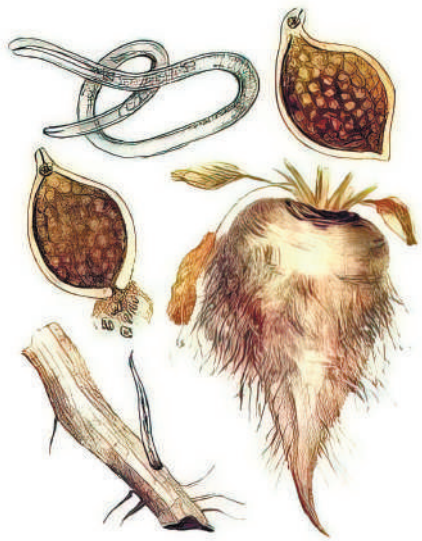












Іншим прикладом, що має практичне значення, є запобігання розвитку церкоспорозу буряка. Цей гриб заражує як цукрові, так і кормові культури, а також столові буряки, а щоб запобігти його виникненню, перерва у вирощуванні буряків на цьому полі має бути не менше трьох років. В органічному сільському господарстві вирощування цукрових буряків взагалі є досить проблематичним.

Інакше виглядає ситуація з багаторічними рослинами, наприклад, городиною. У випадку овочевих сівозмін слід звертати увагу на необхідність перерви під час вирощування столових буряків, щоб уникнути проблем, пов'язаних з церкоспорозом.

Екологічні фермери мають звертати увагу й на такий бактеріальний патоген, як звичайна парша картоплі. Навіть у випадку, коли цей патоген не призводить до зменшення врожаю і не знижує його біологічної якості, він може впливати на товарний вигляд картоплі. На жаль, лише кількарічна перерва з вирощування картоплі на цьому полі не може забезпечити захисту від зараження цієї хворобою, важливе значення має полив у період зав'язування бульб (що, на жаль, не кожному фермеру по кишені) і застосування стійкіших сортів картоплі.

Типовими шкідниками, наявність і розвиток яких залежить від підбору і чергування рослин у сівозміні, є нематоди. Вони заражають кореневу систему рослин, обмежуючи правильне постачання води, призводять до утворення додаткових коренів замість пошкоджених, що загалом негативно вливає на урожайність культур. Зернова нематода здебільшого вражає овес, але може призводити до значних втрат під час вирощування пшениці та ячменю. Очевидно, що частіше на даному полі будуть вирощуватись вказані зернові культури, то більшим буде розвиток популяції нематоди і відповідно зростуть втрати врожаю.

Цікавою є біологія бурякової нематоди. У найгірших випадках цей фітогельмінт здатний повністю знищити посіви буряків. Крім буряків, він атакує також ріпак. Живлячись на ньому, нематода розмножується та розвивається, але здебільшого це не призводить до значних втрат урожаю ріпаку. Тому у випадку застосування сівозмін, в яких вирощують буряки, слід передбачати виключення ріпаку та інших рослин з родини капустяних, а буряки вирощувати не

частіше, ніж один раз на чотири роки. Для таких сівозмін профілактично можна внести в якості проміжних культур гірчицю і редьку, використовуючи стійкі до цього шкідника сорти. Вирощування в якості проміжних культур, а тим більше в якості основної культури, нестійких сортів ріпаку та редьки призведе до збільшення рівня зараження поля нематодою.

Біологічні особливості, подібні до бурякової нематоди, має картопляна нематода. Цей фітогельмінт є монофагом та живиться лише рослинами родини пасльонових, якою є картопля. Сильно заражений нематодою грунт спричинює значні втрати врожаю картоплі, аж до 100%. Наявність цього шкідника вимагає карантину поля службами карантину і захисту рослин, що веде до заборони вирощування картоплі на полі протягом кількох років і виключає можливість продажу зараженої картоплі. На відміну від бурякової нематоди, фермери, що вирощують картоплю, мають більше гарантій, оскільки близько 70 % сортів



картоплі є стійкими до картопляної нематоди. Проте використання стійких сортів картоплі до нематод не завжди є ефективним, повного захисту від дії картопляної нематоди можна досягти, лише дотримуючись чотирирічної перерви з вирощування картоплі на цьому полі.

2.4. ВПЛИВ СІВОЗМІНИ НА ЗАБУР'ЯНЕНІСТЬ ПОЛІВ

Дуже важливою проблемою в конвенціональному сільському господарстві, а також правильно спланованому органічному сільському господарстві, є сильна забур'яненість посівів, яка є результатом помилок у структурі сівозмін. Йдеться про те, що окремі сорти бур'янів мають цикли розвитку, близькі до визначених груп сільськогосподарських культур.

Під час підготовки до посіву озимих культур створюються сприятливі умови для розвитку таких бур'янів, як метлюг звичайний, волошка синя, підмаренник білий, деяких інших. Справжньою бідою конвенціональних фермерів є метлюг звичайний, який сходить восени разом зі сходами озимих злаків, а пізніше значно обмежує розвиток і урожайність культури аж до закінчення її вегетації. При цьому, що частіше вирощуватимуть озимі культури, то більше буде цього бур'яну. Запобігти цьому можна досить просто, достатньо замість озимих культур (частіше всього озимих злаків) посіяти ярі культури.

Проте інколи (один раз на 10 років) цей метод теж може виявитись неефективним, бо є роки, коли погодні умови навесні подібні до умов пізньої осені, тобто після посіву ярових



Пригнічення бур'яну та контроль шкідників

культур підвищується вологість та знижується температура повітря. Саме такі умови є дуже сприятливими для масового розмноження метлюгу звичайного. У випадку високого рівня забур'яненості метлюгу можна просто перестати вирощувати озимі культури протягом декількох років. Через цей час насіння метлюгу втратить життєздатність і можна буде повертатися до пов-ного підбору культур, що включає збалансоване вирощування озимих і ярих сортів.

У випадку надто частого вирощування ярих сортів у сівозміні відбувається збільшення рівня забур'яненості посівів і підвищення їхньої шкодочинності. В таких випадках можуть масово проростати: редька маслянистa (на бідніших грунтах), лобода біла, інші бур'яни. В органічному сільському господарстві за такого забур'янення доцільним є вирощування вики, яка прекрасно розвивається в умовах дефіциту або слабкого надходження азоту, оскільки культура сама постачає себе азотом, і виграє щодо сортів, які не мають таких властивостей. Все ж для ярих культур справжньою проблемою може стати проростаючий на сильних грунтах вівсюг звичайний, надзвичайно шкодочинний бур'ян, з яким важко боротися.

Вважається, що негативний вплив на ріст і розвиток наступних культур мають попередники, які належать до тієї ж ботанічної родини. Найкраще вивченим є явище утворення фенольних сполук у процесі розкладу пожнивних решток і соломи злакових культур. Вирощування в цих місцях нових злакових, особливо озимих культур, означає контакт молодих сіянок з цими сполуками, які обмежують сходи злаків і початковий розвиток рослин. Саме через це в конвенціональному сільському господарстві, де вирощування злакових після злакових є нормальним явищем, рекомендують глибоку оранку, яку виконують для фізичного відокремлення сходів сіянок злакових культур від шкідливих продуктів розкладу стерні й соломи.

У випадку наявності у грунті багаторічних сортів бур'янів головним завданням є такий підбір культур, який дозволяє їх ліквідацію. Як правило, цього досягають шляхом проведення впродовж певного часу інтенсивної боротьби з бур'янами механічним способом, доповнюючи це вибором необхідних культур.



У випадку заростання легких грунтів пирієм слід виконати весь комплекс робіт післяжнивного обробітку грунту та посіяти густе озиме жито в добре удобрений грунт. Забезпечене поживними речовинами густе жито з довгою соломою буде добре затінювати грунт, забираючи світло, яке є необхідною умовою розвитку пирію. Подібну стратегію обирають, коли вирощують озиме жито з викою як озиму проміжну культуру на заорювання, після яких на полі вирощують гречку на густому посіві. Добре удобрена гречка завдяки швидкому розвитку і значній зеленій масі не дозволяє розвиватися пирію.

На важких грунтах з пирієм борються, поєднуючи біологічний метод зменшення його сходження (за рахунок багаторазової різки бороною на короткі відрізки з подальшою глибокою оранкою плугом з передплужником) з вирощуванням на полі густої суміші стручкових культур, в основному польового гороху (пелюшки) з ярою викою.

Аби створити несприятливе середовище для розмноження бур'янів до сівозміни включають культури, що відрізняються за термінами висаджування та збирання, здатністю до конкуренції та алелопатії або пригнічення сусідніх рослин, та потребують різних агротехнічних заходів (оранки, скошування та випасу).

Доведено, що сівозміна культур з різними садивними термінами краще пригнічує бур'ян, аніж просте збільшення розмаїття культур.

Завдяки різним датам висаджування та збирання врожаю чергування холодостійких та теплолюбних культур знижує ефективність

ЗАПАМ'ЯТАЙТЕ

ОСНОВНІ ПРИНЦИПИ СІВОЗМІНИ ДЛЯ ПРИГНІЧЕННЯ БУР'ЯНУ:

(a) чергуйте озимі та ярі культури;
(b) чергуйте однорічні та багаторічні культури;
(c) чергуйте культури, які щільно вкривають і затінюють ґрунт, з культурами, що пропускають до землі багато світла (типу кукурудзи, поміж яких росте більше бур'яну);
(d) чергуйте культури, що потребують різних методів обробітку ґрунту та збирання врожаю (зокрема традиційні пожнивні культури, пасовищні культури та сидерати);
(e) чергуйте культури різних типів: листові культури (салат, шпинат, капуста тощо), коренеплоди (картопля, буряк, кореневий цикорій тощо), бульбоплоди (наприклад, картопля), цибулини (цибуля, часник тощо), плодові культури (пасльонові, гарбузові) та насіннєві культури (багато різних видів);
(f) за можливості включайте до сівозміни злакові (озимі злаки, кукурудзу, просо тощо);
(g) уникайте монокультур;
(h) чергуйте культури з низькою (цибуля, часник, цибуля-порей, салат) та високою (картопля, гарбузові) конкуренцією з бур'янами;
(i) чергуйте культури, у яких просто та дешево, та у яких складно та дорого боротися з бур'яном.

проростання, зменшує утворення насіння бур'янами та загальну їх кількість. Причому ці культури потрібно поєднувати в чотирирічний цикл, коли два роки вирощують холодостійкі культури, і наступні два роки – теплолюбні, оскільки дворічний цикл, навпаки, збільшує кількість бур'яну.

Чи знаєте ви?

У десятипільній сівозміні, де насиченість зерновими становить 40%, кількість насіння бур'янів в шарі ґрунту 0–30 см збільшується на 9%; за 50% зернових – на 22, а за 80% – на 41%. Тобто забур'яненість збільшується у прямій залежності від питомої ваги в сівозмінах зернових культур.

2.5. ПОЛІПШЕННЯ САНІТАРНОГО СТАНУ ҐРУНТУ ТА ВІДНОВЛЕННЯ РОДЮЧОСТІ ҐРУНТУ

Стратегія залежить від початкових причин, які обумовили поганий санітарний стан ґрунту. Якщо його спричинено вирощуванням злаків, це не є великою проблемою, бо достатньо лише однорічного „періоду очікування", тобто припинення посівів злакових культур на цьому полі, вирощуючи на ньому незлакові культури, наприклад, просапні (картопля або буряки). Найкраще удобрювати їх перегноєм або компостом, бо це підвищує біологічну активність ґрунту і обмежує розвиток хвороботворних мікроорганізмів. Санітарний стан ґрунту значно поліпшується під час вирощування багаторічних бобових, меншою мірою – стручкових культур. Дуже добре проявляють себе олійні культури, такі як гірчиця або ріпак.



Складніше довести грунт до доброго стану у випадку зараження нематодою.

По-перше, не слід вирощувати в одній сівозміні буряки, ріпак і гірчицю;

по-друге, не слід сіяти буряк на конкретному полі частіше, ніж один раз на чотири роки;

по-третє, слід ввести в сівозміну пожнивну проміжну культуру, найкраще нематодостійкий сорт гірчиці або олійної редьки;

по-четверте, в якості попередника перед цукровим буряком рекомендуємо вирощувати злакові культури, а після їх збору виконати повний цикл робіт післяжнивного обробітку грунту.

Що більше буде знищено бур'янів за такого обробітку, то менше потрібно буде зусиль під час прополювання плантації буряків наступного року.

Найпростішим вирішенням проблеми наявності в грунті картопляної нематоди було б вирощування нематодостійких сортів, проте це не завжди вдається. Вибір сорту картоплі диктується швидше споживачем, ніж фермером, тому останній має вирощувати сорт, який відповідає очікуванням і смакам споживача. Пропонується два рішення: або на певний час (упродовж 4–5 років) не вирощувати картоплю на цьому полі, або ж вирощувати нематодостійкий сорт, навіть ризикуючи втратити можливість його продати і маючи перспективу згодовування отриманого врожаю тваринам. Після очищення грунту від нематоди можна вирощувати картоплю довільного сорту, дотримуючись не менш ніж 3-річної перерви в сівозміні на тому ж полі.



Ця перерва дозволить захиститися від повторних випадків розмноження картопляної нематоди.

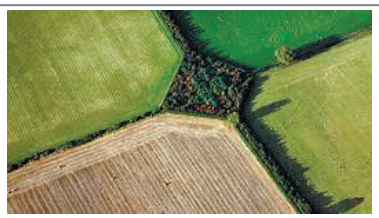
Проблему відновлення родючості грунту слід розглядати одночасно з двох сторін: удобрювання і сівозміни. Після дій, пов'язаних з удобрюванням грунту, слід перейти до впровадження сівозміни. Це, в першу чергу, багаторічні бобові сорти (бо без попереднього вирівнювання pH грунту і забезпечення необхідної кількості калію бобові сорти не будуть добре рости). Також слід починати вирощувати суміші бобових з травами, просапні культури на перегної, а також звичайні проміжні культури для зелених добрив. Слід пам'ятати, що коли проблеми малої родючості грунту супроводжуються сильним забур'яненням, підбір культур і роботи з обробітку грунту спочатку мають спрямовуватися на боротьбу з надмірним забур'яненням, і лише потім – на відновлення родючості грунту.

2.6. ОРІЄНТОВНІ ПРИКЛАДИ ОРГАНІЧНОГО ГОСПОДАРЮВАННЯ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ ПРИРОДНОЇ СІВОЗМІНИ В УКРАЇНІ

Якщо в господарстві вже є добре розвинена сівозміна, то необхідно продумати її реорганізацію. З погляду рослинництва представляється доцільним упродовж трьох років засаджувати всі наявні площі рослинами, що збагачують ґрунт азотом, і робити поступову реорганізацію господарства. Однак через різні причини цей ідеальний шлях не завжди можливий.

Перехід господарства на органічне землеробство має здійснюватися за один етап, тому нова сівозміна має бути введена також в один етап незалежно від попередніх культур для того, щоб уникнути помилок (наприклад, картопля після картоплі). Це спрощує перехід і дає можливість у більш ранній термін приступити до збуту с/г продукції.

Існують певні правила під час формування структури сівозміни в органічному землеробстві.

	1. Частка бобових культур у сівозміні має складати 25%, краще 33%.
	2. Якнайчастіше використовувати проміжні та покривні культури (бобові).
	3. Позитивний вплив здійснює включення в сівозміну коренеплодів (пригнічення бур'янів).
4. **Рослин з тривалим раннім етапом розвитку включають у сівозміну після травостоїв, що пригнічують бур'яни.**	
	5. Чергування в сівозміні озимих і ярих культур.
	6. Принаймні один рік поля мають знаходитися під кормовими культурами і паром, зайнятим однорічними кормовими травами (боротьба з бур'янами).

Приклади сівозмін для господарств, що займаються органічним землеробством

	**Молочно-тваринницьке господарство** 1. Конюшино-злакова суміш 2. Конюшино-злакова суміш 3. Озима пшениця 4. Овес/зернобобові культури/проміжна культура 5. Картопля / кормовий буряк 6. Озиме жито (підсів конюшино-злакової суміші)

	**Молочно-тваринницьке господарство** 1. Люцерна /люцерно-злакова суміш 2. Люцерна /люцерно-злакова суміш 3. Картопля /кукурудза на силос 4. Яра або озима пшениця (підсів конюшини білої з райграсом) 5. Зернобобові культури /кормова суміш/ проміжна культура: олійна редька, гірчиця, фацелія, яра вика 6. Овес /ячмінь (можливий підсів люцерни)
	**Свиновідгодівельне господарство** 1. Конюшино-злакова суміш / пар, зайнятий однорічними кормовими травами 2. Кукурудза на зерно 3. Озима пшениця 4. Зернобобові культури (боби, горох, люпин); підсів райграсу 5. Тритикале
	**Рослинницьке господарство** 1. Однорічні кормові трави (боби, конюшина, райграс) 2. Озима пшениця (можливий підсів конюшини) 3. Жито/ овес / картопля

Чергування вирощування культур із випасом свійських тварин є однією з найцілісніших та традиційно поширених схем сівозміни. Чергування однорічних основних культур (які найбільше вражаються однорічними бур'янами) та багаторічних кормових культур (в яких переважають багаторічні бур'яни) не дає панувати бур'яну жодної з цих груп.

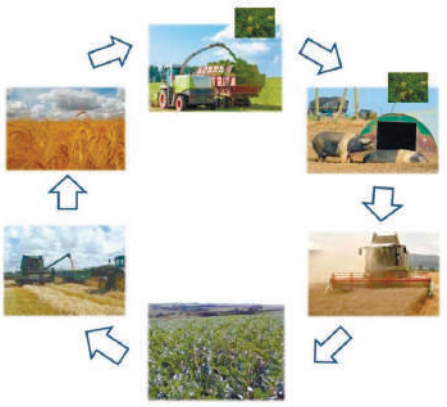


ЦІКАВО ЗНАТИ

За два роки вирощування люцерна збагачує ґрунт нітрогеном на 150 кг/га, чого вистачить для вирощування культур протягом наступних 3–4 років.

Триваліша сівозміна збільшує врожайність зернових на 10%–12%:

- 4 роки чергування кукурудзи з вівсом та пшеницею, 2 роки червоної конюшини /тимофіївки лучної;
- 8-річна сівозміна – 4 роки кукурудзи, 4 роки люцерни;
- у 10-річній сівозміні з 3–6 роками пасовища та 7–4 роками кукурудзи середньорічна врожайність кукурудзи становила 42–93 т/га, тоді як в монокультурі врожайність кукурудзи була 67 т/га.







Худоба дозволяє перетворювати рештки рослинництва на комерційний продукт, пришвидшує мінералізацію рослинних решток та допомагає зменшити кількість бур'яну та шкідників. Кормові культури добре структурують ґрунт, а багаторічні трави особливо ефективно протидіють ерозії, поліпшують колообіг води, протидіють формуванню безкисневого середовища на затоплених ґрунтах, створюють постійне середовище існування для корисних організмів, ефективно протидіють вимиванню поживних речовин з ґрунту протягом усього року (на відміну від однорічних культур), збільшують кількість органічної речовини у ґрунті та зв'язують атмосферний вуглець.

Для протидії руйнуванню ґрунтів рекомендовано цикл сівозміни, що має понад 3 роки пасовища та не більше 7 років ріллі. Для підвищення вмісту карбону в органічній речовині ґрунту пасовище має становити половину циклу сівозміни, а культури потрібно вирощувати безорним методом.

У ПП «Агроекологія» всі культури висівають, керуючись як господарським розрахунком, так і думкою про відтворення родючості землі. На приватному підприємстві вважають, що про землю необхідно турбуватись, і тоді вона турбуватиметься про ваш гаманець. Тому сівозміну продумано так, щоб з кожним циклом земля накопичувала гумус та ставала ще стійкішою до різноманітних факторів довкілля.

Озима пшениця є першою в сівозміні. На приватному підприємстві обов'язково проводять весняне боронування цієї культури, яке дозволяє знищити бур'яни, насичує ґрунт киснем. Також, завдяки цій операції, регулюється водний баланс. Окрім зазначеного, весняне боронування спонукає пшеницю до кущення і вичісує відмерлі листки, запобігаючи поширенню хвороб.

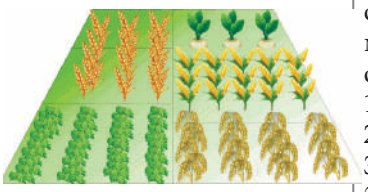
Потім сіється соняшник, для якого важливо провести раннє весняне загортання вологи й контролювати кількість бур'янів. Після збирання соняшника стебла подрібнюють, використовуючи спеціальні шлейфи, а через 2–3 дні проводять лущення на глибину 5–6 см, щоб не витягувати коріння на поверхню. Можливий також варіант, що стебла залишаються для снігозатримання.

Враховуючи незначне поширення органічного землеробства, нижче наводять лише орієнтовні приклади природних сівозмін для різних регіонів, розроблені на основі узагальнення літературних рекомендацій

Приклад 1



Припустимо, що господарство знаходиться в центральній частині Лісостепу і має ґрунт звичайний чорнозем з високим запасом природної родючості. У випадку невеликої річної кількості опадів можна рекомендувати таку сівозміну для цього господарства:
1. Горох, соя 2. Озима пшениця[xx]
3. Цукрові буряки 4. Кукурудза на зерно[x]
5. Ячмінь 0,5 поля + проміжний еспарцет; соняшник 0,5 поля
x, xx 10–15 т/га гною.

Для господарства цієї ж зони, що спеціалізується на вирощуванні свиней та птиці, рекомендовано таку сівозміну: 1. Горох або соя (0,5 поля), *люцерна* 0,5 поля 2. Озима пшеницяхх 3. Цукрові буряки, кормові коренеплоди 4. Кукурудзах на зерно, ячмінь + підсів *люцерни* 0,5 поля 5. Соняшникх(0,5 поля), *люцерна* (0,5 поля) ***х, хх15–20 т гною на 1 га***		
	*Для господарства цієї ж зони, яке спеціалізуються на виробництві молока і м'яса, рекомендовано таку сівозміну:* 1. *Люцерна* 2. Озима пшениця[хх] 3. Кормові коренеплоди, цукрові буряки 4. Кукурудза на зерно і силос[х] 5. Соняшник (0,5 поля), горох на зелений корм 6. Ячмінь, овес з підсівом *люцерни* ***х, хх 10–20 т/га гною.***	або: 1. *Люцерна* 2. Озима пшениця[хх] 3. Цукрові буряки 4. Озима пшениця, ячмінь[х] + підсів *люцерни* ***х, хх***10–20 т гною на 1 га
Для господарства цієї ж зони, яке займається свинарством, рекомендовано таку сівозміну: 1. Соя 2. Ячмінь ярий[хх] 3. Кукурудза на зерно[х] Озима пшениця ***х, хх 10–20 т гною на 1 га***		або: 1. Соя[х] 2. Ячмінь ярий 3. Кукурудза на зерно[хх] 4. Ячмінь з підсівом *люцерни* 5. *Люцерна* 6. *Люцерна* 7. Пшениця озима ***х, хх 10–15 т гною на 1 га***
Приклад 2		
	Припустимо, що господарство знаходиться на Поліссі, з великою строкатістю ґрунтів, в основному дерново-підзолистих і сірих опідзолених. *Для господарства цієї зони, що спеціалізується на виробництві м'яса та молока, рекомендовано таку сівозміну:* 1. Картопля[хх] 2. Кукурудза + *люпин* на силос 3. *Люпин* на зерно [х] 4. Озиме жито ***х, хх 10–15 т гною на 1 га***	або: 1. Конюшина 2. Озима пшениця[хх] 3. Цукрові буряки 4. Кукурудза + *люпин* на силос 5. Ячмінь + підсів конюшини [х] ***х, хх 15–20 т гною на 1 га***
		або: 1. Картопляхх, кормові коренеплоди 2. Кукурудза на силос 3. Жито, ярі колосові[х]+ підсів конюшини 4. Конюшина і *люцерна* на зелену масу 5. Озима пшениця ***х, хх 10–15 т гною на 1 га***

Для господарства цієї ж зони, що вирощує льон і утримує велику рогату худобу для виробництва молока і м'яса, пропонують таку сівозміну: 1. Картопля^{xx} 2. Кукурудза + люпин на силос 3. Озимі та ярі колосові з підсівом конюшини 4. Конюшина або люпин на зелену масу 5. Льон^{x} на насіння і волокно 6. Озима пшениця + післяжнивний посів люпину ***x, xx 10–20 т гною на 1 га***	
Приклад 3	
	Припустимо, що господарство знаходиться в районі Північного Степу, де провідними культурами є озима пшениця, цукрові буряки, кукурудза на зерно, соняшник, багаторічні трави. У цьому випадку рекомендовано таку сівозміну: 1. Пар чорний і зайнятий 2. Озима пшениця^{xx} 3. Цукрові буряки 4. Кукурудза на силос 5. Озима пшеницях 6. Соняшник ***x, xx 15–20 т гною на 1 га***
або 1. Пар зайнятий і багаторічні трави 2. Озима пшеницяхх 3. Цукрові буряки 4. Кукурудза на силос^{x} 5. Соняшник 6. Ярі колосові і підсів багаторічних трав ***x, xx 15–20 т гною на 1 га***	або 1. Еспарцет чи люцерна 2. Озима пшениця^{xx} 3. Кукурудза на зерно і силос 4. Ярі колосовіх і підсів еспарцету 0,5 поля 5. Соняшник 0,5 поля і еспарцет 0,5 поля ***x, xx 15–20 т гною на 1 га***
Приклад 4	
Припустимо, що господарство знаходиться в районі Центрального Степу. У цьому випадку рекомендовано таку сівозміну: 1. Пар чорний 2. Озима пшениця^{x} 3. Кукурудза на зерно 4. Кукурудза на силос^{xx} 5. Ярі колосові 0,5 поля + соняшник 0,5 поля ***x, xx 10–20 т гною на 1 га***	або 1. Пар чорний 0,5 поля, еспарцет 0,5 поля 2. Озима пшениця^{x} 3. Кукурудза на силос 4. Озима пшениця^{xx} 5. Ярі колосові з підсівом еспарцету 0,5 поля, соняшник 0,5 поля ***x, xx 10–15 т гною на 1 га***

Приклад 5	
	Припустимо, що господарство знаходиться в районах Південно-Східного та Південного Степу, які є найпосушливішими районами. Тому в сівозміні необхідно мати чорні пари, а провідне місце відводити кукурудзі на зерно, соняшнику, ярим колосовим, еспарцету і люцерні. У цьому випадку рекомендовано таку сівозміну: 1. Пар чорний 2. Озима пшениця^{x} 3. Кукурудза на зерно 4. Зернобобові 5. Озима пшениця^{xx} 6. Соняшник ***x,xx 10–15 т гною на 1 га***
або 1. Чорний і зайнятий пар 2. Озима пшениця^{x} 3. Кукурудза на зерно 4. Кукурудза на силос 5. Зернобобові 6. Озима пшениця^{xx} 7. Соняшник ***x, xx 10–15 т гною на 1 га***	або 1. Еспарцет, люцерна 2. Озима пшениця^{x} 3. Кукурудза на зерно 4. Зернобобові 5. Озима пшениця^{xx} і еспарцет або люцерна ***x,xx 10–15 і гною на 1 га***

Для моделювання оптимальної сівозміни в органічному господарстві використовують сучасні технології, такі як комп'ютерна програма ROTOR.

Виходячи з вищезазначеного, констатуємо, що сівозміна в органічному землеробстві – головна складова ланка методу господарювання, яка виконує профілактичну функцію, що дає змогу різко обмежити шкідливість або повністю надійно нейтралізувати небезпеку для розвитку численної групи потенційних, головним чином типових (спеціалізованих) шкідників, хвороб і бур'янів.

ROTOR – інструмент для органічного фермерства



ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. Дайте визначення поняттю «сівозміна» та окресліть її основні завдання.
2. Яка роль сівозміни в органічному землеробстві?
3. Назвіть основні принципи сівозміни в органічному землеробстві.
4. Охарактеризуйте правила ботаніки, часу та родючості під час складання сівозміни.
5. Які культури в сівозміні підвищують урожайність ґрунту?
6. Назвіть культури, що мають нейтральний, помірний негативний та дуже негативний вплив на вміст гумусу в ґрунті.
7. У чому переваги використання проміжних культур та які їх функції для підвищення родючості ґрунту?
8. Яке значення правильно підібраного попередника у сівозміні?
9. У чому полягає санітарна функція сівозміни. Наведіть приклади.
10. Назвіть основні принципи сівозміни для пригнічення бур'яну.
11. У чому суть стратегії поліпшення санітарного стану ґрунту та відновлення родючості з використанням правил чергування культур у сівозміні?
12. Які існують правила під час формування структури сівозміни в органічному землеробстві?



Чи знаєте ви

• Трипільці віддавали перевагу вирощуванню ячменю, проса та пшениці. Уже тоді вони застосовували принцип сівозміни, що забезпечував високу врожайність.

• Фітопаразитичні нематоди (фітогельмінти) паразитують у різних органах і тканинах сільськогосподарських культур. Уражують практично всі види рослин. Урожай польових, овочевих, технічних, кормових і плодово-ягідних культур у разі ураження нематодами знижується в середньому на 6–25%, а в окремих випадках втрати врожаю сягають 70–90%. Зокрема, спричинені цим шкідником втрати можуть становити: 15–17% врожаю озимої пшениці, 10–20% – ріпаку, 15–25% – коренеплодів цукрових буряків, 15–55% врожаю картоплі.

• Насичення азотом, що є ключовим хімічним елементом, необхідне для здорового розвитку рослин. Азот використовується для створення блоків білків і хлорофілу. Попри те, що в повітрі присутній азот, він не підходить для посіву. Якщо в ґрунті не вистачає азоту, його додають у добрива. Впровадження сівозміни ж передбачає використання посівів, що здатні збагатити землі азотом органічним способом.

• Деякі культури покращують родючий шар вже самим фактом свого зростання на цьому місці. До таких відносять майже всі бобові. Вони не тільки розпушують ґрунт, але й наповнюють його мінеральними елементами. Недарма багато овочів розвиваються краще після таких попередників. До речі, схожими якостями володіють і рослини інших видів, у яких коренева система глибока, потужна і розвинена.

РОЗДІЛ 3. ЖИВЛЕННЯ І ЗАХИСТ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР В ОРГАНІЧНОМУ ЗЕМЛЕРОБСТВІ

3.1. Дослідження грунту
3.2. Оздоровлення грунту за допомогою гірчиці
3.3. Вплив дощових черв'яків на грунти
3.4. Органічні добрива в органічному землеробстві
3.4.1. Торф. Компости. Інші види органічних добрив
3.4.2. Сидеральні добрива
3.4.3. Гній, гноївка
3.4.4. Мікробні добрива
3.4.5. Мінеральні речовини природного походження
3.4.6. Біодинамічні препарати

3.1. ДОСЛІДЖЕННЯ ГРУНТУ

Фермер має усвідомлювати той факт, що сільськогосподарські культури залишають різну кількість післяжнивних решток, які різняться здатністю утворення гумусу і, як наслідок, порізному впливають на баланс гумусу в грунті.

Значення гумусу в грунті є різнобічним і, як правило, позитивним (надлишок гумусу, понад 10%, зафіксований іноді в скандинавських країнах, може призвести до надмірних рухів у верхніх шарах грунту, бо у передвесняний період у результаті багатократного замерзання і розмерзання відбувається переривання кореневих систем).

Недостатня кількість гумусу означає погіршення фізико-хімічних властивостей грунту, зменшує здатність до накопичення поживних речовин, погіршує водну ємність (можливість накопичення води) та структуру грунту (труднощі під час обробітку, зокрема за передпосівної підготовки грунту, а також під час догляду, крім того, ускладненим є розвиток кореневої системи рослин). Недостатня кількість гумусу значно обмежує біологічну активність грунту, підвищення якої є одним з основних завдань органічного сільського господарства.

Інтенсивне використання хімічних засобів захисту і живлення, перешкоди та ризики, переорієнтація аграрного виробництва більшості традиційних господарств в екологізованому напрямі рослин у сільському господарстві та недотримання агротехнологій призводять до втрати родючості грунту і спричиняють цілу низку загроз.

Як здоров'я грунту впливає на життя людей і планети

Чи знаєте ви?

З кожним роком тема збереження землі стає все більш актуальною, адже лише за останній час через недбале ставлення людство уже втратило понад 1,5 мільярди гектарів родючих земель планети, перетворивши їх на пустелі.

Екологія грунту

- Загрози для грунту:
- Ерозія
- Ущільнення
- Засолення
- Втрата органічної речовини
- Забруднення
- Зсуви
- Запечатування



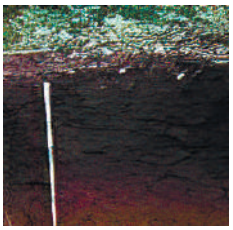


Підтримати довгострокову родючість грунту можна за рахунок низки заходів, серед яких провідну роль займає органічне сільське господарство та технологія обробітку грунту

- Органічне сільське господарство
- Мінімальний обробіток: мінімальний або нульовий обробіток грунту
- Агромеліорація
- Внесення органічних добрив, закриття колообігу поживних речовин між міською територією і містами
- Включення лугів і сидератів до сівозміни
- Змішані системи: вирощування орних культур і тваринництво
- Управління залишками
- Використання корисних мікробів (біоінокулянти, біодобрива)
- Вугілля (Терра прета)
- Селекція



Фералітні грунти, ерозія



Терра прета



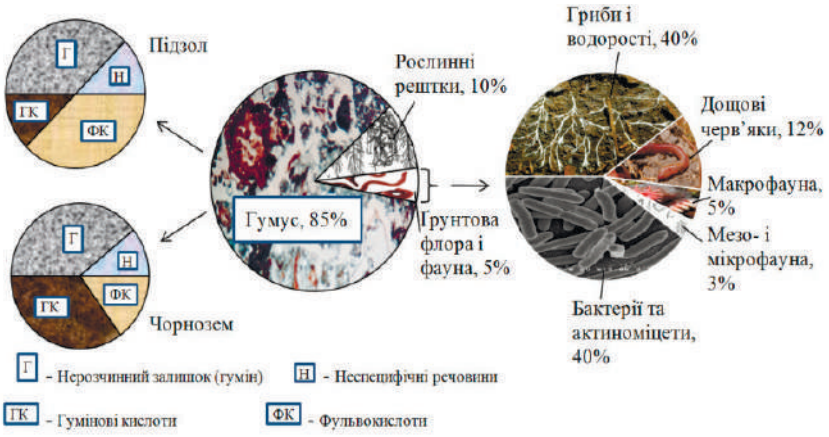
Цікаві історичні факти

Родючий шар ґрунту завтовшки 0,5–2 см утворюється приблизно за 100 років. Для утворення на полі шару ґрунту товщиною 18– 20 см потрібно кілька тисяч років.

Грунт – це жива система, а його родючість є основою продуктивного сільськогосподарського виробництва. Саме в підтримці родючості грунту полягає завдання першорядної важливості в рамках будь-якої сільськогосподарської системи.

Структура ґрунту – це тривимірна структура частинок ґрунту, тобто спосіб розташування часток піску, мулу та глини в агрегатах. Основними поєднувальними речовинами є глинисті частинки і перегній. Вони утворюють стійкі глинисто-гумусові комплекси, також склеюють піщані та мулові фракції в агрегати.





Процеси структурування ґрунту. Тип структури ґрунту визначається материнською породою. На піщаних ґрунтах утворюється структура, що мало чим відрізняється від материнської породи. Структура глинистого ґрунту, навпаки, є результатом безлічі різних взаємопов'язаних процесів.



1. Рослини висушують ґрунт за рахунок поглинання води. Це поглинання змушує частинки глини з'єднуватися один з одним, утворюючи агрегати. Це одна з причин, чому посів трав або конюшини є кращим рішенням для паруючих ділянок, в той час як ґрунт у чорному пару не висихає і не створюються умови для структурування. Інша причина полягає в тому, що кореневі виділення і органіка з рослинних залишків також сприяють формуванню правильної структури ґрунту, є сировиною для утворення гумусу.

2. Дренаж також висушує ґрунт і забезпечує її пухкий стан навесні.

Дренаж є необхідною умовою для рівномірного і достатнього висихання ґрунту і основою для формування її структури.

3. Дощові черв'яки живляться органікою рослинних залишків, тим самим змішуючи її з мінеральною фракцією ґрунту. Це перша стадія процесу розкладання органічної речовини.

Дощові черв'яки, переміщаючись у ґрунті, створюють мережу тонких тунелів і каналів, довжина яких може складати 4000–5000 км на одному гектарі. Ця мережа є основною умовою дренажу і аерації ґрунту.

4. Органічні речовини служать їжею для ґрунтової фауни, наприклад, дощових черв'яків. Регулярне внесення гною і всіляких рослинних залишків сприяє формуванню структури ґрунту, оскільки підтримує харчування мікроорганізмів і ґрунтової фауни.

Крім цього, органіка стабілізує агрегати, бо гумус, що утворюється в процесі розкладання органічних сполук, пов'язує між собою мінеральні фракції ґрунту. Це особливо актуально на легших піщаних ґрунтах, де немає дрібних глинистих фракцій, які виступають як сполучна ланка.

5. Вапнування має важливе значення для формування структури глинистих ґрунтів. Іони кальцію з'єднують плоскі глинисті частки між собою, утворюючи мікроагрегати.

6. Засуха і промерзання ґрунту діють однаково, висушуючи ґрунт шляхом випаровування або формування кристалів льоду. Коли ґрунт висихає, його частки механічно притискаються одна до одної і утворюють агрегати. Промерзання ґрунту має важливе значення в самому верхньому шарі ґрунту, де цикли промерзання і відтавання повторюються. Однак для глибших шарів ґрунту вплив заморожування як фактора структуроутворення часто переоцінюють. Сильна посуха влітку надає набагато більший вплив

на структуру нижніх горизонтів ґрунту.

Щоб провести діагностику структури ґрунту на предмет присутності переущільнених шарів, стану популяції дощових черв'яків або легкості проникнення вглиб кореневої системи рослин, зробіть наступне:

Визначте кількість шарів у ґрунті шляхом фіксації змін опору ґрунту під час розкопок, а також вивчіть ґрунтовий зріз.

Для кожного шару перевірте:

- присутність і кількість дощових черв'яків;
- колір ґрунту, присутність рослинних залишків;
- тип ґрунту;
- ґрунтову структуру і стан ґрунтових агрегатів;
- розвиток кореневої системи рослин;
- водопроникність ґрунту.

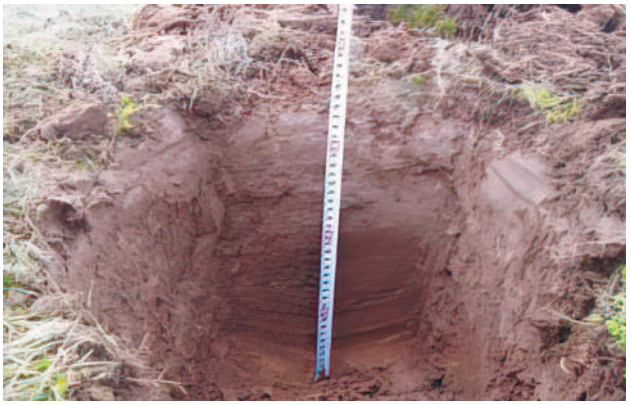
Проби необхідно відібрати з триразовою повторністю. Щоб отримати найоб'єктивніші дані, необхідно відібрати по три проби в різних частинах поля:

- взяти перші проби в найбільш типовій ділянці поля;
- наступну групу проб відібрати на гіршій ділянці, наприклад з'їзд з дороги або іншу ділянку з інтенсивним рухом техніки;
- останню групу проб відібрати на кращій ділянці – в ідеалі, в найближчих до поля необроблюваних ділянках землі. Дослідження ґрунту покаже ідеальну ситуацію, до якої потрібно прагнути.

Мета дослідження полягає в тому, щоб отримати уявлення про відмінності в стані ґрунту на різних ділянках поля, виявити потенціал для його поліпшення і визначити зони з гіршою ситуацією. Проби в кожній окремій ділянці поля мають відбиратися недалеко одна від одної, щоб виключити вплив ґрунтової різниці.

Для проведення більшості тестів вам знадобляться тільки лопата, олівець, складна лінійка і ніж. Якщо хочете перевірити водопроникність ґрунту, вам також знадобляться ємності для ґрунту і води, годинник, калькулятор і шматок труби (діаметр приблизно 17 см, довжина близько 12 см).

Стінка ґрунтової виїмки, яку ви будете досліджувати, має висвітлюватися прямим сонячним світлом для забезпечення об'єктивності візуального аналізу. Для недопущення зовнішнього впливу не слід ходити по цій стороні ями або складати на неї витягнутий у процесі розкопок ґрунт.



Ґрунтовий зріз

Заглиблення має бути не менше 50 см (воно може бути і глибше, якщо коріння проникає на велику глибину).

Ширина також має бути не менше 50 см.

1, 2. У процесі розкопок зверніть увагу, скільки зусиль вам необхідно для того, щоб викопати ґрунт. Якщо процес розкопок раптом стає важчим або легшим, це вказує на початок нового ґрунтового горизонту.

3. Після завершення розкопок визначте верхній шар, потім інші ґрунтові шари. Найчастіше можна виділити такі ґрунтові горизонти:

А) верхній шар ґрунту (темніший, багатий органічними речовинами);

Б) більш ущільнений шар (або плужна підошва);

В) шар підґрунтя (непорушений ґрунт). Запишіть кількість шарів і їх товщину в блокноті.

4. Дослідіть кожен шар

Після ідентифікації різних шарів проведість тестування. Для кожного зразка зазначте тип ґрунту. Коли ви закінчите всі тести, порівняйте результати за допомогою приміток.

5. Схема класифікації ґрунтових горизонтів:



6. Дослідження водопроникності ґрунту.

Для перевірки водопроникності ґрунту візьміть зразки кожного ґрунтового шару відповідно до наведеної нижче таблиці. Потім зробіть тест кожного шару, а також на поверхні ґрунту. Добре було б проводити вимірювання в двох повторностях на кожному зразку, щоб підвищити точність результату. Важливо! Перед початком вимірювання просочіть ґрунт водою, налийте приблизно 0,5–1 літр води в трубу і дайте їй повністю увібратися в ґрунт.

Оцінювання отриманих результатів

Коли ви проведете тести у всіх трьох варіантах, перегляньте записи:

• Підбийте підсумки по кожному варіанту.

Які результати для верхнього шару ґрунту, ущільненого шару (плужної підошви) і підґрунтя відповідно?

Чи простежується в результатах тестів певна динаміка?

• У чому різниця між різними ділянками поля?

• Чи має ґрунт у полі хорошу структуру?

• Як можна поліпшити структуру ґрунту?

• Запишіть свої думки та ідеї.

Шляхи поліпшення структури ґрунту

Існує безліч способів поліпшити структуру ґрунту.



Цікаві історичні факти

За даними вчених, вік українських чорноземів – 10–12 тисяч років

Основні поліпшення

Методами, які поліпшують структуру ґрунту в довгостроковій перспективі, є:

• дренаж;

• вапнування;

• внесення органіки;

• застосування біопрепаратів.

Фактори, що позитивно впливають на структуру ґрунту

• Коренева система. Обирайте культури з добре розвиненою кореневою системою, наприклад, пасовищні культури, озимі зернові, бобові та ін.

• Висушування ґрунту. Розвинена коренева система інтенсивніше висушує ґрунт.

• Внесення органіки. Наприклад, закладення соломи або внесення гною. Застосування біологічних препаратів під час сівби або внесення деструкторів стерні восени, після збору врожаїв або ж під час весняної культивації.

Розмір часток (мм)	Глина (%)	"Тест на злипання" товщина циліндру (мм)	Колір сухого ґрунту
Гравій (20–2)	<2	не злипається	червоного відтінку
Великий/середній пісок (2–0,2)	<2	не злипається	червоного відтінку
Дрібний пісок (0,2–0,06)	<2	не злипається	світло-сірий з жовтим відтінком
Великий/середній мул (0,06–0,02)	<2	4 – 6 мм	світло-сірий
Дрібний мул (0,02–0,002)	2 – 5	4 – 6 мм	біло-сірий
Суглинок	5 – 15	3 мм	світло-сірий
Суглинок	15 – 25	2 мм	світло-сірий
Глина/суглинок	25 – 40	1 – 1,5 мм	світло-сірий або червоно-сірий
Глина	40 – 60	1 мм	Сіро-коричневий або темно-сірий
Глина	<60	<1	

3.2. ОЗДОРОВЛЕННЯ ҐРУНТУ ЗА ДОПОМОГОЮ ГІРЧИЦІ

Гірчиця – це добре вивчена рослина-біофумігант. До таких рослин належать, зокрема, й деякі види та сорти гірчиці. Для отримання позитивного ефекту ці біофумігантні рослини здебільшого подрібнюють і загортають у ґрунт.

У разі використання гірчиці або будь-якої іншої культури як біофуміганта дуже важливо враховувати особливості та життєві цикли тих шкідників або хвороб, проти яких ведеться боротьба. Біофумігантна культура має бути загорнута в ґрунт, коли шкідливий організм міститься у верхньому ґрунтовому шарі (від 15 до 20 см). Дату сівби слід планувати відповідним чином, щоб урожай вегетативної маси гірчиці досяг максимальних значень, а відтак і кількість вторинних метаболітів (AITC) була максимальною під час загортання гірчиці-біофуміганта в ґрунт.

Гірчиця буває різних сортів, але не всі однаково ефективні за їхнього використання для біофумігації. Так, окремі сорти гірчиці виробляють більше глюкозинолатів порівняно з іншими, а деякі виведені з єдиною метою – суто для біофумігації.

Більшість рослин родини капустяних (Brassica) виробляють хімічні речовини, так звані глюкозинолати.

Коли останні вступають у контакт з водою і ферментом мірозінази, що містяться в клітинах рослин гірчиці, ріпаку, то вони перетворюються в іншу групу сполук, так звані ізотіоціанати, які також відповідають за той гіркувато-пряний присмак, який мають деякі рослини цього сімейства. Ізотіоціанати, які виробляє гірчиця, називаються «алілізотіоціанати» (AITC). AITC – це сполуки, які дуже схожі на хімічні та містяться в деяких хімічних фумігантах, призначених для фумігації ґрунту.





Запам'ятайте

Біофумігація – це пригнічення розвитку ґрунтових шкідників, нематод і хвороб за допомогою висівання рослин, які виділяють у ґрунт певні хімічні речовини, що інгібують розвиток шкідливих організмів (вторинні метаболіти).

Допомагає біофумігація і від фітофторозу – грибкової хвороби, яку викликає ооміцет Phytophthora infestans, враховуючи, що в більшості ґрунтів цей фітопатоген присутній постійно, а захворювання на рослині активізується в прохолодну і вологу погоду, стрімко знищуючи всі плоди кропіткої праці. Для профілактики і боротьби з фітофторою на томатах найкраще підійде комплекс заходів з обприскування агрохімічними препаратами (якщо загроза реальна) і посів гірчиці білої як сидерату.

Гірчиця біла багата ефірними маслами, що очищують ґрунт від фітофтори та інших патогенів, які викликають кореневу гниль. Коріння гірчиці здатне проростити в землю майже на три метри. Звідси ще одна користь – боротьба з переущільненням ґрунту, насичення його киснем.

Рослини гірчиці виробляють природний газ, або ефір. Він утворюється, коли клітини рослини пошкоджуються (шляхом дроблення, скошування або подрібнення), а комплекси, так звані глюкозинолати, вступають у контакт з ґрунтовими ферментами в умовах вологості. Так виникає ефект біофумігації у природних умовах.

Варто звернути увагу, що більшість сучасних сортів гірчиці були селекціоновані таким чином, щоб зменшити кількість глюкозинолатів, що роблять гірчицю занадто гіркою. Отже, якщо ви будете сіяти просту гірчицю з магазину, біофумігація вийде так собі. Тому, як прийнято говорити, «просунуті» користувачі замовляють фірмове насіння гірчиці з максимально можливим рівнем глюкозинолатів.

Сорти гірчиці, призначені для біофумігації, часто мають свої особливості порівняно зі звичайними сортами, а саме:

- містять дуже високий рівень глюкозинолатів;
- ростуть швидко, а тому зазвичай їх використовують навесні або наприкінці літа, висівають

спеціально для біофумігації, оскільки рослини цих сортів сумарно накопичують у вегетативній масі дуже багато глюкозинолатів;

- деякі сорти толерантні до посухи та спеки, тому не цвістимуть передчасно за настання стресів;
- можуть виробляти більше біомаси протягом літа з тривалим фотоперіодом;
- кореневі виділення (ексудати) деяких сортів капустяних, близьких до гірчиці (Eruca sativa), приваблюють нематод, що змушує їх рухатися з глибших шарів ґрунту до верхнього ґрунтового профілю.

Норми висіву гірчиці для біофумігації

Зазвичай використовують ті норми висіву, які рекомендує оригінатор сорту. Найчастіше гірчицю для біофумігації висівають у нормі 5,6–12,3 кг/га.

Дата сівби гірчиці

Цю культуру висівають у будь-який час – в осінній або весняно-літній період. Головне, щоб було достатньо вологи для швидкого проростання насіння. Сівба гірчиці в середині або наприкінці літа часто не дає гарних результатів, оскільки сходи гірше розвинені й нерівномірні через посушливі умови.

Якщо насіння гірчиці розкидати спредером, то важливо після сівби прикоткувати поверхню поля, щоб забезпечити належний контакт насіння з ґрунтом, що сприятиме його швидкому й енергійному проростанню.

Дата сівби має ґрунтуватися на обліку циклу розвитку того шкідливого організму, проти якого націлена біофумігація. Слід враховувати, що залежно від сорту гірчиці та умов її вирощування, для досягнення максимальної біомаси потрібно від 60 до 70 днів.

Добрива й ґрунтові фактори

Щоб отримати найкращі результати від біофумігації, рівень pH ґрунту має бути якомога ближче до 7. Якщо ж рівень pH ґрунту нижчий від значення 5,5, є висока ймовірність того, що процес біофумігації буде невдалий. За високої ґрунтової кислотності слід заздалегідь внести вапно.

Кількість біомаси та наявність глюкозинолатів – це два основні чинники, які мають основоположне значення для проведення успішної біофумігації.

Також для вирощування гірчиці вкрай важливо вносити добрива, оскільки азот дуже важливий для виробництва біомаси, а сірка – для виробництва глюкозинолатів. Добрива слід вносити до або одночасно з висіванням гірчиці. Азот застосовують у нормі від 84 до 140 кг/га залежно від історії поля і ґрунтово-кліматичних умов.

Норма внесення сірки має бути скоригована з урахуванням обраної норми азоту – у співвідношенні 6:1. Наприклад, якщо застосовують азот у нормі 112 кг/га, то пропонована кількість сірки, яку слід внести, становитиме 19 кг/га.



Нарешті, для кращої біофумігації гірчицю треба нарізати якомога дрібніше, а потім відразу ж заорати в ґрунт. В ідеалі – гірчицю слід закласти в ґрунт до моменту повного цвітіння рослин, а це, зазвичай, відбувається приблизно через два тижні після початку цвітіння посіву.

Щоб домогтися успіху біофумігації, потрібно чітко дотримуватися таких правил:

- під час висівання культури для кращого загортання насіння та його контакту з ґрунтом слід обирати час, коли ґрунт має хороший рівень вологості. Не варто цього робити, коли він сухий;
- загортати вегетативну масу гірчиці в ґрунт до того, як вона досягне фази повного цвітіння;
- загортання слід проводити вранці або ввечері, коли рослинна маса соковитіша;
- до того ж дуже важливо якісно подрібнити рослини перед їхнім загортанням у ґрунт, щоб вивільнити фумігант із рослинних клітин. Це можна зробити за допомогою подрібнювача рослинних решток або фрези;
- гірчицю потрібно загорнути в ґрунт не-

гайно після скошування, оскільки 80% фуміганта виділяється протягом перших 20 хвилин після скошування;

□ для ідеального загортання вегетативної маси в ґрунт слід підібрати таку машину, використання якої допоможе помістити якомога більше рослинного матеріалу в 15–20-сантиметровий шар ґрунту (бажано не використовувати плуг);

□ дуже добрий ефект дає зворотне ущільнення ґрунту після внесення біофуміганта. Це потрібно для невеликих виробничих систем і теплиць, щоб максимально «вловити» природний фумігаційний газ у ґрунті;

□ після завершення процесу внесення біофуміганта залишаємо ґрунт на 10–12 діб, це необхідний час, щоб весь рослинний матеріал розклався в ґрунті. Спроба посіяти іншу культуру до закінчення цього періоду може призвести до серйозних пошкоджень сходів, крім того, не повністю розкладена маса гірчиці буде перешкоджати проростанню насіння. Якщо температура ґрунту нижче 10° С, для розкладання рослинного матеріалу знадобиться тривалий період після закладення біофуміганта в ґрунт.

Є різні методи загортання гірчиці в ґрунт або її обробки за використання як біофуміганта і зеленого добрива, а саме:

- подрібнення за допомогою котків;
- загортання за один прохід агрегату за допомогою потужної фрези;
- загортання за допомогою дискової борони;
- заорювання за допомогою оборотного плуга;
- загортання з попереднім подрібненням маси фрезою;
- загортання в ґрунт диско-лаповим агрегатом типу Horsch Tiger. Один із найпоширеніших методів – це заорювання гірчиці-біофуміганта за допомогою оборотного плуга.

Гірчиця для біофумігації і сівозміна для неї

Не слід забувати, що гірчиця – це широколиста культура, яка, попри властивості біофуміганта, все ж має загальні хвороби з іншими широколистими культурами. Тому не бажано відразу висівати після такої гірчиці будь-які широколисті культури: капустяні, олійні, льон, овочі, буряки, соняшник, сою. Найбільший ефект і прибуток господарство отримає, якщо після гірчиці висіють будь-яку зернову культуру – кукурудзу, пшеницю, ячмінь, сорго. Якщо все ж таки планують висівати широколисту культуру відразу після гірчиці, то слід краще використовувати для біофумігації не чисту культуру гірчиці, а суміш культур, що містить злакові компоненти або жито.

Культури, які дають найбільший прибуток після використання гірчиці-біофуміганта в сівозміні:

- цукрові буряки;
- картопля;
- овочі;
- садові, ягідні культури та виноградники;
- соняшник;
- соя і зернобобові;
- злакові зернові культури.

Гірчиця як біофумігант особливо цікава для виробників органічної продукції. Звісно, важливо дотримувати правил, які наведено вище. Правильне подрібнення рослинного матеріалу та його загортання в ґрунт мають першочергове значення.





Хоча гірчиця є добрим біофумігантом, вона також має й інші переваги, властиві для будь-якої покривної культури:

- хороший сидерат;
- поліпшує структуру ґрунту, збільшує вміст гумусу та підвищує ґрунтову родючість;
- запобігає ґрунтовій ерозії;
- поліпшує рециркуляцію поживних речовин у ґрунті;
- засіб захисту від багатьох комах.

Цікаво, що є й інші культури (а також їхні суміші), які створюють подібний ефект біофумігації – це гречка, перлове просо, сорго-суданська трава, ріпак, олійна редька, дайкон, рукола, суміш гірчиці з дайконом тощо. Таку культуру, як цукрові буряки, вирощувати без біофумігації взагалі проблематично через накопичення в ґрунті нематоди.

Гірчицю можна використовувати в сучасних системах землеробства (класичних, No-till, Strip-till) не тільки як добру покривну культуру – зелене добриво, але й для біофумігації ґрунту, що істотно знижує витрати і значно підвищує прибутковість рослинництва.

3.3. ВПЛИВ ДОЩОВИХ ЧЕРВ'ЯКІВ НА ҐРУНТИ

Сьогодні є багато відомостей про загальну сис-тематику та біологію дощових черв'яків, однак існує недостатньо інформації щодо їхнього впливу на ґрунти, взаємодії з іншими організмами, що живуть у ґрунті, та наслідків ведення сільського господарства для популяції дощових черв'яків.

У нормальних умовах в орному горизонті ґрунту мешкає 100 000–1 000 000 дощових черв'яків на один гектар з біомасою 100–700 кг/га. Дощові черв'яки мають величезний вплив на ґрунт у процесі своєї життєдіяльності. Завдяки їх активності поліпшується дренаж і аерація ґрунту, тому що сформовані хробаками тунелі забезпечують доступ повітря і вологи до нижніх горизонтів.

Пористість збільшується

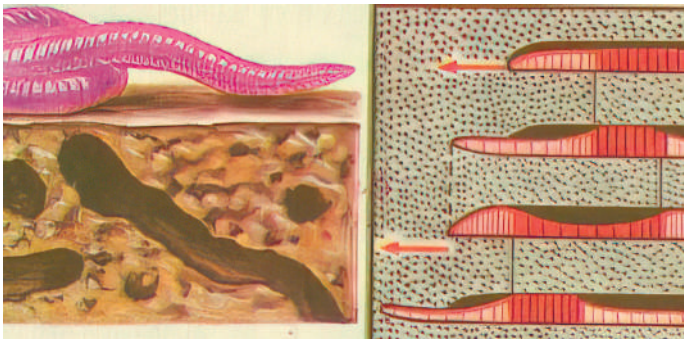
Окрім поліпшення дренажу і аерації, черви також впливають і на фізичні властивості ґрунту. Рух хробаків у ґрунті збільшує пористість і знижує питому щільність ґрунту. Тому розпушування ґрунту дощовими черв'яками істотно збільшує число макропор (діаметр > 0,5 мм) і створює мережу каналів і тунелів у ґрунтовому

Дощові черв'яки – користь для грунту

горизонті. Ця мережа протяжністю в 4000–5000 км на гектар і до 3-х метрів глибиною діє як «система автомагістралей» для коренів у ґрунті. За один рік дощові черв'яки виносять на поверхню ґрунту від 2 до 90 т/га ґрунтових частинок у вигляді екскрементів. Біологічна активність ґрунту також посилюється, оскільки діяльність дощових черв'яків стимулює життєдіяльність мікроорганізмів і активне поширення грибків і бактерій у ґрунтовому профілі. Нарешті, коли органічний матеріал проходить через травну систему черв'яків, змінюється хімія ґрунтів, що виражається в збільшенні доступності практично всіх елементів живлення рослин.







Чи знаєте ви?

Дощові черв'яки – гермафродити, розвиваються повільно, за винятком гнойових (компостних) черв'яків. За рік з'являється лише одне нове покоління із максимум від 8 до 12 коконів (яєць).

Концентрація нітратів в екскрементах дощових черв'яків приблизно у 8 разів вище, ніж у навколишньому ґрунті. Екскременти дощових черв'яків діють як «клей» між частинками ґрунту і збільшують стабільність ґрунтових агрегатів.

Дощові черв'яки чутливі до багатьох факторів, таких, як застосування пестицидів у сучасному сільському господарстві та ущільнення ґрунту. Обробка ґрунту – це дуже делікатна операція, бо вона турбує черв'яків і порушує їх мережу каналів. Особливо це стосується періоду розмноження черв'яків у жовтні. Способи обробки ґрунту можна класифікувати за шкодою, яку вони завдають дощовим черв'якам. Прямий посів <весняне боронування зубовими боронами <поверхнева культивація <оранка <фрезерування. Широко обговорюваним питанням є вплив відвальних плугів. Одне з досліджень показало, що плуг виносить на поверхню ґрунту приблизно 10% популяції дощових черв'яків. З цих 10 відсотків приблизно третина була з'їдена птахами, а дві третини повернулися назад у ґрунт.

Поширення та біологія

Дощових черв'яків можна знайти в більшості ґрунтів, за винятком полярних регіонів та пустель.

Дощові черв'яки надають перевагу середньосуглинистим ґрунтам перед суглинистими піщаними. Важкі глиняні та сухі піщані ґрунти несприятливі для їхнього розвитку. У кислих торф'яних ґрунтах живуть лише особливі види, які адаптувалися до таких несприятливих для існування умов.

Дощові черв'яки, залежно від виду, живуть від 2-х до 8-ми років. Статевозрілих черв'яків можна розпізнати за так званим «генітальним поясом» (пасочком), що охоплює тіло. Пік активності щодо риття нір та розмноження припадає на березень і квітень, а також на вересень і жовтень (помірний кліматичний пояс). Коли погода дуже суха та спекотна, багато дощових черв'яків впадають у заціпеніння та пробираються у глибші шари ґрунту.

Під час холодів взимку черв'яки вилазять на вільні від снігу ділянки нір, їхній метаболізм знижується до мінімуму. Протягом безморозних зимових днів їхня активність відновлюється. Дощові черв'яки можуть мігрувати на орні землі з частин полів, де не проводять обробіток ґрунту, наприклад, країв полів. Звичайний дощовий черв'як (Lumbricus terrestris) може пересуватися на відстань до 20 метрів за рік.

Nicodrilus sp. (черв'як з родів сім'ї Lumbricidae дощових черв'яків) згортається кільцем для того, щоб пережити холод, спеку або засуху, а також у період зимової сплячки та заціпеніння.

Годуйте своїх дощових черв'яків. Щоб їх підтримувати, потрібно регулярно годувати. Кращий спосіб зробити це – ввести в сівозміну поле з травами або конюшиною. Однак всі ці прийоми, спрямовані на збільшення вмісту органіки в ґрунті, також сприяють розвитку популяції. Таким чином, зелені добрива і проміжні культури є відмінним кормом для дощових черв'яків. Введення в сівозміну поля з травами або конюшиною тільки за один рік здатне збільшити популяцію







дощових черв'яків на 100% у порівнянні з посівом озимої пшениці. Дощові черв'яки, таким чином, є добрими індикаторами ґрунтової родючості. Якщо популяція дощових черв'яків процвітає, родючість ґрунту знаходиться на високому рівні. «Можна засумніватися, чи багато інших тварин зіграли настільки важливу роль в історії світу, як ці низькоорганізовані істоти».

Здебільшого дощові черв'яки живляться відмерлими частинами рослин. Вночі вони виповзають на траву, що виросла на поверхні ґрунту протягом дня, та затягують відмерлі частини рослин до себе в нори для «попереднього перетравлення» (тривалість – від 2-х до 4-х тижнів) мікроорганізмами, що знаходяться у ґрунті. У дощових черв'яків немає зубів, тому вони не можуть харчуватися корінням. Їм необхідно багато харчових запасів, щоб розвиватися.

Вплив загальних методів ведення сільського господарства на популяцію дощових черв'яків.

Застосування пестицидів може впливати на дощових черв'яків у такі три способи:

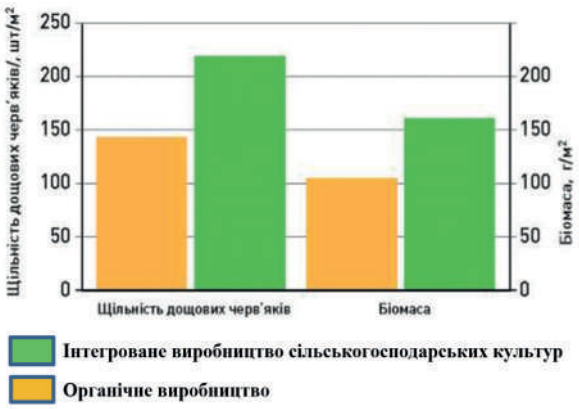
- на експресію генів та фізіологію (внутрішньо-індивідуальний рівень);
- зміну історичних життєвих рис, густоти популяції та поведінки (індивідуальний та рівень популяції);
- модифікацію біомаси та щільності популяції дощових черв'яків (суспільний рівень).

Пестициди можуть порушити ферментативний процес, підвищити індивідуальну смертність, знизити плодючість і ріст черв'яків. Також пестициди можуть змінити поведінку окремих особин, наприклад, швидкість харчування та зменшення загальної біомаси та щільності.

Такий дощовий черв'як, як звичайний дощовий черв'як, є найчутливішим до застосування пестицидів на поверхні ґрунту. Оскільки L. terrestris (звичайний дощовий черв'як) створює постійні нори, він не контактує з нижніми шарами ґрунту в своїх норах. На противагу такі види, як A. caliginosa (пашенний черв'як), що постійно розширюють свої нори, оскільки харчуються у підземних ґрунтах, є найбільш чутливими до внесення токсичних пестицидів у ґрунт.

Більшість гербіцидів можливо не завдають безпосередньої шкоди дощовим черв'якам. Якщо гербіциди застосовують згідно з рекомендованими нормами використання, вони мають низьку токсичність для дощових черв'яків. Але гербіциди можуть зменшити популяцію дощових черв'яків через зменшення доступу до органічних решток бур'янів на поверхні ґрунту.

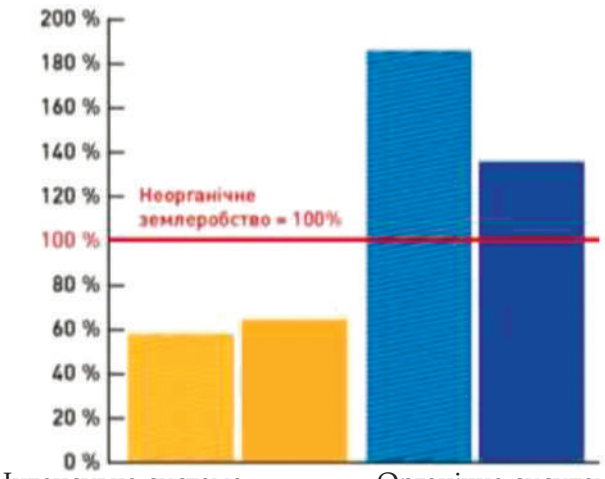
Деякі неорганічні добрива, особливо сульфат амонію, можуть бути шкідливими для популяції дощових черв'яків, через можливий підкислювальний ефект.



Діаграма 1. Значний вплив орних систем землеробства на щільність та кількість біомаси дощових черв'яків на полях зернових культур (Джерело: Pfiffner and Luka, 2007)

Чи знаєте ви?

Армія дощових черв'яків на 1 га ґрунту за рік перегортає понад 30 тонн землі.



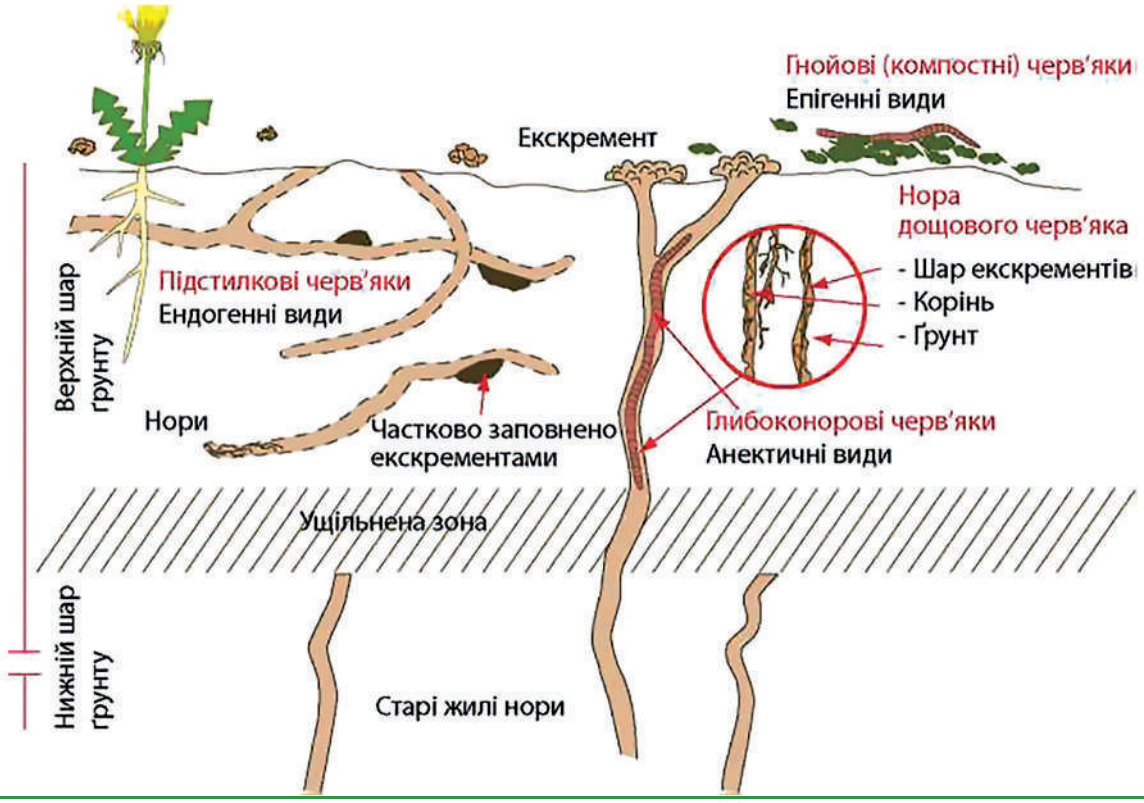
Діаграма 2. Вплив внесення добрив і пестицидів у різних системах землеробства на кількість та біомасу дощових черв'яків (в середньому від 3-х років) у довгострокових дослідженнях (Дослідження DOK – порівняння у біодинамічному (D), органічному (O) та неорганічному (K) сільському господарстві).

Інтенсивна система землеробства – лише мінеральні добрива та інтегрована система контролю шкідників; неорганічна система землеробства – поєднане використання мінеральних та органічних добрив, інтегрована система захисту; органічна система землеробства – використання лише свіжого гною без застосування хімічних засобів захисту рослин, зокрема пестицидів (Джерело: Pfiffner and Maeder, 1997).

Групи	Гнойові (компостні) черв'яки	Підстилкові черв'яки	Глибоконорові черв'яки
	Наземні мешканці, епігенні види	Неглибоке риття, ендогенні види, горизонтальні ходи	Глибокі вертикальні ходи та нори
Представники			
Приклади	• Гнойовий черв'як (Eisenia fetida) • Європейський дощовий черв'як (Lumbricus rubellus)	• Білокінечний черв'як (Octolasion lacteum). • Звичайний польовий черв'як (Allolobophora caliginosa)	• Дощовий черв'як наземний, або звичайний (Lumbricus terrestis) • Чорноголовий черв'як (Allolobophora longa
Колір	Повністю коричнувато-червоний	Блідо-сірий	Червонувато-коричневий, голова темніша
Природне середовище	• У прошарках підстилки, особливо на пасовищах, у лісах та компості • Рідко зустрічаються на орних землях через відсутність постійних шарів підстилки	• Верхній шар грунту (5–40 см), гумусні мінеральні грунти • Переважно горизонтальні, непостійні нори • Молоді особини, як правило, знаходяться у верхніх шарах у клубках коренів рослин	Усі шари грунту, 3–4 метри в глибину • Проводять все життя у вертикальних, міцних норах (даметр 8–11 мм). • Важливі для сільськогосподарських грунтів

продовження на стор. 79

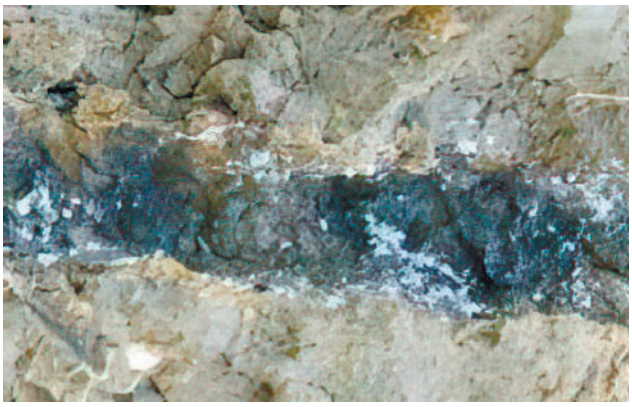
Розмір	Малий, 2–6 см завдовжки	Малий, до 18 см завдовжки	Великий, як правило, 15–45 см завдовжки
Харчові звички	Харчуються дрібними частинами рослин, що знаходяться на поверхні ґрунту	Харчуються частинами рослин, що знаходяться у верхньому шарі ґрунту	Стягують великі частини рослин у нори, де вони живуть
Розмноження	Посилене, 100 коконів на рік	Обмежене, 8–12 коконів на рік	Обмежене, 8–12 коконів на рік
Тривалість життя	Коротка, 1–2 роки	Середня, 3–5 років	Довга, 4–8 років
Чутливість до світла	Слабка	Висока	Помірна



Три екофізіологічні категорії дощових черв'яків мають різні яскраво виражені особливості харчування та способу життя.

Дощові черв'яки щороку залишають до 10 кілограм на один квадратний метр цінного посліду у ґрунті та на його поверхні. Це складає 0,5 см шару ґрунту на полях та 1,5 см – на луках. Але, окрім цього, дощові черв'яки ще у різний спосіб позитивно впливають на ґрунт.

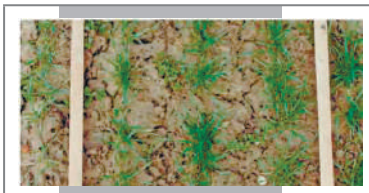
Нори дощових черв'яків покриті їхніми екскрементами, коричневими слідами гумусу та білими плямками кристалізованих поживних



речовин, що забезпечує чудові умови для проріс-тання коренів рослин.

Дощові черв'яки:

- провітрюють ґрунт;
- поліпшують інфільтрацію води у ґрунт та зменшують поверхневий стік;
- сприяють розкладанню відмерлих решток рослин;
- накопичують поживні речовини для рослин;
- відновлюють ґрунт;
- діють як розповсюджувачі біоконтролю;
- сприяють росту коренів, формуванню структури та стійкості ґрунту, зв'язуванню вуглецю.

	Цей ґрунт містить багато екскрементів дощових черв'яків на своїй поверхні, що вказує на їхню високу активність. Під час сильних дощів він навряд чи розмокне.
	На поверхні цього ґрунту дуже бракує екскрементів дощових черв'яків, що свідчить про невелику їхню активність. Під час сильних дощів поверхня ґрунту, як правило, розмокає.

Фотографію зроблено на ділянці землі, що знаходиться під органічним виробництвом та є учасником довготривалого DOK дослідження в Тервілі, Швейцарія.

Дощові черв'яки можуть щорічно виробляти від 40 до 100 тонн екскрементів на один гектар.

Дощові черв'яки допомагають захищати ґрунт від шкідників

Нещодавні дослідження показали, що дощові черв'яки сприяють росту та розвитку корисних організмів у ґрунті. Дощові черв'яки поширюють нематоди (Steinernema sp.) та гриби (Beauveria bassiana), що знищують комах у ґрунті, сприяючи таким чином кращому регулюванню кількості шкідників у ґрунті природним шляхом. Спори грибів виживають, проходячи через кишечник черв'яків та згодом розвиваються в їхніх фекаліях. Глибоконорові види, такі як звичайний дощовий черв'як та чорноголовий черв'як, які створюють постійні житлові нори, виконують важливі функції у захисті ґрунту від шкідників.

Плуг та швидкообертові пристрої слід використовувати лише за крайньої необхідності, тому що вони можуть сильно пошкодити дощових черв'яків у певні часові періоди року. Втрати дощових черв'яків після використання плугів близько 25 % від загальної кількості та можуть становити близько 70 % після використання швидкообертових пристроїв (див. діаграму нижче).

Потрібно відмовитися від інтенсивної обробки ґрунту у період високої активності дощових черв'яків у березні–квітні та вересні–жовтні.

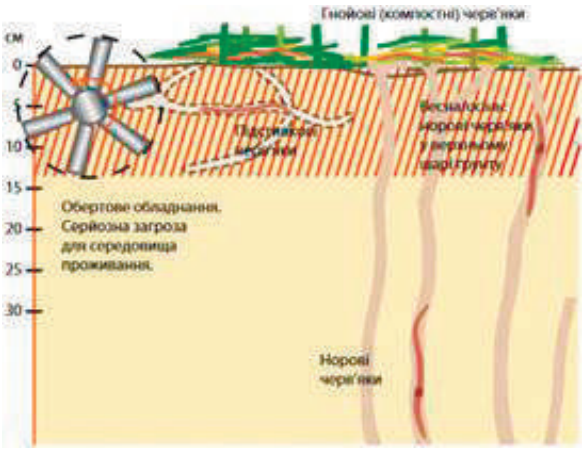
Обробка сухого або холодного ґрунту має набагато менший негативний вплив на популяцію дощових черв'яків, оскільки більшість перебирається в нижчі шари ґрунту упродовж цих періодів.

Використання плуга оборотного з системою «On-land» та дрібної оранки зменшує ущільнення глибших шарів ґрунту.



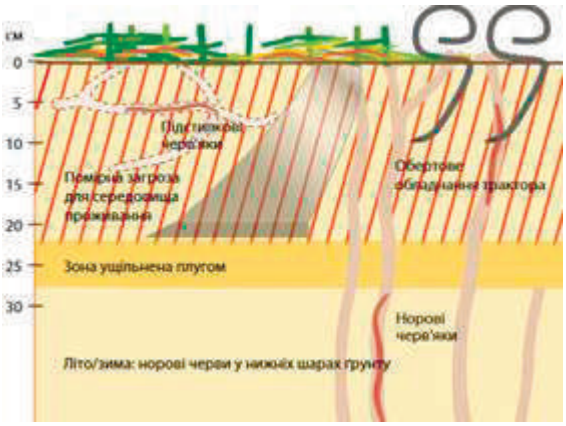
Мінімальний обробіток ґрунту мінімалізує пошкодження ґрунту, зменшуюючи ризик його ущільнення, підтримує вплив різної інтенсивності обробки ґрунту на дощових черв'яків.

Інтенсивна обробка ґрунту
Втрати близько 70% дощових черв'яків



Втрати дощових черв'яків за інтенсивного обробітку ґрунту

Обробка ґрунту середньої інтенсивності
Втрати близько 25% дощових черв'яків



Втрати дощових черв'яків за середньої інтенсивності обробітку ґрунту

Що більша інтенсивність культивації ґрунту, то більші втрати дощових черв'яків. Найбільші – весною та восени.

Відносне зростання щільності популяції дощових черв'яків, біомаси та стадій росту порівняно з оранкою (Кунц М.,Бернер А., Геттінгер А., Медер П., Пфіффнер Л. (2013)).

Урізноманітнення сівозміни для збагачення раціону черв'яків

Урізноманітнена (диверсифікована) сівозміна з багаторічними рослинами і проміжними культурами з глибоким корінням, багата конюшиною або сидератами, а також різноманітними залишками рослин є основою для багатого життя у ґрунті та значної підтримки або збільшення популяції дощових черв'яків.

Суцільний покрив із решток рослин на ґрунті або рослинності (особливо протягом зими) дуже корисний для дощових черв'яків та іншої фауни ґрунту.

Багаторічні луки конюшини суттєво відновлюють популяцію дощових черв'яків та корисніші, ніж посіви однорічних трав.

Удобрення залежно від властивостей ґрунту та потреб рослин

Тип і кількість добрив, які використовують, також впливає на популяцію дощових черв'яків.

Ґрунт, який удобрюють збалансовано та відповідно до потреб сільськогосподарських культур, корисний як для рослин, так і для дощових черв'яків.

Неповністю згнилe компостне добриво містить більше їжі для дощових черв'яків і придатніше для їхнього розвитку, ніж готовий компост.

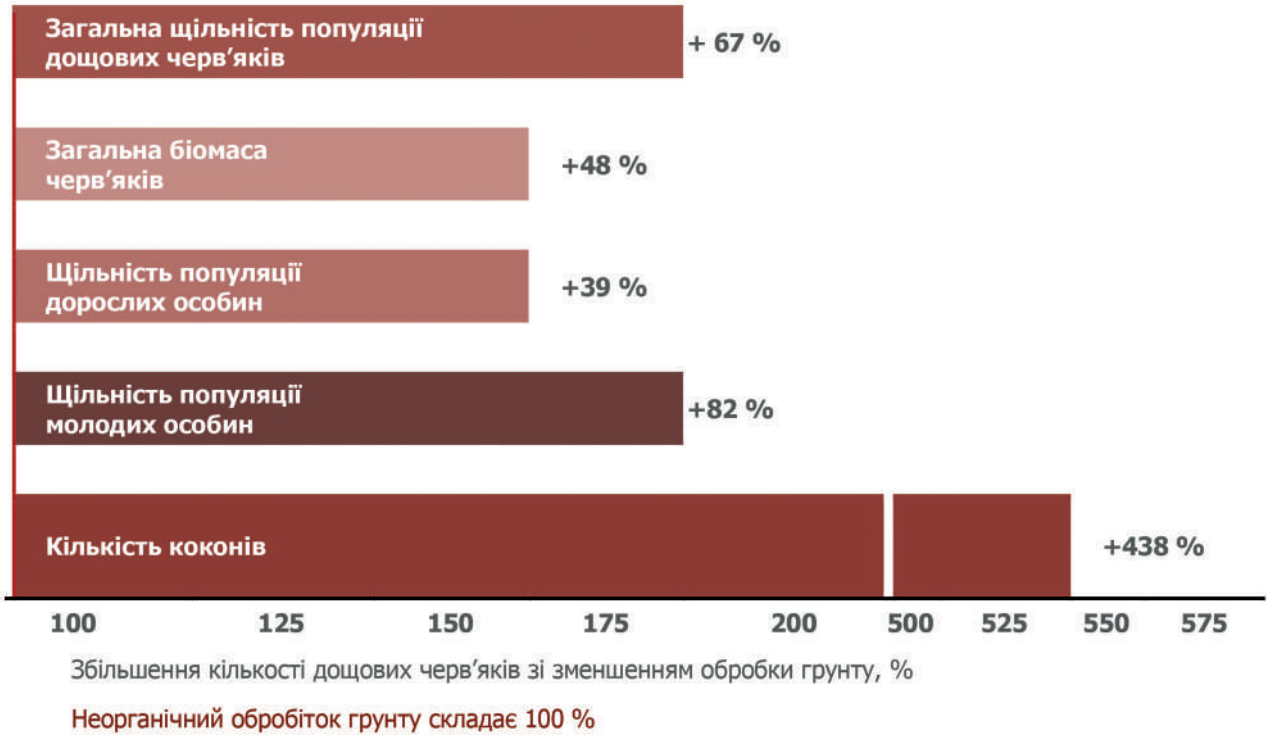
Органічні добрива потрібно вносити лише на невелику глибину. Глибоко сховані рослинні залишки шкідливі для дощових черв'яків, адже можуть утворитися анаеробні умови.

Аміак у необробленому рідкому добриві дуже шкідливий, особливо для дощових черв'яків, що живуть на поверхні замуленого ґрунту, тому рідке добриво слід перемішати (аерувати) та розвести перед застосуванням.

Рідкі добрива вносять лише в ґрунти, що добре поглинають рідину і в помірній кількості, приблизно 25 м^3 на гектар.

Для забезпечення нейтрального кислотно-лужного балансу ґрунту pH (H2O) потрібно регулярно застосовувати вапно на основі вимірів кислотно-лужного балансу. Кислотно-лужний баланс ґрунту (pH H_2O) нижчий, ніж 5,5 – шкідливий для дощових черв'яків.

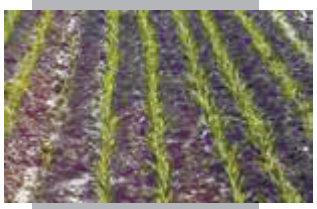
Вплив ступеня зменшення обробітку ґрунту порівняно з оранкою (традиційна обробка складає 100 %) на популяцію дощових черв'яків у глинистому ґрунті, що знаходиться під органічним виробництвом





Розведене та внесене в помірній кількості в правильний час рідке добриво корисне для росту дощових черв'яків та рослин.





Багата на дощових черв'яків фауна допомагає зменшити замулювання ґрунту, поліпшити інфільтрацію та зберігання води.

У Центральній Європі 120 – 140 дощових черв'яків на квадратний метр – добра щільність популяції для орних земель.

Приблизна кількість черв'яків може бути оцінена завдяки нижчезазначеним способам, які легко можуть бути використані практиками.

Ділянка 10×10 см та 25 см вглиб родючого середньоважкого суглинка в середньому містить 2 – 3 дощових черв'яки. Ця кількість відповідає кількості від 100 до 200 черв'яків на квадратний метр.

Кількість нір черв'яків – показник активності дощових черв'яків у ґрунті

	Під час підрахунку кількості послідів черв'яків на ділянці розміром 50×50 см упродовж їхніх періодів активності (березень–квітень та вересень–жовтень): 1) 5 або менше випорожнень – низька активність черв'яків; 2) 10 екскрементів – помірна активність; 3) 20 та більше випорожнень – висока активність та велика кількість дощових черв'яків у ґрунті.
	Дощовий черв'як виходить із кокона.
	Лише зрілий представник із пояском може бути чітко розрізнений на видовому рівні (наприклад, гнойовий (компостний) черв'як).

ПРИРОДНЕ СЕРЕДОВИЩЕ ВПЛИВАЄ НА ЩІЛЬНІСТЬ ПОПУЛЯЦІЇ ДОЩОВИХ ЧЕРВ'ЯКІВ	
Колонізація довкілля дощовими черв'яками, в першу чергу, залежить від запасів води та їжі. Таким чином, існують значні відмінності у кількості дощових черв'яків на квадратний метр:	
пасовище з низьким рівнем внесення добрив	400 – 500 дощових черв'яків
луки, з достатнім рівнем удобрення	200 – 300 дощових черв'яків
листяний ліс	150 – 250 дощових черв'яків
поле з низьким рівнем удобрення	120 – 250 дощових черв'яків
бідне пасовище	30 – 40 дощових черв'яків
хвойний ліс	10 – 15 дощових черв'яків

Основними заходами для просування використання дощових черв'яків у сільському господарстві є:

- забезпечення достатньої кількості їжі (рослинного матеріалу) для дощових черв'яків;
- утримання від використання пестицидів, шкідливих для дощових черв'яків;
- використання таких методів для збереження ґрунту, як мінімальний та нульовий обробіток ґрунту;
- запобігання ущільненню ґрунту та сприяння розвитку гарної структури та провітрюванню ґрунту;
- раціональне удобрення культур та полів і контроль балансу гумусу упродовж сівозміни.

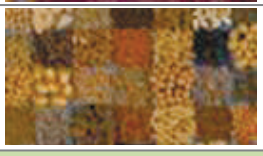
Багата на дощових черв'яків фауна – це ключ для підтримки та збереження здоров'я ґрунту, а також для сприяння багатьом важливим функціям екосистеми ґрунту

3.4. ОРГАНІЧНІ ДОБРИВА В ОРГАНІЧНОМУ ЗЕМЛЕРОБСТВІ

Величезна кількість мікроорганізмів, що мешкають у будь-який грунтовій системі, забезпечує протікання циклу поживних речовин і перетворення складних субстратів у найдрібніші частинки, які коренева система рослини може легко засвоїти. Тому фермери мають підтримувати властиву ґрунту родючість шляхом постійного поповнення запасу поживних речовин, що поглинаються культурами або втрачаються внаслідок випасання сільськогосподарських тварин. Це досягається за допомогою використання сидеральних добрив, гною (свіжого або компостованого) та інших природних добрив (наприклад, фосфоритної руди).

Щоб уникнути виснаження поживних речовин, їх надходження і витрату слід відстежувати шляхом проведення аналізів ґрунту. Бідні поживними речовинами ґрунти не в змозі забезпечити ні виробництво сільськогосподарських культур, ні формування активних популяцій корисних мікроорганізмів, які вкрай необхідні для родючості ґрунту.

Щоб підвищити стійкість сільського господарства, крім ефективних водогосподарських заходів і управління рослинництвом, необхідно також оптимальним чином використовувати і зберігати родючість ґрунту та його фізичні властивості, які обумовлені та протікають у ній біологічними процесами і ґрунтовим біорізноманіттям. Стійкість забезпечується впровадженням таких методів ведення сільського господарства, які в довгостроковій перспективі сприяють поліпшенню здоров'я ґрунту, її біологічній активності та родючості.

Правила вирощування та удобрення рослин в органічному виробництві			
Живлення рослин через:			
• гній;		органічні комерційні добрива	
• рідкий гній;		Пожнивні залишки	
• компост;		Різноманіття сівозміни, покривні культури і сидерати	
Насіння з органічного виробництва		Без ГМО	
ЗАБОРОНЕНО: швидкорозчині хімічно синтезовані добрива			





Для підвищення родючості грунту переважно використовують такі органічні добрива, як:

– компост і вермикомпост;



– гній;



– сидеральні добрива;



– мікробні добрива



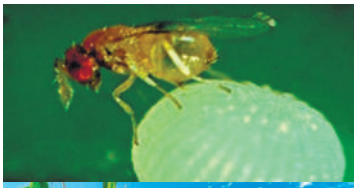
Правила захисту рослин в органічному виробництві

Захист рослин через: відповідний обробіток грунту, адаптовані сівозміни, стійкі сорти

Залучення корисних комах через: облаштування смуг польових квітів, країв полів, живоплотів



Цільове використання корисних комах, наприклад, трихограми на кукурудзі




Використання натуральних речовин відповідно до переліку дозволених продуктів: екстрактів рослин, мінеральних речовин, таких як сірка, біологічні засоби



ЗАБОРОНЕНО:
синтезовані інсектициди, фунгіциди

3.4.1. ТОРФ. КОМПОСТИ. ІНШІ ВИДИ ОРГАНІЧНИХ ДОБРИВ

Торф утворився в результаті відмирання і неповного розкладання болотної рослинності в умовах надмірного зволоження і недостатнього доступу повітря. Він є одним із важливих ресурсів органічних добрив. Основні його родовища в Україні зосереджені в Лісостепу та на Поліссі в басейнах великих і малих річок загальною площею близько 2,2 млн га. Окремі площі лісоболотних очеретяно-вільхових торфовищ зустрічаються в зоні Степу.

Торф є важливим компонентом компостів, він широко використовується як самостійне добриво, а також у поєднанні з вирощуванням сидеральних культур.



Відразу скажемо, що всі стандарти органічного землеробства допускають застосування торфу для цілей овочівництва, декоративного садівництва, закладки насаджень деревних чагарників, розплідників, а також як мульча й поправка для мінеральних ґрунтів. У деяких країнах (Англія) є обмеження на використання торфу в якості мульчі або кондиціонера ґрунтів. Англійці вважають таке застосування торфу марнотратством. Заборона спрямована на стимулювання застосування компостованих органічних відходів і охорону англійських торф'яних боліт. В Україні, як й у більшості інших європейських держав, таких обмежень немає. Якщо дозволяють фінансові можливості, ви можете використовувати торф як органічне добриво, мульчу, для поліпшення агрофізичних характеристик бідних на гумус піщаних, глинистих ґрунтів у городі, саду, на газонах.

За ботанічним складом рослинності, що брала участь в утворенні торфу, типом торфових боліт і зольністю розрізняють три види торфів: низинні (автотрофні), перехідні (мезотрофні) та верхові (аліготрофні). Основна маса торфів в Україні низинного походження. Вони становлять понад 90% загальної маси торфу і займають близько 95% площі торфовищ. Перехідні та верхові, а також змішаного типу торфовища поширені мало.

Торф низинний, біогумус, виробництво біогумуса, біогумус ціна, біогумус добриво, біогумус рідкий, продаж біогумуса.

Залежно від вмісту рослинних залишків і ступеня їх розкладання торфи поділяють на слаборозкладені (ступінь розкладання органічної речовини 5–25%), які здебільшого використовують для підстилки; середньорозкладені (ступінь розкладання 25–40%) – використовують для компостування і сильнорозкладені (ступінь розкладання органічних речовин понад 40%) – використовують після провітрювання для безпосереднього внесення в грунт як органічних добрив. Вміст вологи в торфу для підстилки не має перевищувати 45–50%, а у разі компостування і безпосереднього внесення торфу в грунт як добрива – не менш як 55–60%.

Ступінь розкладання органічної речовини торфів залежить також від переважаючих у їх складі видів рослинності. Так, мохові торфи мають найменший ступінь розкладання (5–25%), трав'янисті – вищий (20–40%), а деревні торфи – найвищий (35–70%).



низинний



верховий



перехідний



моховий торф



трав'янистий торф



деревний торф

Компости, їх види

Компостування – один з важливих засобів підвищення ефективності органічних добрив.

Компост – це органічні добрива, що утворилися внаслідок розкладання органічних речовин мікроорганізмами.





Зверніть увагу

Компостування – це природний аеробний процес розкладання органічних відходів за участю мікроорганізмів для отримання органічних добрив у короткий період.





Під час компостування аміак, що звільняється в результаті розкладання гною та інших органічних компонентів компосту, затримується торфом і важкорозчинні поживні речовини перетворюються на доступніші форми. При цьому значно скорочуються їх втрати.

За характером взаємодії компонентів, що змішуються, компости поділяють на біологічні та мінеральні.

Біологічні компости виготовляють змішуванням біологічно інертної маси торфу з гноєм, гноївкою, фекаліями та іншими, багатими на мікрофлору, органічними компонентами, в результаті чого забезпечується енергійний перебіг мікробіологічних процесів і прискорюється розкладання органічних речовин. До таких компостів належать торфогнойові, торфофекальні, торфогноївкові, торфосечові, торфорослинні.

ПЕРЕВАГИ АЕРОБНОГО КОМПОСТУВАННЯ НАД АНАЕРОБНИМ (традиційним)





Аеробне (гаряче) компостування

Плюси:

- максимальне збереження поживних елементів;
- доступність цих елементів для рослин вже в перший рік використання компосту;
- скорочення операційних витрат на зберігання та внесення на поля;
- збільшення площі для внесення органічних добрив;
- зменшення витрат на придбання мінеральних добрив та засобів захисту росли;
- підвищення стійкості рослин до хвороб і шкідників;
- поліпшення структури та родючості ґрунту;
- збільшення врожайності сільськогосподарських культур

Мінуси:

- великі витрати на обладнання
- підготовка фахівців

Анаеробне (холодне) компостування

Плюси:

- простота зберігання;
- низькі вимоги до кваліфікації працівників;
- мінімальна кількість техніки

Мінуси:

- тривалий термін переробки;
- нерівномірність дозрівання компосту;
- втрата поживних речовин;
- низька надійність знезараження;
- екологічне навантаження







Де можна застосувати компостування

В усіх випадках необхідною умовою ефективного компостування є достатня вологість органічного компонента, доступ повітря всередину компостної купи, відповідна температура. Тому під час компостування бурти з гноєм, а також з іншими органічними компонентами поливають гноївкою або водою, перелопачують для підвищення доступу повітря і посилення мікробіологічної діяльності. Суть компостування полягає в тому, щоб у його процесі компоненти компосту розклалися до такого стану, коли поживні речовини стануть доступними для рослин і компост можна буде вносити в грунт за допомогою механізмів.

Строки виготовлення таких компостів залежать від складу компонентів, часу накладання та догляду в період компостування. Компостування вважається закінченим тоді, коли маса компосту

стала однорідною. Під час закладання компостів улітку більшість їх дозріває за 2–3 міс., взимку – за 4–6 міс. Такі компости за ефективністю не поступаються перед гноєм.

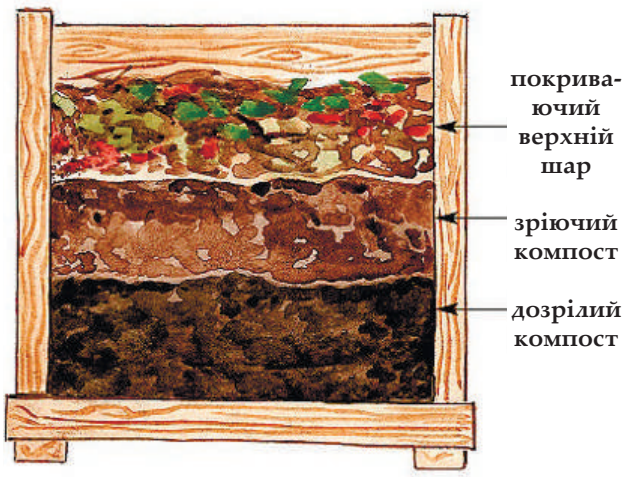
Торфогнойові компости готують на полі, де їх вноситимуть, або на місці добування торфу. Для виготовлення таких компостів придатні всі види торфу – низинні, перехідні, верхові з вологістю до 60 %.

Компости виготовляють у такому співвідношенні гною і торфу: під час закладання взимку 1:1, влітку – 1:2. Окремі компоненти компосту під час дозрівання доповнюють один одного. Гній є джерелом мікроорганізмів, знижує кислотність торфу та створює сприятливі умови для розкладання органічних речовин. Вологий торф з високою ємністю вбирання добре затримує гноївку й аміачний азот, що виділяється в процесі розкладання гною, і зводить до мінімуму втрати. Це найрозповсюдженіший вид компостів.

Заготівля торфогнойових компостів може здійснюватися різними способами.

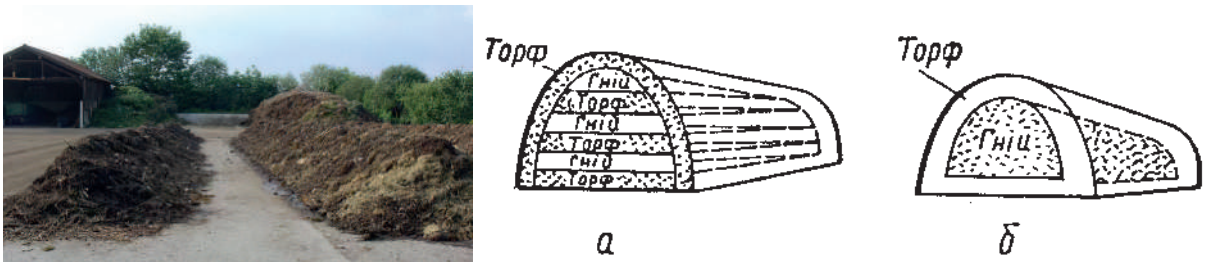
Пошаровий спосіб приготування компостів – найпоширеніший і застосовується у будь-яку пору року. На торфову подушку завтовшки 40–50 см шарами укладають гній і торф завтовшки по 25–30 см. Компостний бурт формують завширшки 4 м довільної довжини. Під час закладання взимку товщину шарів подвоюють. Товщина шарів торфу і гною залежить також від їх співвідношення в компості. Укладений пошарово торф і гній вкривають потім торфом завтовшки 40–50 см.

Осередковий спосіб приготування компостів використовують за недостатньої кількості гною в господарстві, а також під час закладання компостів взимку. Гній у загальній масі торфу



укладають окремими осередками, а проміжки між ними заповнюють торфом. Цей спосіб забезпечує кращий розігрів компостів узимку. Дно бурта до початку закладання і зовнішню поверхню після закінчення закладання компосту вкривають шаром торфу завтовшки 25–30 см, який вбирає продукти розкладання гною і захищає компост від пересихання та зайвих втрат поживних речовин.

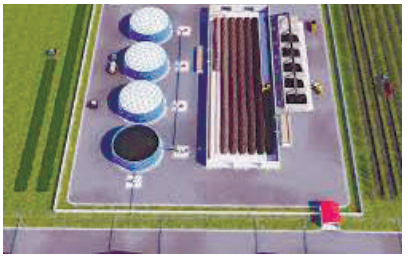
Майданчиковий спосіб приготування компостів застосовують у весняно-літній та осінній періоди року. На торфову подушку шаром 25– 30 см рівномірно розкладають необхідну кількість гною. Потім за допомогою дискової борони гній перемішують з торфом і бульдозером згрібають у бурти для компостування. Зовнішню поверхню бурта вкривають шаром торфу 25–30 см. Через 5–6 тижнів після закладання компостних буртів їх перелопачують і зволожують гноївкою або водою.



Виготовлення торфо-гнойових компостів:
а – пошарове; б – осередкове

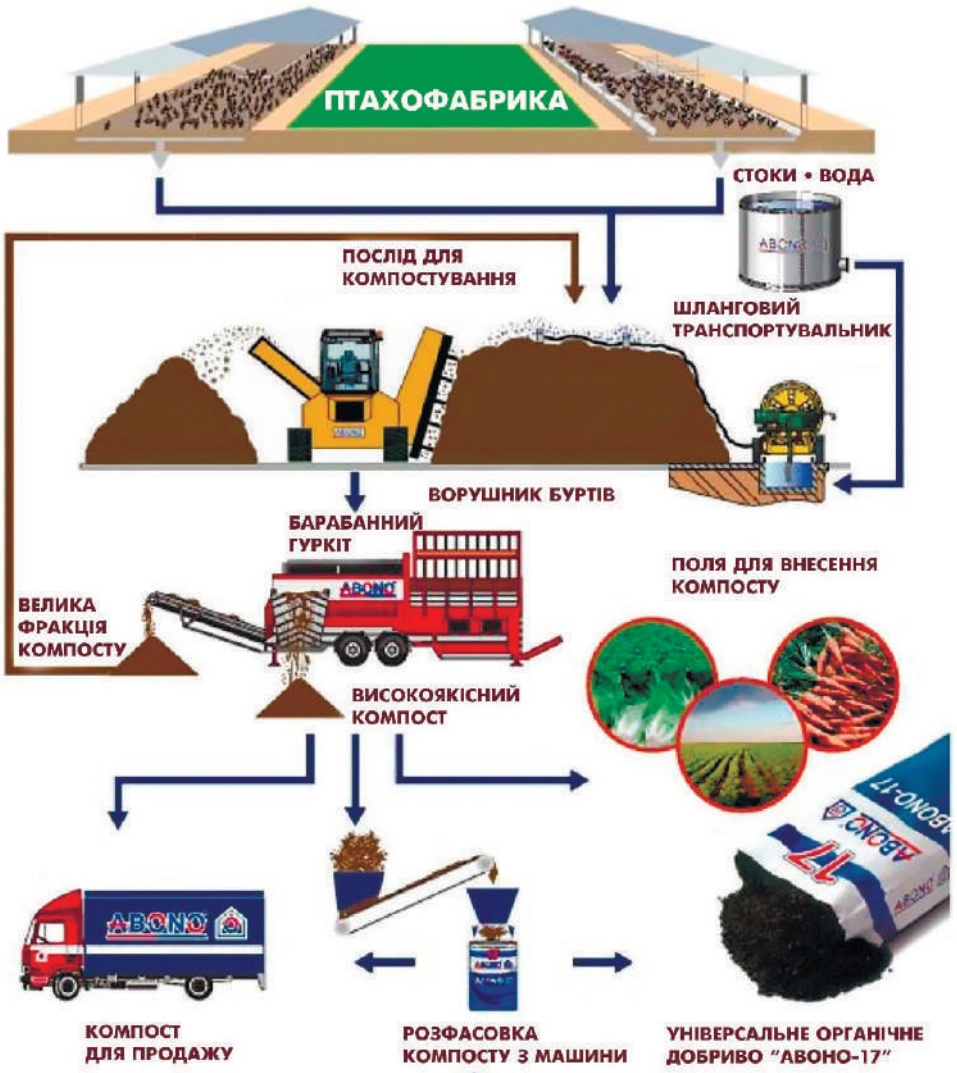






ПРИСКОРЕНЕ КОМПОСТУВАННЯ

СИСТЕМА КОМПОСТУВАННЯ ABONO



ОСНОВНІ ПРАВИЛА ТА ПРИЙОМИ КОМПОСТУВАННЯ	
	Складання рецептури. Співвідношення C:N має бути в межах 25–30:1, тобто на одну частину азоту необхідно 25–30 частин вуглецю (необхідно розбавляти чистий гній додаванням соломи, тирси, торфу та ін.).
	Перемішування усіх підібраних компонентів та пухке укладання в бурти розміром: ширина ≈ 2,5 м, висота – 1,5 м, довжина – довільна.
	Вологість 60–70%, температура – до 65°C.
	Обробка компонентів корисними мікроорганізмами, які входять до складу препарату для компостування

Для зменшення затрат праці та прискорення закладання компостів, особливо під час виготовлення їх у полі, штабелі торфу розміщують рядами на відстані один від одного 4,5–5 м. Між рядами торфу укладають гній, який потім пригортають торфом з обох боків і торцевої частини буртів бульдозером. За такого способу укладання буртів для компостування перелопачування не проводять.

Торфогнойові компости використовують для основного внесення під польові та кормові культури в нормі 20–30 т/га, під овочеві та плодові – 30–40 т/га.

Для аерації компосту використовують спеціальні аератори, які виконують специфічні функції, а саме:

- ефективно подрібнюють та змішують матеріали між собою;
- видаляють *CO* і заміщають його *O2*;
- керують температурою;
- підтримують вологість;
- мають можливість додавання інокулянтів, які сприяють:
- стабілізації летючих сполук аміаку в



компості з подальшим перетворенням їх у нітрити та нітрати;

- зменшення неприємного запаху;
- стабілізації компосту без втрат енергії;
- прискореному формуванню гуміфікованого субстрату;
- зменшенню кількості патогенних мікроорганізмів;
- багаченню компосту корисними мікроорганізмами;
- переведенню макро- і мікроелементів в доступну для рослин форму.

Санітарно-бактеріологічні показники компосту в порівнянні з гноєм і послідом





Агрохімічні показники компосту в порівнянні з вихідною речовиною

Показник	Гній ВРХ				Пташиний послід			
	ТОВ "НВА «Перлина Поділля»		ТОВ АФ «Корсунь»		ТОВ «НВФ «Урожай»		ТОВ «Агро-Рось»	
	гній	**компост**	**гній**	**компост**	**послід**	**компост**	**послід**	**компост**
Масова частка вологи, %	78,6	67,8	69,2	47,8	29,3	43,4	35,1	33,7
pH	6,3	8,0	7,3	7,3	6,95	8,1	8,4	8,0
в абсолютно сухій речовині, %								
Масова частка органічної речовини, %	79,5	61,5	-	66,7	84,0	76,0	-	63,7
Загальний азот, %	1,83	2,18	1,1	1,55	4,07	4,21	1,87	4,04
Загальний фосфор, %	0,94	1,59	0,82	1,10	2,68	3,94	1,5	3,78
Загальний калій, %	1,68	1,96	1,5	2,00	2,38	3,73	1,47	5,64
Сума NPK, кг/т	44,5	**57,3**	34,2	**45,5**	95,5	**118,8**	48,4	**134,6**

РЕЗУЛЬТАТИ КОМПОСТУВАННЯ ЧЕРЕЗ 1,5-2,0 МІСЯЦІ



ТОВ «Агрофірма Корсунь»



Компости з торфу, сечі, гноївки. Під час виготовлення компостів із торфу, сечі та гноївки використовують усі види торфів. Влітку компостування проводять біля поля, на якому буде вноситися компост; взимку їх краще виготовляти у гноєсховищі. Вологість торфу для виготовлення компостів має бути 45–50 %. На 1т низинного торфу беруть 2–3 т сечі або гноївки, а на 1 т верхового торфу – 3–4 т сечі. До торфу на зимове закладання добавляють 30–35 % свіжого гною, який позитивно впливає на якість компостів. Такі компости відзначаються високим вмістом азоту в нітратній і аміачній формах і близькою до нейтральної реакцією середовища. Компости з торфу, сечі та гноївки виготовляють двома способами:

1. Торф укладають у бурти завширшки 3–4 та заввишки 1,5–2 м довільної довжини. Зверху в буртах роблять коритоподібні канави завглибшки 0,5–0,8 і завширшки до 1 м. Канави заповнюють необхідною кількістю сечі та гноївки і після вбирання їх торфом вирівнюють поверхню бурта.

2. Торф укладають в бурти шарами завширшки 3–4 та завтовшки 0,3–0,5 м довільної довжини. Кожний шар торфу поливають гноївкою і після саморозігрівання ущільнюють. Потім укладають наступний шар торфу і поливають гноївкою. Так повторюють доти, поки висота бурту досягне 1,5–2 м. Потім бурт вкривають шаром торфу 25–30 см. Дозрівання приготовлених такими способами компостів відбувається протягом 1–2 міс. Готовність компостів визначають за утворенням нітратів.

Торфофекальні компости виготовляють у полі, вигрібних ямах, траншеях або безпосередньо на осушених торфовищах. Це найбільш швидко- і сильнодіючі органічні добрива. Для компостування придатні всі види торфів із вмістом вологи до 40%. На 1 т низинного торфу беруть 0,5 т фекалій, а під час використання слабкорозкладеного мохового торфу – 2–3,5 т.

Способи приготування торфофекальних компостів такі самі, як і під час виготовлення їх із торфу, сечі та гноївки. Для знезаражування компостів після закладання торфу і заливання його фекальними масами штабелі деякий час утримують у неущільненому стані. За такого утримання компосту температура бурта підвищується до 55–60°С. У такому компості протягом 2–3 міс. повністю гинуть усі збудники хвороб і зовсім зникає неприємний запах.

Торфофекальні компости використовують в основному удобренні під зернові та кормові культури в нормі 15–20 т/га.

Компостування торфу на осушених торфовищах. Компости закладають безпосередньо на торфовищах після його осушування та очищення від пеньків і чагарників. Очищене та осушене торфове болото орють на глибину 25–30 см, потім добре розпушують дисковими боронами. Розпушений пласт торфу підсихає до вологості

60–65 %, після чого на розпушений пласт торфу розливають 200–250 т/га рідкого гною або гноївки та, якщо торф кислий, 20–30 т/га вапнякового борошна. Рівномірно розподілені компоненти добрив перемішують з масою торфу торфовища дисковими боронами.

У деяких господарствах внесені компоненти переміщують переорюванням торфовищ на глибину 25–30 см. Через 2–3 міс. торфовий компост згортають бульдозером у бурти. На 1 га торфосховища за один цикл утворюється 1200–1700 т високоякісного компосту.

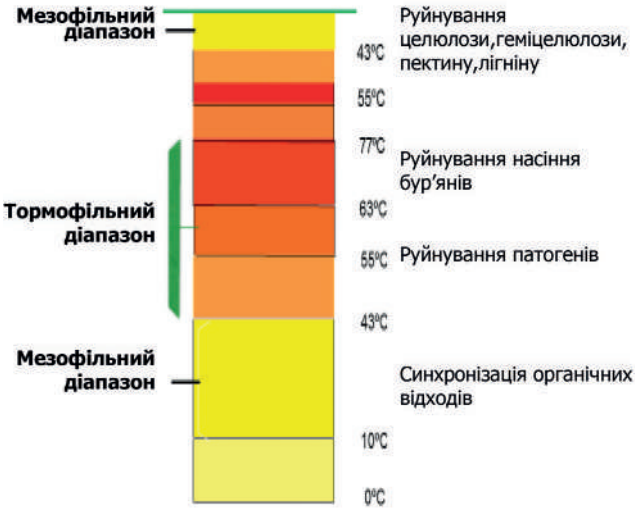
Торфорослинні компости виготовляють за безпосереднього вирощування бобових рослин (сидератів) на очищених і осушених торфовищах. У фазі блискучих бобиків зелену масу люпину прикочують котками та заорюють плугами на глибину 12–15 см. Під час використання зеленої маси люпину на корм худобі в торфовий грунт заорюють лише пожнивні залишки і корені бобових рослин. Для кращого перемішування зеленої маси люпину з торфом торфовище після переорювання дискують. Подрібнену і перемішану з торфом рослинну масу згортають у бурти (співвідношення зеленої маси і торфу 1:10). Через 2 міс. компост готовий для використання.

Торфовапняні компости та компости з торфу і попелу. Для компостування торфу із вапном використовують кислі торфи (pH = 5,5 і нижче) з вологістю 60–70 %. Торф укладають у штабелі та пересипають вапном (норма вапна за такої вологості становить 1–3 % маси торфу) або доломітовим борошном, у результаті чого відбувається нейтралізація кислотності й збільшується вміст зольних речовин. Компост дозріває протягом 4–5 міс. Такі компости багаті на кальцій і бідні на калій та фосфор, тому внесення їх у грунт треба поєднувати з внесенням фосфорно-калійних добрив.

У разі компостування торфу з попелом (на 1 т торфу беруть 25–50 кг попелу із соломи або 100– 120 кг попелу із торфу) компост збагачується на фосфор, калій і кальцій, а також на мікроелементи: бор, марганець, молібден та ін., відбувається нейтралізація кислотності торфу. Для компостування краще брати низинний торф середнього ступеня розкладання з кислотністю pH = 5–6.

Збірні компости виготовляють із різних відходів сільськогосподарського виробництва (стара солома, відходи городини, пожнивні залишки) та комунального господарства (побутові й харчові відходи, різне сміття тощо), що важко розкладаються.

Фази компостування







Органічними компонентами цих компостів є також торф, буре вугілля, фекальні маси та інші матеріали. Закладають компости пошаровим способом, забезпечуючи ретельне перемішування компостових компонентів та замочування їх водою, гноївкою, фекальними масами, рідким гноєм тощо.

У період компостування (1–2 роки) їх кілька разів перелопачують для кращого розкладання органічних речовин та знезаражування. Вносять компости з розрахунку 30–40 т/га під час основного обробітку грунту.

ВПЛИВ КОМПОСТУ НА ВРОЖАЙНІСТЬ СІЛЬСЬКООСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР, СТОВ «АФ «КОРСУНЬ

Норми внесення компосту
озима пшениця – 5 т/га, кукурудза – 5 т/га, цукровий буряк – 7т/га

Контроль			Дослід			Різниця ц/га
площа, га	валовий збір, т	врожайність, ц\га	валовий збір, т	валовий збір, т	врожайність, ц\га	
Озима пшениця, сорт «Достаток»						
40,0	249,6	62,4	40,0	273,6	68,4	+6,0
Кукурудза, сорт «Кубус»						
23,0	209,3	91,0	40,0	396,0	99,0	+8,0
Цукровий буряк, сорт «Скорпіон»						
30,0	1353,9	451,3	40,0	1917,2	479,3	+28,0

ВПЛИВ КОМПОСТУ З ПТАШИНОГО ПОСЛІДУ НА УРОЖАЙНІСТЬСОНЯШНИКУ

Схема досліду:
Контроль: пташиний послід – 9,0 т/га
Дослід 1 (компост-БТУ) – 8,6 т/га
Дослід 2 (компост-аналог) – 9,0 т/га





Економічна ефективність:
- вартість 1 т соняшнику – 8800 грн (станом на 12.09.2019 р.);
- втрати на придбання біопрепаратів на 1 га – 322,5 грн;
- додатковий дохід (від використання компосту) на 1 га – 2288,0 – 2376,0 грн;
- умовно чистий прибуток від використання біопрепаратів на 1 га – 1965,5 – 2053,5 грн.

Результат обліку врожаю

Органічні добрива	Площа обліка, га	Урожайність, т/га	Приріст, т/га	
			до контролю	до аналога
Контроль	2,86	3,80	-	-0
Варіант 1 (Компоназа)	2,16	4,07	+ 0,27	+0,26
Варіант 2 (Аналог)	2,23	3,81	-	-

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОБНИЦТВА КОМПОСТУ		
Показник	**Гній**	**Компост**
Кількість органічних добрив, тис. т	63,0	25,0
Собівартість виробництва компосту, грн/т	–	148,0
Загальна вартість виробництва компосту, тис. грн	–	25,0×148,0=3700,0
Норма внесення органічних добрив (під оз. пшеницю), т/га	40,0	5,0
Площа внесення органічних добрив, тис. га	63,0/40,0=1,58	25,0/5,0=5,0
Собівартість внесення органічних добрив, грн/т (відстань10 км)	78,0	52,0
Витрати на внесення,тис. грн	63,0×78,0=4914,0	25,0×52,0=1300,0
Загальні витрати, тис. грн	4914,0	1300,0+3700,0=5000,0
Витрати на1 га, грн	3120,0	5000,0/5,0=1000,0
Економічний ефект, грн	**3120,0-1000,0=2120,0**	



Зверніть увагу

Вермикомпости – це високомолекулярні органічні сполуки, що утворюються в результаті життєдіяльності дощових черв'яків у процесі переробки органічних речовин (гною, пташиного посліду, соломи, листя дерев, решток кормів для тварин, відходів харчової промисловості, комунального господарства) та виділення їх у довкілля травним каналом.

У вермикультурі використовують в основному гібрид червоного каліфорнійського черв'яка. Тривалість життя червоного черв'яка – до 16 років, а звичайних дощових – 4. Під час переробки черв'яками 1 т органічних відходів одержують близько 600 кг біогумусу. Одержаний у результаті життєдіяльності черв'яків (копроліт) біогумус не злежується і не має запаху. Неспецифічні органічні сполуки біогумусу є джерелом елементів живлення для рослин. Вони надають йому фізіологічної активності, сприяють утворенню органомінеральних комплексів, беруть участь в утворенні міцної структури грунту, надають йому відповідного кольору.

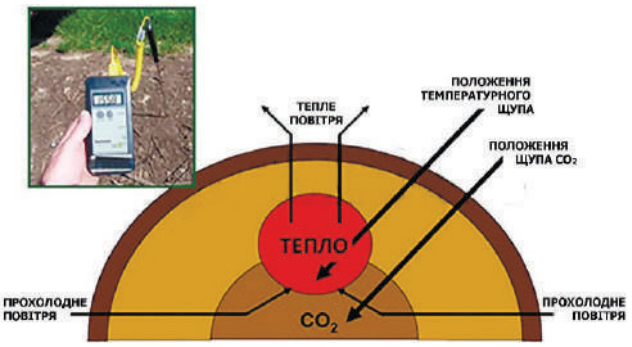


Біологічно активні речовини біогумусу прискорюють проростання насіння, підсилюють приживлюваність розсади овочевих культур і квітів, підвищують стійкість рослин проти захворювань, сприяють одержанню екологічно чистої продукції високої якості.

Вермикомпости характеризуються великою вологомісткістю (утримують до 70 % води), високою вологостійкістю, гідрофільністю, значною механічною міцністю, відсутністю насіння бур'янів. За ефективністю вермикомпост у 15–20 разів перевищує підстилковий гній.

Для виготовлення вермикомпостів органічні відходи укладають у гряди завширшки 1–1,5 м та заввишки 30–40 см довільної довжини, зволожують і заселяють черв'яками. Наприклад, на гряду завдовжки 15–16 м потрібно близько 10 кг популяції черв'яків. Вони щоденно переробляють





органічну речовину відходів, що дорівнює масі їх тіла і становить 1–3 г. Половина відходів, пройшовши крізь шлунок черв'яків, виділяється у вигляді капролітів – основи вермикомпостів. Щотижня гряди поповнюють новим 10-сантиметровим шаром органічних відходів, які одразу ж заселяють черв'яками і починають їх переробляти. За рік з гряди завширшки 1,5 та завдовжки 15–16 м можна одержати близько 8 т вермикомпосту.

Якщо компост дозрів, то від нього треба відокремити черв'яків. Для цього на гряди протягом трьох тижнів органічних відходів не добавляють. Потім знову наносять новий 10-сантиметровий шар органічних відходів, який є поживою для черв'яків. Вони, відчувши свіжий корм, переласять в органічні відходи, які разом з черв'яками знімають і переносять на нову гряду, а готовий компост після підсушування використовують як цінне органічне добриво.

На основі вермикомпостів виготовляють такі добрива: біогумус – містить *Na, P, K, Ca, Mg*. Застосовують для удобрення овочевих культур. Вермістім – рідке органічне добриво, отримане з біогумусу, знижує вміст радіонуклідів, нітратів у грунті. Біоком – органічне, екологічно чисте добриво. Містить мікроелементи.

Процес виробництва компосту складається з трьох основних стадій: підвищення температури, стадії охолодження і стадії дозрівання. Однак неможливо чітко встановити момент переходу однієї стадії в іншу.

1. Стадія підвищення температури

– Протягом трьох днів з моменту укладання компостного штабеля температура розкладання матеріалу досягає 60–70 ° С і зазвичай зберігається в цьому діапазоні протягом 2–3-х тижнів. Значна частина органічного матеріалу розкладається саме на стадії підвищення температури.

– На цій стадії найактивніші бактерії. Температура підвищується за рахунок виділення енергії, що вивільняється в процесі переробки бактеріями матеріалу, що розкладається найлегше. Висока температура – характерна і дуже важлива складова процесу виробництва компосту. Вона викликає пригнічення хвороби, шкідників, коріння і насіння бур'янів.

– На цій стадії виробництва компосту потреба бактерій у кисні дуже велика, адже їх популяція стрімко зростає. Висока температура розкладання матеріалу вказує на наявність достатнього запасу кисню. Недостатність повітря в штабелі буде мати негативний вплив на розвиток бактерій, а компост набуде неприємного запаху.

– Для отримання якісного компосту також вкрай важлива достатня вологість, оскільки вона забезпечує активність бактерій. Потреба у воді найвища на стадії підвищення температури з огляду на те, що саме на цій стадії висока біологічна активність і відбувається рясне випаровування.

– З підвищенням температури підвищується і рівень pH розкладання матеріалу (тобто рівень кислотності падає).

2. Стадія охолодження

– Як тільки бактерії переробили весь легко засвоюваний матеріал, температура компостної маси починає повільно знижуватися і залишається в діапазоні 25–45 ° С.

– Зі зниженням температури активізуються гриби, що викликають розкладання соломи, волокон і деревного матеріалу. Цей процес протікає повільніше, тому температура компостної маси не підвищується.

– Зі зниженням температури знижується рівень pH компостної маси (тобто підвищується рівень кислотності).

3. Стадія дозрівання

– На стадії дозрівання відбувається мінералізація поживних речовин і накопичення гумусових кислот і антибіотиків.

– На цій стадії компостний штабель заселяють червоні компостні черви та інші грунтові організми.

– По завершенні цієї стадії обсяг компосту становить приблизно половину від початкового об'єму, він такого ж кольору, як і темний, родючий грунт, і готовий до використання.

– Що довше компост зберігається після дозрівання, то більше він втрачає свої якості як добриво. У той же час його здатність поліпшувати структуру ґрунту підвищується.

– На стадії дозрівання потреба компосту в воді нижча, ніж на стадії підвищення температури.

Різні системи і методи

Виробництво компосту можна проводити «безперервно» або «періодично з підживленням».

– Системи безперервного підживлення: у цих системах виробництва компосту відсутня стадія підвищення температури. Ці системи зручні за наявності постійного джерела відходів (наприклад, з кухні). Однак їм не вистачає переваг, які забезпечуються стадією підвищення температури.



– Системи періодичного підживлення (весь матеріал компостується відразу): У цих системах виробництво компосту відбувається за підвищення температури, яке дає низку переваг: дозволяє скоротити втрату поживних речовин, знищити насіння бур'янів і хвороби; процес завершується швидко (за кілька тижнів), а компост виходить чудової якості. Якщо запаси води невеликі, більш практичним може бути компостування в ямах, бо в них волога зберігається краще, ніж у штабелях.

– Вермікомпостування – це метод приготування компосту за допомогою черв'яків. Черв'яки прискорюють процес дозрівання компосту, насичують органічний матеріал киснем і за рахунок роботи свого травного тракту підвищують вміст поживних речовин і ферментів в отриманому компості.

3.4.2. СИДЕРАЛЬНІ ДОБРИВА



Зверніть увагу

Сидеральні добрива – це рослини, що вирощуються для накопичення поживних речовин, які потім будуть використовуватися основною культурою.

Коли вони накопичать максимальну кількість біомаси, їх вносять у поверхневий шар ґрунту. Оскільки їх зазвичай зрізають до початку цвітіння, вирощування сидеральних добрив відрізняється від вирощування бобової культури в сівозміні. Після внесення в грунт свіжий рослинний матеріал швидко вивільняє поживні речовини і повністю розкладається за дуже невеликий проміжок часу. Несвіжий або жорсткий матеріал (наприклад, солома, гілки тощо) розкладається повільніше, ніж більш м'який матеріал. Тому його розкладання більше сприяє накопиченню органічної речовини грунту, ніж удобрення культури.



Для отримання свіжого рослинного матеріалу необов'язково засівати поле сидеральними добривами: рослинний матеріал можна зібрати в іншому місці, а потім внести його в грунт. Наприклад, велика кількість рослинного матеріалу, придатного як органічне добриво, або мульчі, можна зібрати з дерев та/або чагарників, що ростуть поруч з сільськогосподарськими культурами в агролісовому господарстві.

Сидеральні добрива мають низку переваг:

– їх корені проникають у грунт, роблячи його пухкішим і пов'язуючи поживні речовини, які в іншому випадку будуть вимиватися;

–захищають грунт від ерозії і прямих сонячних променів;

– підвищують ефективність використання сонячної енергії на 20–25%;

– збагачують грунт органічними речовинами та біологічним азотом;

– перетворюють *P, K, Ca, Mg* з важкодоступних форм у легкодоступні;

– перерозподіляють елементи живлення з нижніх горизонтів в орний шар грунту;

– обмежують втрати елементів живлення під час сильних опадів та поверхневих поливів;

– поліпшують фізичні, біологічні та біохімічні властивості грунту;

– виконують функції фітомеліорантів на забруднених грунтах;

– чудово доповнюють сівозміну як проміжна культура;

– впливають на ріст і розвиток бур'янів;

– поліпшують фітосанітарний стан грунтів;

– підвищують врожайність і поліпшують якість продукції;

– деякі сидеральні культури можна використовувати як кормові рослини або навіть вживати в їжу (наприклад, квасоля і горох);

– у результаті розкладання сидеральних добрив відбувається вивільнення всіх видів поживних речовин в оптимальному для засвоєння основною культурою поєднанні, що підвищує її врожайність.

Внесення рослинного матеріалу підвищує активність грунтових організмів і сприяє накопиченню органічної речовини в грунті. Тим самим, поліпшується структура грунту і підвищується його здатність утримувати вологу.

Сидерати	Вплив на ґрунт	Вплив на шкідливі об'єкти
Гречка 	Збагачує ґрунт фосфором та калієм	Коренева система гречки пригнічує розвиток бур'янів виділеннями, які гальмують на деякий час розвиток бур'янів
Овес + фацелія 	Коренева система вівса проникає на глибину до 120 см та розпушує ґрунт. Корні здатні переводити сполуки калію з недоступного для рослин стану в легкодоступний	Овес пригнічує ріст жовтушника, лободи білої, щириці загнутої. Фацелія приваблює ентомофагів, які знищують попелиць, клопів, гусінь лускокрилих комах та інших шкідників
Озиме жито 	Структурує грунт, допомогає трансформації елементів живлення в доступні для рослин форми	Негативно впливає на проростання насіння бур'янів. Знижує кількість шкідливих нематод

продовження на стор. 100 ▶

Гірчиця біла 	Кореневі виділення гірчиці містять органічні кислоти, які під час взаємодії з ґрунтом переводять низку елементів живлення в доступну для рослин форму, а також культура здатна засвоювати з ґрунту макро- та мікроелементи, недоступні іншим рослинам	Кореневі виділення мають потужну фітосанітарну дію проти накопичення в ґрунті, наприклад, таких хвороб, як фітофтороз, ризоктоніоз, парша бульб, фузаріозні гнилі. Загортання гірчиці пізно восени сприяє загибелі дротяника через порушення умов його зимівлі. Кореневе виділення «сінегрин» впливає на схожість насіння багатьох бур'янів
Люпин синій (алколоїдний) 	Структурує ґрунт, переводить фосфати в доступну для рослин форму, стійкий до значного підвищення ґрунтової кислотності, під час росту та розвитку впливає на кислотність ґрунту і підвищує реакцію до нейтральної	Кореневі виділення негативно впливають на розвиток ґрунтових шкідників, фітопатогенних нематод, низки бактеріальних та грибкових патогенів (парша картоплі, кореневі гнилі)

Таким чином, сидеральні добрива – це недорогий спосіб поліпшення родючості ґрунту та постачання основної вирощуваної культури поживними речовинами.

Фактори, які необхідно врахувати перед початком вирощування сидеральних добрив:

– для обробки ґрунту, посіву, зрізання і внесення рослин у ґрунт необхідно багато робочої сили, особливо за відсутності достатньої кількості необхідного обладнання;

– якщо вирощувати сидеральні добрива разом з основною культурою, вони будуть конкурувати за поживні речовини, воду і світло;

– якщо в ґрунт вноситься несвіжий або жорсткий рослинний матеріал, може статися тимчасова іммобілізація азоту, а значить – він буде недоступним для сприяння зростанню рослин;

– у разі дефіциту продовольства або сільськогосподарських земель більш доцільним може бути вирощування продовольчої культури, а не сидерального добрива, а також використання пожнивних залишків, або ж сидеральну культуру можна висаджувати між рядами основної культури;

– переваги сидеральних добрив не завжди можна побачити відразу, іноді вони виявляються тільки після тривалого періоду часу.

Як використовувати сидеральні добрива

а. Посів сидеральної культури

– під час вирощування в сівозміні час посіву слід обирати таким чином, щоб скошування сидеральної культури та її внесення в ґрунт були завершені до посіву наступної культури;

– для проростання насіння і росту сидеральної культури потрібна вода;

– оптимальну щільність посіву насіння встановлюють дослідним шляхом з урахуванням конкретних умов. Вона залежить від обраного виду рослини;

– загалом необхідність у додатковому внесенні добрив відсутня. Якщо бобові культури вирощують на полі вперше, для вилучення користі від фіксації азоту бобовими культурами може знадобитися проведення інокуляції насіння бульбочкових бактерій роду rhizobium.

б. Внесення сидеральних добрив у ґрунт



– Терміни: період часу між заорюванням сидерального добрива і посівом наступної культури має складати не більше 2–3-х тижнів, щоб запобігти втраті поживних речовин з сидерального добрива.

в. Як обрати потрібний вид?

Як сидеральні культури можна використовувати безліч рослин, зокрема бобові культури. Важливо обрати відповідний вид. Найважливішою умовою вибору є адаптованість до наявних умов вирощування, особливо до кількості опадів і грунту. Рослини мають бути придатними для використання в сівозміні і не мають сприяти ризику перенесенню хвороб або шкідників на інші культури.

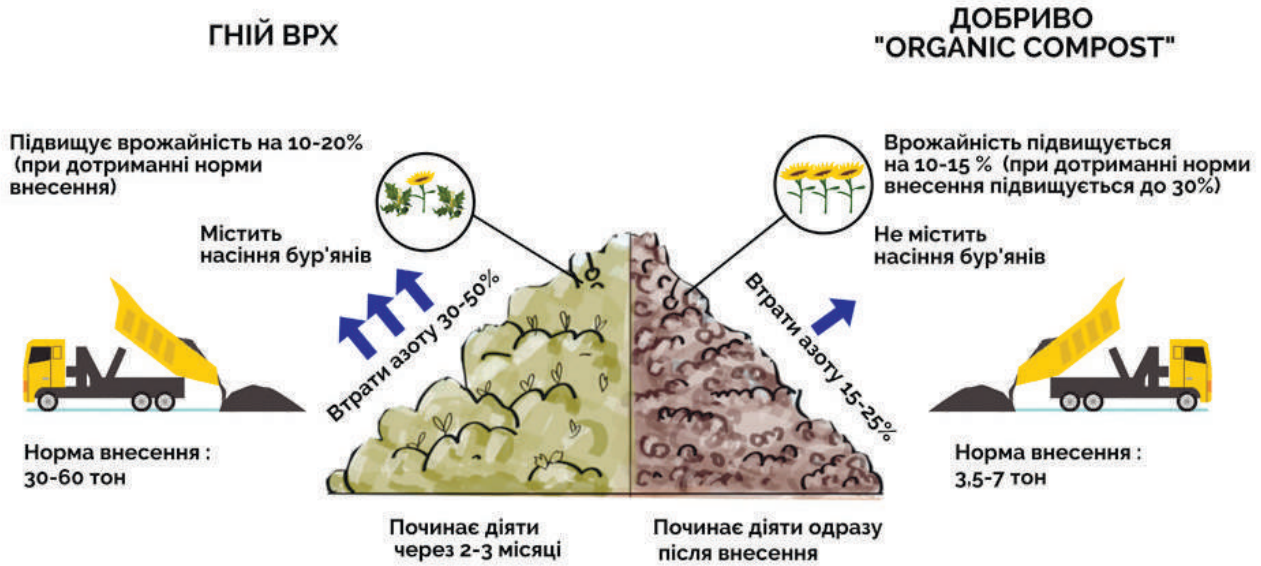
3.4.3. ГНІЙ, ГНОЇВКА

Гній – це надзвичайно цінне органічне добриво. Залежно від того скільки часу худоба в хліві (періодично або постійно), гній складається з екскрементів і підстилки (як правило, соломи або трави).



Деякі властивості та результати впливу гною:

- у ньому міститься велика кількість поживних речовин;
- рослинам відразу доступна тільки частина азоту, що міститься в сечі тварин, а інша частина стає доступною по мірі розкладання гною;
- під час змішування гною і сечі виходить збалансоване джерело поживних речовин для рослин. Гній містить стільки ж фосфору і калію, скільки і хімічні добрива. Багатий фосфором курячий послід. Однак важливо знати його походження, бо в курячому посліді з фермерських господарств, які ведуть сільське господарство звичайного типу, містяться важкі метали;
- гній як органічне добриво сприяє накопиченню в грунті органічної речовини і, тим самим, підвищує родючість грунту.





Цікаво знати

У системі удобрення сільськогосподарських культур в Україні провідне місце належить органічним добривам. Це повні добрива, оскільки складаються з елементів, що вже брали участь у створенні врожаю. У загальному балансі поживних речовин для рослин вони забезпечують понад 40% азоту і калію та 60% фосфору.

Роль гною у відтворенні родючості ґрунту

До органічних добрив належать підстилковий і рідкий (безпідстилковий) гній, перегній, гноївка, пташиний послід, фекалії, торф, гнойові, торфові та інші компости, побутові відходи міст і сіл, ставковий і річковий мул, сапропель, зелені добрива тощо. Невисокий вміст поживних речовин і значна кількість вологи в цих добривах не дають змоги перевозити їх на далекі відстані. Тому органічні добрива використовують безпосередньо на місцях виробництва, звідки і походить їх назва – місцеві добрива.

Гній є найпоширенішим і найдавнішим органічним добривом. Його використання як добрива сягає в глибоку давнину, до тих часів, коли люди стали вести осілий спосіб життя. Змінювалося покоління людей і вчених, з'являлися нові сільськогосподарські культури і сорти, а гній як добриво використовували і використовуватимуть для підвищення врожайності й продуктивності праці в сільському господарстві.

Гній є повним добривом, оскільки містить усі поживні речовини. З гноєм у грунт повертається 50% органічних речовин, 90 азоту, 80 фосфору, 96–98 калію, 70–85% кальцію, а також мікроелементи, що входили до складу кормів. Гній найкраще сприяє нагромадженню запасів гумусу; 1 т внесеного гною, як зазначає О. О. Собко (1984), забезпечує нагромадження такої кількості гумусу в грунті, кг/га: на Поліссі – 42, в Лісостепу – 54, в Степу – 59.

Під впливом гною поліпшуються умови азотного живлення рослин і одночасно підвищується коефіцієнт використання азотних добрив.

На кислих грунтах гній поряд з поліпшенням живлення рослин також зменшує їх кислотність. Угноєні грунти краще засвоюють вологу атмосферних опадів і повніше віддають її рослинам. Під дією гною зменшується щільність і агрегатний стан грунту, підвищується проникність його для коренів культурних рослин.













Внесення гною поліпшує обробіток грунту і знижує негативну дію несвоєчасної оранки. Від внесення 50 т/га підстилкового гною у грунт надходить 250 кг азоту, 125 фосфору, 300 калію, 185 кальцію, 50 кг магнію, 160 г бору, 120 марганцю, 95 міді, 18 молібдену, 10 г кобальту та інші елементи. Оскільки гній надмірної концентрації поживних речовин у грунті не створює, то їх уже в перший рік ефективно використовують рослини для підвищення врожайності та поліпшення якості сільськогосподарських культур. Крім того, з гноєм у грунт вносяться мікроорганізми і біостимулятори, внаслідок чого на фоні гною на 15–20% підвищується ефективність внесених у грунт мінеральних добрив. У дослідах з удобренням озимої пшениці в Україні середній приріст урожаю зерна від внесення гною становив 4,6 ц/га, від внесення мінеральних добрив – 8,8, а від спільного внесення гною і мінеральних добрив в еквівалентних кількостях – 11,4 ц/га.

Досить важлива роль належить гною у збагаченні пригрунтового повітря вуглекислим газом, що є головним джерелом вуглецю для рослин. Під час розкладання 30 т гною з грунту виділяється близько 10 т $C0_2$, що використовується для синтезу органічних речовин.

Від внесення гною в результаті посилення мікробіологічної діяльності грунт збагачується на вітаміни, гумінові кислоти та їх солі, ауксини, антибіотики та інші фізіологічно активні речовини, що стимулюють ріст і розвиток рослин, підвищують урожайність та поліпшують якість вирощеної продукції. За узагальненими даними Інституту ґрунтознавства і агрохімії ім. О.Н. Соколовського 1 т гною окупається залежно від норми і зони такими приростами врожаю, кг: картоплі – 130–220, цукрових буряків – 190–380, зернових колосових – 13–29, озимої пшениці – 7–28, кукурудзи – 20–30; за внесення гною з мінеральними добривами ці прирости відповідно становлять, кг: 27–197, 108–297, 6–19, 7–19 і 14–22.

Норми підстилкового гною та інших органічних добрив встановлюють із урахуванням природно-кліматичних зон і удобрюваних культур: на Поліссі під просапні культури вносять 30–60 т/га, зокрема під цукрові буряки – 40–50, картоплю – 50–60, кукурудзу – 30–40, під зернові – 20–30 т/га; у Лісостепу під просапні культури вносять 40–50 т/га, в районах недостатнього зволоження – 20–35, під зернові – 20–25, на еродованих грунтах – 40–60 т/га; в Степу на богарних землях під зернові колосові вносять 20–25 т/га, під просапні – 30–40, на зрошуваних землях під просапні – 60–80 т/га.

Із внесеного в грунт гною в перший рік рослини використовують 20–30% азоту, 30–40% фосфору, 60–70% калію загального їх вмісту. Порівняно з мінеральними добривами азот у перший рік засвоюється гірше, фосфор майже вдвічі краще, а калій майже однаково.

Як вносити гній. Гній – краще органічне добриво.

У наступні роки поживні речовини з гною продовжують використовуватися культурами сівозміни. Використання азоту, фосфору і калію іншою культурою на другий рік відповідно становить 15–20, 10–15, 10–15%, на третій рік – 10–15, 15–10, 0–10%.

У практиці сільськогосподарського виробництва для удобрення сільськогосподарських культур виготовляють і застосовують підстилковий та рідкий безпідстилковий гній. Його також використовують як важливий компонент для приготування інших видів органічних добрив, зокрема різних компостів, а також як біопаливо для парників і теплиць.

Підстилковий гній

Підстилковий гній складається із твердих і рідких виділень тварин та підстилки. Складовими підстилкового гною після 6-місячного зберігання є **тверда частина** – тверді рослинні залишки, які найважче розкладаються в грунті, а також гумусові або перегнійні речовини, що є одним із джерел для забезпечення рослин елементами живлення; **рідка частина** – водорозчинні сполуки, що містять азот, фосфор, калій, кальцій,

магній, сірку та інші поживні речовини; **газоподібна частина** – містить аміак, вуглекислий газ, метан та інші сполуки, які знаходяться в постійному інтенсивному обміні з атмосферним повітрям. Важливу роль у складі підстилкового гною виконує мікрофлора – головна рушійна сила у розкладанні його органічних сполук.

Склад і здобрювальна цінність гною залежать від виду тварин, складу кормів, кількості та якості підстилки, способів зберігання.

Рідкі виділення тварин містять більше азоту – 0,4–1,9% і калію – 0,5–2,3, проти відповідно 0,3–0,6% азоту і 0,1–0,3 калію в твердих виділеннях.

Під час годівлі худоби соковитими кормами кількість рідких виділень збільшується. Від збільшення в раціоні концентратів у виділеннях тварин підвищується вміст азоту та фосфору. Тому залежно від виду худоби, характеру годівлі і кількісного та якісного складу кормів значною мірою залежать хімічний склад і якість гною. Гній коней та овець містить менше води і більше органічних речовин, а також азоту, фосфору і калію, ніж гній великої рогатої худоби і особливо свиней.

Підстилка є складовою частиною гною. Вона забезпечує чисте, тепле і м'яке лігво для тварин, вбираючи рідкі виділення і гази, зменшує втрати азоту, калію та інших поживних речовин гною й одночасно поліпшує санітарний стан на фермі, створює відповідні умови для життєдіяльності мікроорганізмів і розкладання калу, поліпшує фізичні властивості гною.

Кращою є підстилка із торфу. Порівняно з соломою торф містить у 3–4 рази більше азоту, краще вбирає сечу тварин та аміак, що утворюється під час його розкладання, але менше містить калію. Для підстилки використовують верховий (моховий) малорозкладений торф вологістю 30–40%. Такий торф порівняно з соломою затримує в 10–12 разів більше рідких виділень і в 25–40 разів більше газів. Використовують також і низинні торфи, але при цьому кількість торфу збільшується вдвічі. Гній на торфовій підстилці містить менше безазотистих речовин, що легко розкладаються. Під час внесення в грунт такого гною мінеральний азот в меншій мірі зв'язується мікроорганізмами, як це спостерігається у разі внесення солом'яного гною. Саме з цієї причини торфовий гній забезпечує більший приріст урожаю, особливо першої удобрюваної культури.

Крім торфу, для підстилки використовують солому бобових і злакових культур, листя і хвою дерев, тирсу, деревні стружки тощо. Для підстилки найкращою є солома бобових, оскільки містить у 2–2,5 рази більше азоту, ніж солома злаків. Солому злаків для підстилки подрібнюють на різаку завдовжки 8–15 см. Цим досягається краще вбирання сечі тварин і газів, гній перетворюється на однорідну масу, яка щільно злягається під час складання в бурти. Під час зберігання такого гною майже вдвічі зменшуються втрати азоту, а ефективність підвищується в 1,5 разу.

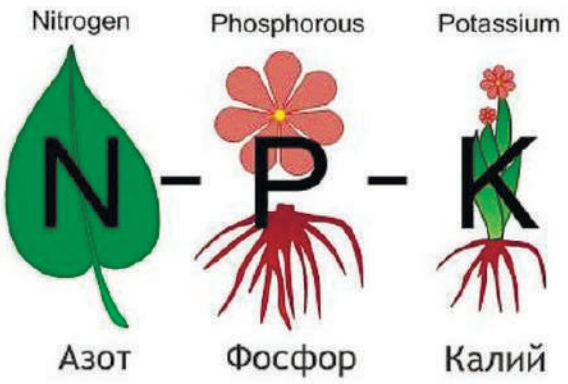
Якщо для підстилки використовували листя дерев, хвою, тирсу та інші матеріали, то гній містить мало азоту і багато клітковини та лігніну. Такий гній повільно розкладається, і тому його вносити в грунт потрібно задовго до сівби сільськогосподарських культур.

За збільшення кількості підстилки зростає вихід і в 4–8 разів зменшуються втрати азоту під час зберігання гною.

Хімічний склад гною

Залежно від виду і віку тварин, якості кормів і підстилки, способів годівлі та зберігання хімічний склад гною неоднаковий.

Гній коней та овець містить більше сухих речовин, а також азоту, калію та інших елементів. Під час зберігання він швидко розкладається, виділяючи багато теплоти. За сприятливих умов температура пухко укладеного кінського гною на 7-му добу досягає 75 °С. Тому його називають гарячим і використовують у парниках і теплицях як біопаливо.



Гній великої рогатої худоби та свиней містить більше води і тому повільніше розкладається. Температура такого гною підвищується повільно: на 16-у добу вона становить лише 40–42 °С. Тому його називають холодним.

Залежно від виду тварин гній неоднаково впливає на приріст урожаю сільськогосподарських культур. Найвищий приріст урожаю забезпечує внесення кінського та овечого гною. Гній великої рогатої худоби та свиней за хімічним складом більш-менш рівноцінний.

У практиці господарств гній усіх видів тварин, як правило, зберігають в одному гноєсховищі. Хімічний склад такого змішаного гною залежить від співвідношення різних видів гною, віку тварин і способу годівлі, підстилки, способів та строків зберігання. Тому під час внесення такого гною слід користуватися даними його хімічного складу, що дає змогу правильно розраховувати норми гною та доцільність поєднання його з внесенням мінеральних добрив під кожну культуру сівозміни.

Способи зберігання гною

Свіжий гній малопридатний для внесення в грунт і тому потребує деякого періоду (не менш як 3 міс.) для дозрівання. За цей час під дією мікроорганізмів, грибів та актиноміцетів відбувається розкладання азотистих і безазотистих речовин гною. Насамперед розкладається сечовина, сечова і гіпурова кислоти, що входять до складу рідких виділень тварин. Під дією уробактерій та деяких амоніфікаторів, що виділяють ферменту реазу, сечовина перетворюється на карбонат амонію, який потім розкладається на аміак, вуглекислий газ і воду.

Тому уже в перші дні зберігання гною в ньому утворюється багато аміаку.

Аміак виділяється також і під час розкладання азотовмісних сполук твердих виділень тварин і підстилки, що розкладаються мікроорганізмами за допомогою різних ферментів. Білкові речовини гною при цьому поступово перетворюються на амінокислоти й аміди, які, відщеплюючи аміак, утворюють різні органічні кислоти і спирти.

Отже, в результаті розкладання азотистих речовин гною в ньому завжди утворюється аміак. Одна частина його зв'язується мікроорганізмами з утворенням нових білків, а друга – виділяється в повітря і втрачається. Ось чому так важливо збільшувати кількість підстилки для вбирання аміаку і зменшення втрат азоту під час зберігання гною.

Безазотисті органічні речовини гною розкладаються аеробними й анаеробними бактеріями, а також грибами й актиноміцетами. Найшвидше розкладаються сахари, крохмаль, пентозани, пектини та органічні кислоти. Повільніше розкладається клітковина. В аеробних умовах вона розкладається на вуглекислий газ і воду, в результаті чого підвищується температура гною до 50–70 °С.

В анаеробних умовах клітковина розкладається на вуглекислий газ і метан. Температура гною при цьому не перевищує 35 °С.

Крім метану і вуглекислого газу, виділяються сірководень, водень, а також індол, скатол та інші речовини, що надають гною специфічного запаху.

Залежно від умов зберігання розкладання гною відбувається з різною інтенсивністю, внаслідок чого утворюється гній різної якості. У практиці господарств використовують щільний (холодний), пухкий (гарячий) і пухкий з наступним ущільненням (гаряче-холодний) способи зберігання підстилкового гною.

Щільний (холодний) спосіб зберігання гною. Гній спочатку складають у гноєсховища або польові бурти пошарово завширшки не менш як 3–4 м, завтовшки до 1 м, довільної довжини і зразу ущільнюють. Після ущільнення накладають другий шар гною і знову ущільнюють. Так повторюють доти, поки висота штабеля не досягне 1,5–2 м. Зверху штабель обов'язково вкривають подрібненою соломою або торфом завтовшки 15–20 см. Іноді за наявності в господарстві достатньої кількості торфу гній перешаровують з торфом. Цей захід зменшує втрати азоту та органічних речовин.

В ущільненому гної створюються анаеробні умови, температура влітку підвищується до 35 °С, а взимку становить не більш як 25 °С; штабель рівномірно насичується гноївкою і вуглекислим газом, що перешкоджає розкладанню карбонату амонію, який консервує гній. Частина аміаку зв'язується з органічними кислотами, які утворюються під час розкладання гною, що забезпечує максимальне зберігання азоту й органічних речовин. Цей спосіб зберігання гною є основним і найпоширенішим у господарствах.

До холодного способу зберігання гною нале-

жить і спосіб зберігання гною під худобою, коли до початкового товстого шару підстилки через кожні 2–3 доби в тваринницьких приміщеннях або на вигульних майданчиках додають нові порції торфу чи солом'яної січки, що вбирають тверді й рідкі виділення та ущільнюються ногами тварин. При цьому утворюється гній досить високої якості і майже без втрат аміаку.

Пухкий з наступним ущільненням (гарячехолодний) спосіб зберігання гною використовують у господарствах для знешкодження глистів і ліквідації загрози поширення хвороб травного каналу, а також знищення насіння бур'янів, що у великій кількості міститься у підстилковому гної. Цей спосіб зберігання гною також застосовують для прискорення дозрівання соломистого гною, особливо тоді, коли треба його вносити навесні під ярі та просапні культури.

Свіжий гній спочатку складають у штабелі без ущільнення, внаслідок чого створюється аеробний режим і температура підвищується до 60 °С. За високої температури гинуть яйця глистів та інших збудників захворювань травного каналу тварин, а також знищується насіння бур'янів. На 4–5-у добу, коли температура в штабелі гною досягне 60–70 °С, його ущільнюють і зверху накладають новий шар гною без ущільнення. Так повторюють доти, доки висота штабеля не досягне 1,5–2 м. Після ущільнення гній вкривають шаром солом'яної січки або торфу і зберігають до внесення в грунт.

Пухкий (гарячий) спосіб зберігання гною. Гній складають у штабелі без ущільнення, в яких досить швидко підвищується температура до 60–70 °С. При цьому відбуваються великі втрати (20–30%) азоту й органічних речовин. Гній розкладається нерівномірно. Його здобрювальна цінність невисока. Значного поширення в господарствах цей спосіб зберігання гною не має. Іноді його застосовують лише для швидкого виготовлення перегною з досить соломистого гною. Отже, гній найкраще зберігати у щільно складених буртах.

Під час зберігання гною відбуваються втрати не тільки органічних речовин та азоту, а й фосфору. Особливо це спостерігається за пухкого способу зберігання гною, коли зростає кількість водорозчинного фосфору з 7 до 25–30%, а кислоторозчинного – з 30 до 80–85% від валового його вмісту. Під час розкладання гною фосфор органічних сполук мінералізується з утворенням в анаеробних умовах розкладання фосфорного водню, який і є головною причиною втрати фосфору (М. А. Єгоров). У процесі зберігання гною калій практично не втрачається. Незначна його кількість споживається мікроорганізмами, а решта – залишається в доступних для рослин сполуках: за пухкого способу зберігання – 85%, за пухкого з наступним ущільненням – 91 і за щільного – 93% від початкового вмісту.

Гноївка

Гноївка – цінне швидкодіюче азотно-калійне добриво, що утворюється на фермах і гноєсховищах у процесі розкладання гною. Крім продуктів розкладання гною, до складу гноївки входять сеча тварин, а також вода, яку використовують для різних потреб на фермах. Середній хімічний склад гноївки, %: 0,2–0,25 N, 0,4–0,5 K20, 0,01–0,06 P205, 0,6 органічних речовин. Залежно від умов зберігання вміст азоту коливається від 0,02 до 0,80 %, калію – від 0,1 до 1,2 %.

У середньому від однієї голови великої рогатої худоби за рік нагромаджується 2,5 м^3 гноївки, від коней і молодняку великої рогатої худоби віком до 2 років – 0,8, від телят – 0,25 м^3.





Під час зберігання гною виділяється 10–15% гноївки від його маси, причому її виділення залежить від строків і способів зберігання гною. Так, за 4 міс. з 10 т свіжого гною виділилося гноївки, л: за щільного зберігання – 170, за пухкого з наступним ущільненням – 450, за пухкого – 1000.

Азот і калій гноївки досить доступні для рослин. Азот переважно міститься у формі сечовини, яка під дією уробактерій перетворюється на карбонат амонію, що легко розкладається на $C0_2$, NH_3 і H_20. За тривалого зберігання гноївки аміак швидко звітрюється і добриво різко втрачає свою цінність. Тому гноївку треба зберігати у спеціальних щільно закритих колодязях – гноївкозбірниках. Такі колодязі влаштовують біля ферм та гноєсховищ. Для запобігання втратам аміаку колодязі заливають тонким шаром відпрацьованого тракторного мастила.

Гноївку використовують під усі культури в основному удобрені та для підживлення. Під зернові, картоплю і коренеплоди вносять 15– 20 т/га, під овочеві – 20–30 т/га. Одночасно з внесенням гноївки слід вносити фосфорні добрива, оскільки вміст фосфору в ній дуже малий. Досить високоефективна гноївка на луках та під час підживлення озимих, просапних і овочевих культур. Для підживлення озимих і луків вносять 3–5 т/га гноївки, розбавленої водою у співвідношенні 1:2...3. Підживлення кукурудзи, цукрових буряків та інших культур проводять гноївкою в нормі 6–7 т/га без розбавляння водою рослинопідживлювачами на глибину 10–15 см. Гноївку використовують також для виготовлення компостів та зволоження пересохлого гною під час його зберігання.

3.4.4. МІКРОБНІ ДОБРИВА

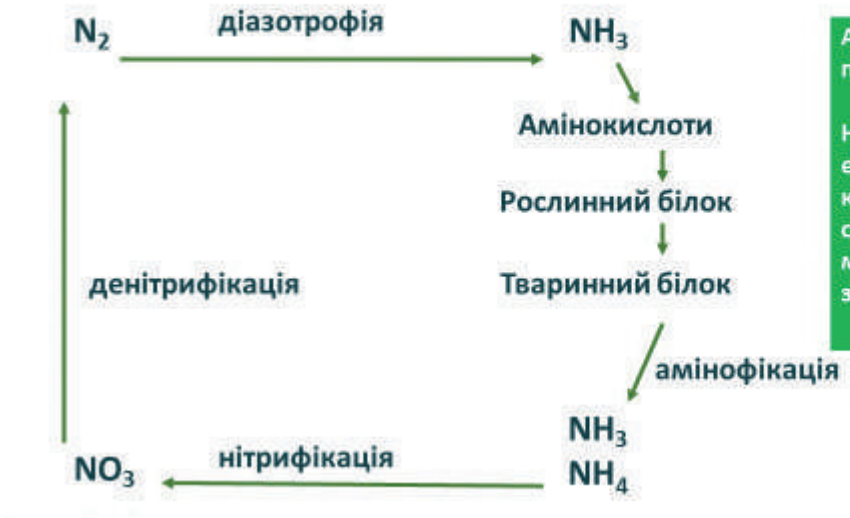
Значна кількість видів ґрунтових мікроорганізмів як бактерій, так і мікроміцетів, здатні синтезувати широкий спектр органічних кислот – глюконову та кетоглюконову, яблучну, винну, лимонну та багато інших.

Культура	N	P	K	Ca	Mg	S	Fe	Mn	Zn	Cu	B	Mo
Озима пшениця	35	10	20	8	4	4,5	0,15	0,18	0,08	0,085	0,005	0,001
Озиме жито	30	10	18	6	5	3	0,123	0,094	0,085	0,012	0,0054	0,0006
Озимий ячмінь	30	11	20	5	45	4,5	0,125	0,085	0,065	0,012	0,004	0,0007
Овес	33	14	20	6	5	2,2	0,139	0,168	0,063	0,007	0,004	0,00058
Озимий ріпак	55	25	50	25	12	20	0,36	0,1	0,15	0,02	0,06	0,0001
Кукурудза	30	10	20	10	5	3	0,155	0,24	0,04	0,006	0,04	0,0032
Соняшник	50	30	120	15	15	25	0,089	0,062	0,055	0,015	0,06	0,005
Соя	60	12	25	12	6	14	0,36	0,086	0,079	0,031	0,08	0,05
Горох	46	16	20	20	10	7	0,15	0,013	0,081	0,008	0,029	0,001
Льон	30	30	55	20	10	3,5	0,01	0,065	0,06	0,012	0,04	0,00065
Нут	53	18	75	20	15	15	-	-	-	-	-	-
Цукровий буряк	5	2	7	1,3	1,3	1,1	0,179	0,37	0,138	0,052	0,1	0,004
Гречка	44	30	60	20	-	-	-	-	-	-	-	-
Картопля	6	2	99	3	1,4	0,3	0,04	0,008	0,016	0,056	0,062	0,00015

Потреба основних культур в елементах живлення

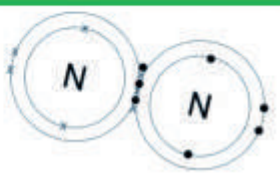
Ці кислоти розщеплюють солі фосфору, такі як фосфати кальцію, магнію, алюмінію чи заліза, та утворюють доступні для рослини водорозчинні сполуки.

ДЖЕРЕЛА АЗОТУ В ОРГАНІЧНОМУ ВИРОБНИЦТВІ



Азот у природньому середовищі проходить цикл трансформацій.

Не можна розглядати окремі елементи азотного циклу як корисні чи шкідливі для сільського господарства, якщо мова йде про органічне землеробство.



ДЖЕРЕЛА ФОСФОРУ В ОРГАНІЧНОМУ ВИРОБНИЦТВІ

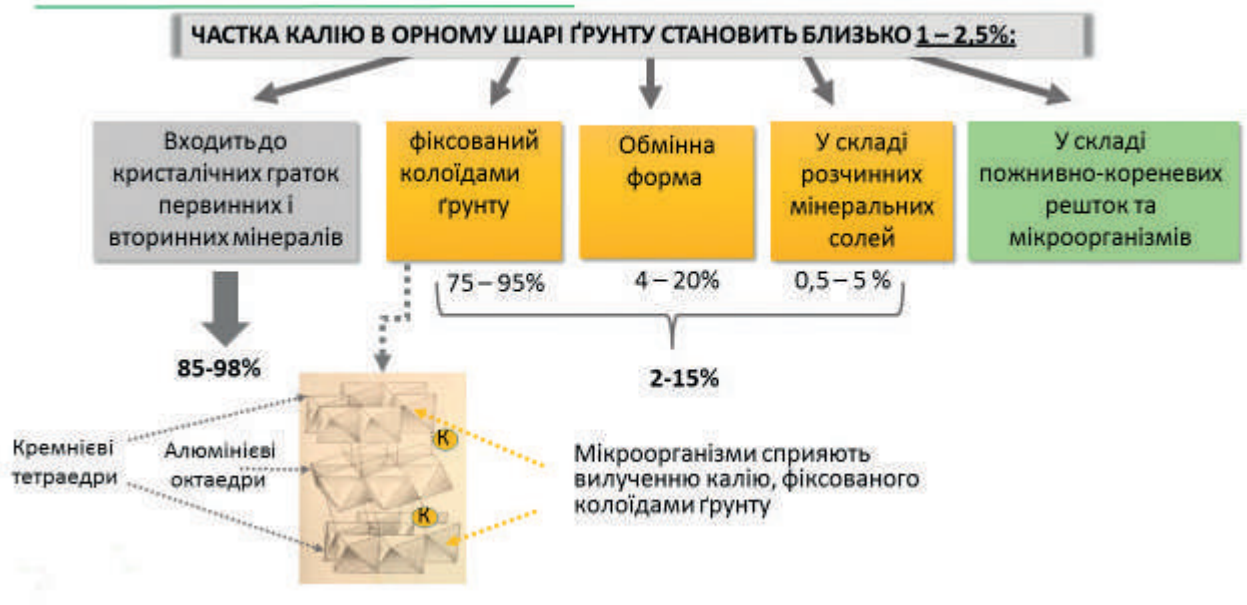


Доступність мінерального фосфору обмежується:

- **залізом, алюмінієм, марганцем в ґрунтах з кислим pH**
- **кальцієм – в ґрунтах з pH лужним.**

Найвища доступність фосфатів рослинам за **pH ґрунту близько 7**.

ДЖЕРЕЛА КАЛІЮ В ОРГАНІЧНОМУ ВИРОБНИЦТВІ



Дещо цікавіша ситуація з калієм. Мікроорганізми здатні розщеплювати нерозчинні силікати, що містять калій, шляхом утворення тих самих органічних кислот. Також у мінеральному живленні беруть участь ферменти, такі як фосфомоноестераза, фітаза, дегідрогеназа, силіказа.

Мікроорганізми, які поліпшують доступність речовин у ґрунті:

- Paenibacillus polymyx
- Bacillus megaterium var. phosphaticum
- Bacillus subtilis
- Bacillus muciloginosus
- Bacillus amyloliquefaciens
- Enterobacter sp.
- Pseudomonas sp.
- Rhizobium sp.
- Pantoea cypripedii

ФАКТОРИ ЗНИЖЕННЯ РУХОМОСТІ ТА ЗАСВОЄННЯ ЕЛЕМЕНТІВ ЖИВЛЕННЯ	
Елемент живлення	Фактори
N	Холодна погода, ущільнений та холодний грунт, ослаблена мікробіологічна діяльність, заорювання великої кількості соломи, дефіцит вологи
P^2O^5	Низька температура грунту та повітря, низьке значення pH
K_2O	Тепла та суха погода, низьке значення pH
Mg	Високий рівень pH, вапнування, карбонати
Ca	Суха та тепла погода, коливання вологості грунту, низьке значення pH
S	Низька температура, низьке значення pH
Fe	Перезволожений грунт, низька або висока температура, погана аерація, високий вміст органічних речовин, високий рівень pH

продовження на стор. 110

Mn	Суха погода, низька температура грунту, низька інтенсивність освітлення, високий вміст органічної речовини
Zn	Низька температура, ущільнений грунт, низький вміст органічних речовин, відсутність вологи, високий рівень pH
Cu	Ущільнений грунт, спека, високий вміст органічних речовин, високий рівень pH
B	Посуха, інтенсивне освітлення
Mo	Високий вміст органічних речовин, низьке значення pH, обмінний алюміній
Co	Підвищення pH грунтового розчину

Усі мікроорганізми, що живуть поруч з рослиною, розвинули здатність впливати на її ріст і розвиток.



Ті мікроорганізми, що заселяють ризосферу рослини, а також поверхню її тканин і міжклітинні проміжки, здатні утворювати гормони рослинного типу – фітогормони.

БІОСТИМУЛЯЦІЯ – ПРИРОДНЕ КЕРУВАННЯ РОСЛИНОЮ

Всі мікроорганізми, що живуть поруч із рослиною, розвинули здатність впливати на її ріст і розвиток. Ті мікроорганізми, що заселяють ризосферу рослини, а також поверхню її тканин і міжклітинні проміжки, здатні утворювати гормони рослинного типу – фітогормони.

Антистресові стратегії передбачають попередження стресу, що включає збалансоване живлення або застосування біостимуляторів та швидке відновлення після дії стресу через застосування біостимуляторів.

Бактерії та живлення рослин

В органічному виробництві захист рослин має базуватися, передусім, на попереджувальних заходах. Для цього потрібно відповідально підходити до вибору видів та сортів – рослин, котрі є стійкими до хвороб та шкідників, дотримуватися відповідної сівозміни, використовувати механічні та фізичні методи, а також природних ворогів бур'янів та комах.

Лише в тому випадку, коли такі заходи показують себе недостатньо ефективними, виробники можуть застосовувати відповідні допоміжні речовини. Вибір таких продуктів є чітко обмеженим, а їхнє використання мають обов'язково документувати під час сертифікаційного процесу.

Ведення сільського господарства із застосуванням органічних технологій має на меті підтримання природної родючості ґрунту. Живлення рослин в основному має проходити через ґрунтову екосистему. Відходи та побічні продукти рослинного й тваринного походження повинні перероблятися для подальшого живлення рослин. Пам'ятайте, що використання добрив та невідновлюваних джерел живлення рослин має бути мінімізоване. Лише в тому випадку, коли ці заходи виявилися недостатніми, можуть бути використані відповідні добрива.



Всі мікроорганізми, що живуть поруч із рослиною, розвинули здатність впливати на її ріст і розвиток. Ті мікроорганізми, що заселяють ризосферу рослини, а також поверхню її тканин і міжклітинні проміжки, здатні утворювати гормони рослинного типу – фітогормони

Цитокініни	Ауксини	Гібереліни	Абсцизова кислота	Етилен
Стимулюють поділ клітин та їх диференціацію	Стимулюють ріст клітин	Стимулюють проростання насіння та ріст клітин	Регулятор старіння рослини, як наслідок важливий інструмент протидії стресу	Стимулює дозрівання плодів. Інгібує дію ауксинів, як відповідь на стрес
Співвідношення цих гормонів впливає на розвиток рослиною тих чи інших органів				

ПОПЕРЕДЖЕННЯ СТРЕСУ

ЗБАЛАНСОВАНЕ ЖИВЛЕННЯ

- **Добре розвинена коренева система**
- **Швидкий метаболізм**
- **Збалансована робота антиоксидантної системи**

ЗАСТОСУВАННЯ БІОСТИМУЛЯТОРІВ

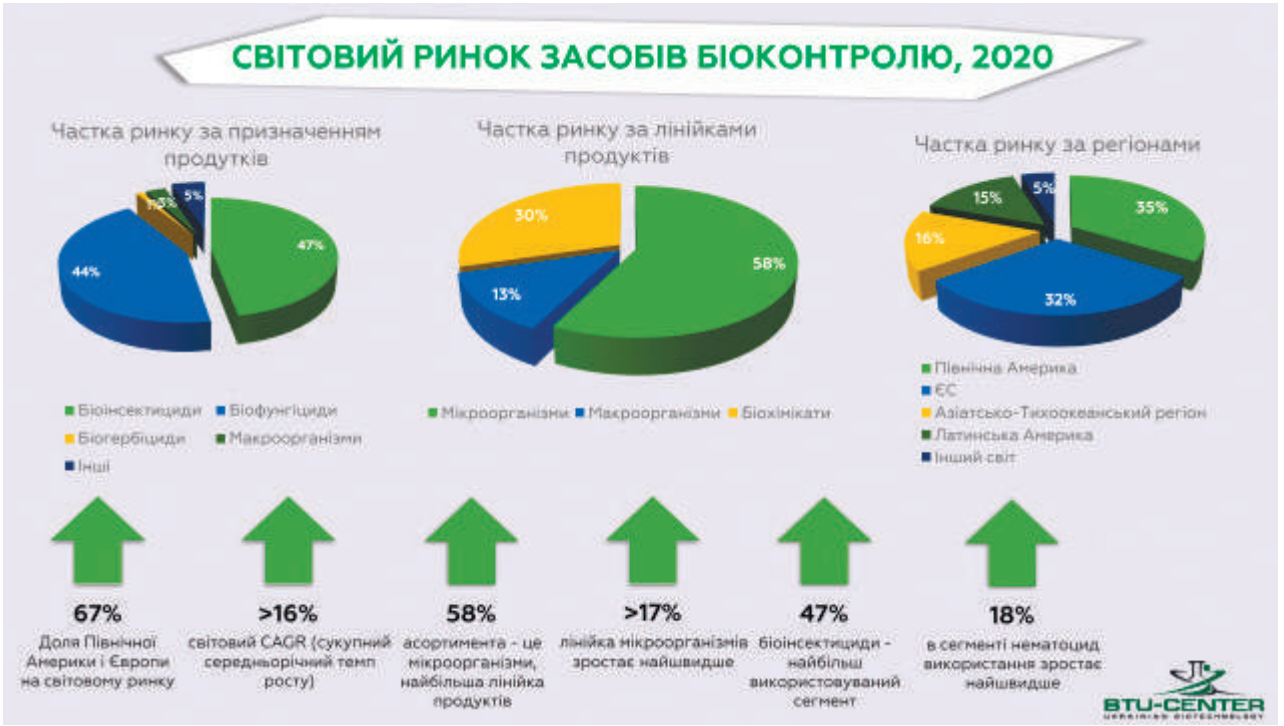
- **Стимулювання розвитку коріння, листкової системи**
- **Синтез листкових сполук та антиоксидантів**
- **Регуляція транспірації та роботи продихів**

ШВИДКЕ ВІДНОВЛЕННЯ ПІСЛЯ ДІЇ СТРЕСУ

ЗАСТОСУВАННЯ БІОСТИМУЛЯТОРІВ

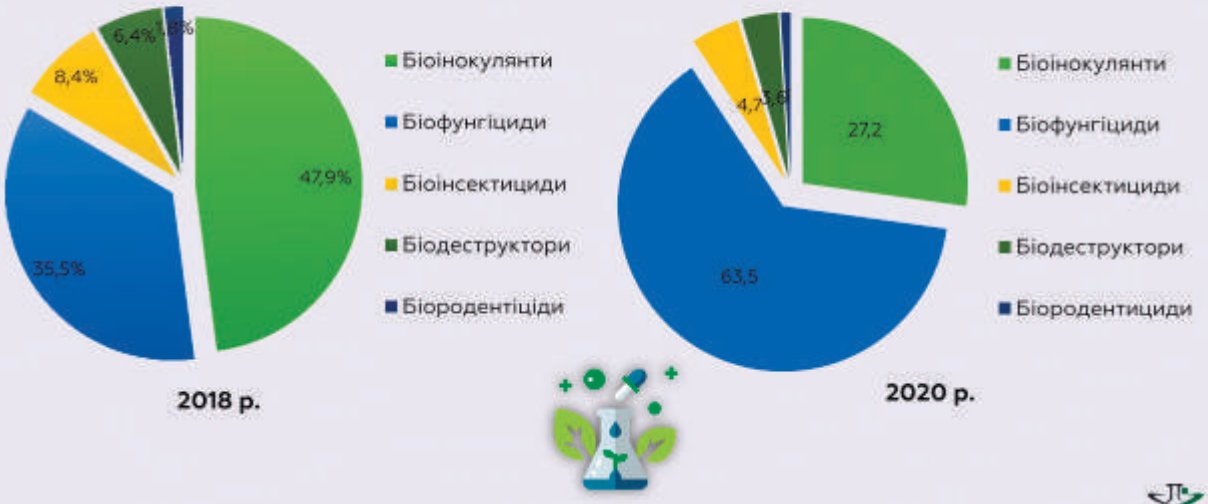
- **Прискорення метаболізму**
- **Синтез антиоксидантів**
- **Підтримка енерговитратних процесів відновлення**
- **Стимулювання основних фізіологічних процесів**

У такому випадку біостимулятори є фактором попередження стресу у рослин і засобом для швидкого відновлення.


СВІТОВИЙ РИНОК ЗАСОБІВ БІОКОНТРОЛЮ, 2020
Частка ринку за призначенням продуктів
47%
44%
5%
Біоінсектициди
Біофунгіциди
Біогербіциди
Макроорганізми
Інші
Частка ринку за лінійками продуктів
58%
30%
13%
Мікроорганізми
Макроорганізми
Біохімікати
Частка ринку за регіонами
35%
32%
16%
15%
5%
Північна Америка
ЄС
Азіатсько-Тихоокеанський регіон
Латинська Америка
Інший світ
67%
Доля Північної Америки і Європи на світовому ринку
>16%
світовий CAGR (сукупний середньорічний темп росту)
58%
асортимента - це мікроорганізми, найбільша лінійка продуктів
>17%
лінійка мікроорганізмів зростає найшвидше
47%
біоінсектициди - найбільш використовуваний сегмент
18%
в сегменті нематоцид використання зростає найшвидше
BTU-CENTER


ОСНОВНІ ОПЕРАТОРИ РИНКУ
Українські виробники
CHERKASY BIOZAKHYST
BTU-CENTER
UKRAINIAN BIOTECHNOLOGY
BIONA
MINERALIS UKRAINE
ЦЕНТР БІОТЕХНІКА
NZIM
BIO NORMA
Імпортери
SUMI AGRO
BASF
We create chemistry
PHYLAZONIT
MONSANTO
TerraMax
VITAGRO
BTU-CENTER

СЕГМЕНТАЦІЯ І СТРУКТУРУВАННЯ РИНКУ



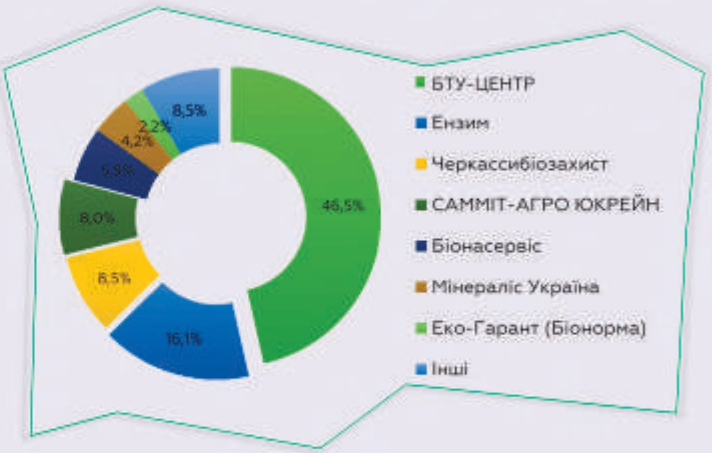
Джерело: за даними операторів ринку; Державної служби статистики, оцінка Pro-Consulting

BTU-CENTER

ОСНОВНІ ОПЕРАТОРИ РИНКУ

Частки ринку основних операторів (виробників України)

Найбільшим виробником є компанія **БТУ-ЦЕНТР**, однак вона ж є і найбільшим експортером, що зменшує її частку на внутрішньому ринку. За останні роки БТУ-ЦЕНТР суттєво збільшив свій прибуток і в майбутньому продовжить боротьбу за нові зовнішні ринки та за зростання своєї частки в Україні.



Частки ринку основних виробників біопрепаратів в Україні в 2018 р.,%

Джерело: за даними фін. звітності основних операторів ринку; оцінка Pro-Consulting

BTU-CENTER

<table>
<tr><th colspan="6">КЛАСИФІКАЦІЯ</th></tr>
<tr><td colspan="2">БІОДОБРИВА</td><td colspan="2">БІОСТИМУЛЯТОРИ</td><td colspan="2">БІОПЕСТИЦИДИ</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">МІКРОБНІ</td><td colspan="2">ПРЕПАРАТИ ДЛЯ ЗМЕНШЕННЯ ВІД АБІОНИТИЧНОГО СТРЕСУ</td><td colspan="2">БІОПЕСТИЦИДИ</td></tr>
<tr><td>Амінокислоти
Мікробні
Рослинні екстракти</td><td colspan="2">БІОХІМІКАТИ
Семіохімічні препарати | Рослинні екстракти</td></tr>
<tr><td>КАЛІЙМОБІЛІЗАТОРИ</td><td>ІНШІ</td><td>ОРГАНІЧНІ КИСЛОТИ
ЕКСТРАКТИ МОРСЬКИХ ВОДОРОСТЕЙ</td><td>РЕГУЛЯТОРИ РОСТУ РОСЛИНИ</td><td>ОРГАНІЧНІ КИСЛОТИ</td></tr>
<tr><td colspan="2">БІОДОБРИВА

• Використовуються для покращення засвоєння рослинами поживних речовин з грунту

• Азотфіксувальні бактерії складають найбільшу групу

• інші включають мобілізатори специфічних поживних речовин (цинк, сірка) мікориза грибів

• Використання біодобрив регулюється нормативними положеннями країни</td><td colspan="2">БІОСТИМУЛЯТОРИ

• Екстракти морських водоростей становлять найбільший сегмент у цій групі

• органічні кислоти – це гумінові і фульвокислоти, використовуються як структуроутворювачі грунту, утворенні з мікробіологічної деградації рослинної речовини

• Мікробні препарати бактерій, часто використовуються для обробки насіння або грунту для поліпшення асиміляції поживних речовин

• Визначення та нормативні положення, що регулюють використання біостимуляторів, поки що знаходиться в процесі розробки по всьому світу</td><td colspan="2">БІОПЕСТИЦИДИ

Біопестициди виробляються з природних матеріалів, таких як рослини, бактерії та деякі мінерали. Біопестициди націлені наконкретних шкідників і за своєю природою менш токсичні, ніж синтетичні пестициди.

БІОХІМІКАТИ

• Рослинні екстракти, мінерали та інші регулятори росту рослин;

семіохімічні препарати; органічні кислоти

• Рослинні екстракти становлять найбільший сегмент в цій групі

• Семіохімічні препарати (феромони) складають найбільшу кількість продуктів

• Найбільша проблема для рослинних екстрактів – виробництво і стабільна кількість активних інгрідієнтів</td></tr>
</table>

БІОПРЕПАРАТІВ

БІОПЕСТИЦИДИ

БІОПЕСТИЦИДИ

МІКРОБНІ

МІНЕРАЛИ | БАКТЕРІЇ | ГРИБИ | НАЙПРОСТІШІ

ВІРУСИ | ДРІЖДЖОВІ ГРИБИ ТА ІН.

МАКРООРГАНІЗМИ

КОМАХИ КЛІЩІ

НЕМАТОДИ

БІОПЕСТИЦИДИ

Біопестициди виробляються з природних матеріалів, таких як рослини, бактерії та деякі мінерали. Біопестициди націлені наконкретних шкідників і за своєю природою менш токсичні, ніж синтетичні пестициди.

МІКРОБНІ

• Бактерії; гриби; віруси; найпростіші; дріжджові гриби

• Бактерії і гриби складають найбільшу групу в промислових маштабах (90%)

• Складають найбільший ринок біопестицидів

• Найбільшими проблемами для мікробних біопестицидів є:

1) термін зберігання,

2) стабільність,

3) підвищення продуктивності

МАКРООРГАНІЗМИ

• Комахи; кліщі; нематоди

• Комахи і кліщі становлять найбільшу групу

• Унікальним є факт використання живих організмів у формі яєць, личинок, лялечок або дорослих особин

• Найбільшою проблемою є перевезення живих організмів, яким для виживання потрібен спеціальний догляд

• Зазвичай не класифікуються як біопестициди – тільки як продукти біологічного контролю

Мікробні добрива здебільшого складаються з органічного матеріалу і будь-якого джерела цукру або крохмалю, ферментація яких здійснюється одночасно особливими видами мікроорганізмів. Отримувані продукти складаються з живих організмів, тому їх слід застосовувати з обережністю. Не слід використовувати добрива після закінчення терміну придатності, тому що їхні живі організми могли вже загинути.

Слід пам'ятати про те, що мікробні добрива не можуть бути повноцінною заміною забезпечення належного рівня вмісту гумусу в грунті фермерського господарства.

Велика частина бактерій і грибів, що містяться в комерційно придбаних добривах, зазвичай присутня і в грунті. Тому введення мікробних інокулятів підвищує чисельність певних організмів. Для економії деякі фермери виробляють мікробні добрива самостійно.

Мікориза у культурних рослин

Як працюють біологічні інсектициди? ПРО МІКРОБИ ПРОСТО

Запам'ятайте! Переваги застосування біопрепаратів		
Екологічна безпека	Універсальність	Поліпшення біоценозу
Простота у використанні	Покращення якості плодів	Відсутність звикання до препарату
	Нижча вартість комплексної обробки	

Присутність одних мікроорганізмів збільшує вміст поживних речовин у грунті шляхом мінералізації. Присутність же інших підвищує рівень азоту за допомогою його фіксації з довкілля. Наприклад, таким чином діють бактерії роду Rhizobium і Azotobacter. Застосування інших мікроорганізмів, наприклад, мікоризних грибів, дозволяє забезпечити рослини фосфором.

Бактерії роду Azospirillum і Azotobacter фіксують азот. Види роду Pseudomonas – це різноманітні бактерії, здатні використовувати величезну кількість з'єднань, що просочуються з коренів рослин або вивільняються під час їх відмирання. Вони можуть переводити фосфор у розчинну форму і можуть пригнічувати розвиток переданих через грунт хвороб рослин.

Якщо ви плануєте використовувати певні допоміжні продукти, спочатку перегляньте Перелік допоміжних продуктів та пере-



10 ПРАВИЛ ЗАХИСТУ РОСЛИН ВІД ШКІДНИКІВ ТА ХВОРОБ

◊ Найкращий захист від хвороби це профілактика

◊ Проведення фітопатологічного аналізу грунту та насіння

◊ Дотримання раціонально обгрунтованої сівозміни

◊ Стійкий сорт запорука здорового урожаю

◊ Системний підхід до захисту від хвороб

◊ Збалансоване живлення основа стійкості рослин до хвороб

◊ Вчасне знищення шкідливих видів комах

◊ Використання біоприлипачів для покращення ефективності біофунгіцидів

◊ Знання особливостей розвитку шкідливого організму

◊ Дотримання оптимальних умов зберігання продукції

конайтесь, що до нього включений препарат з необхідним вам ефектом. Якщо допоміжний продукт відсутній у Переліку, то перед використанням його необхідно перевірити на відповідність стандартам органічного виробництва. Такі послуги надає орган сертифікації безпосередньо виробнику та/або дистриб'ютору засобів. Крім того, добрива і поліпшувачі ґрунту можна застосовувати, тільки якщо вони дозволені в органічному виробництві органом сертифікації.

Біологічний та хімічний методи захисту рослин від хвороб має низку суттєвих відмінностей.

Властивість	Хімічний захист	Біологічний захист
Вплив на людей	Викликають утворення опухолей, мутації, алергії та інші хвороби	Безпечні для людей
Вплив на біоценоз	Знищують усі види мікроорганізмів	Зменшують кількість фітопатогенів, при цьому підвищуючи кількість корисних мікроорганізмів
Резистентність	За постійного застосування препарату з однією і тією ж діючою речовиною	Резистентність не утворюється під час застосування біопрепаратів
Здатність накопичуватися	Можуть тривалий час зберігатися в рослинах і ґрунті, при цьому мають негативний вплив на людей та ґрунт	Можуть довгий час зберігатися в рослинах і ґрунті, при цьому не мають негативного впливу на людей

КОЛИ ЗАСТОСОВУВАТИ БІОЛОГІЧНИЙ ФУНГІЦИД?						
Фаза розвитку	Обробка ґрунту	Насіння	Осіннє кущення	Весняне кущення – відновлення вегетації	Вихід у трубку	Колосіння-цвітіння
						
Хвороби, на які варто звернути увагу	Збудники прикореневих гнилей та плямистостей листя	Тверда сажка, летюча сажка, чорний зародок, фузаріоз, прикореневі гнилі, пліснявіння насіння	Борошниста роса, септоріоз, бура іржа,	Снігова пліснява, кореневі гнилі, борошниста роса, іржа, септоріоз	Борошниста роса, стеблова іржа, жовта іржа, септоріоз, гельмінтоспоріоз	Фузаріоз колоса, септоріоз колоса
Біологічні препарати	Екостерн 1,5 л/га або Граундфікс 3,0-5,0 л/га	Мікофренд 1,5 л/т + Фітоцид 1,0 л/т	Фітоцид 1,0 л/га+ Ліпосам 0,3 л/га	Мікохелп 1,5 л/га+ Ліпосам 0,3 л/га	Фітоцид 1,0 л /га+ Ліпосам 0,3 л/га	Фітоцид 1,0 л/га+ Ліпосам 0,3 л/га

Технічна ефективність біофунгіцидів на пшениці озимій від хвороб листя, польовий дослід, ННЦ «Інститут землеробства НААН» – Чабани, 2016–2018 рр.

3.4.5. МІНЕРАЛЬНІ РЕЧОВИНИ ПРИРОДНОГО ПОХОДЖЕННЯ

Основою мінеральних добрив, дозволених до застосування в органічному сільському господарстві, служать подрібнені природні гірські породи. Проте їх можна застосовувати виключно як доповнення до органічних добрив. Якщо ці добрива містять легко засвоювані поживні речовини, їх внесення може порушити життєдіяльність ґрунтових організмів і призвести до незбалансованого харчування рослин. У деяких випадках використання мінеральних добрив може бути невиправдано з екологічної точки зору, бо їх збір і транспортування енерговитратні, а в деяких випадках можуть руйнуватися природні місця існування.

Мінеральні речовини, дозволені в органічному землеробстві (загальний огляд).

Рослинна зола (спалений органічний матеріал) – мінеральний склад такий, як і у рослин – мінерали легко засвоюються – деревна зола багата калієм і кальцієм. Застосування: виробництво компосту (найкращий спосіб).

Вапно (подрібнений вапняк, водорості) – знижує рівень pH. Промислове вапно (дефекат) з цукрового виробництва. Побічний продукт виробництва цукру з цукрових буряків.

Промислове вапно від вакуумного виробництва солі. Відходи вакуумного виробництва солі з гірського сольового розчину (з ропи).

Водорості: багаті мікроелементами. Застосування: раз у два або три роки, коли рівень pH грунту низький (не допускайте надмірного використання: зменшення доступного фосфору, велика нестача поживних мікроелементів).

Кам'яне борошно (розпорошена порода) – мікроелементи (залежно від складу джерела). – Що дрібніше частинки, то краще йде поглинання. Застосування: з гноєм (зменшує втрати азоту і сприяє процесу перегнивання).

Фосфоритне борошно 25% P_2O_5 (розпорошена порода, яка містить фосфор) – легко поглинається, перетворюючись у грунтові мінерали – погано перетворюється в органічну речовину – повільна реакція. Застосування: для виробництва компосту.









Фосфат алюмінію і кальцію (Алюмофосфат кальцію) 30% P_2O_5. Розчинний в мінеральних кислотах, 75% складу P_2O_5 розчиняються в лужному цитраті амонію. Вміст кадмію менше або дорівнює 90 мг/кг P_2O_5.

Використовується виключно для лужних ґрунтів (pH >7,5).

Основний шлак (томас-шлак) P_2O_5. Розчинний в мінеральних кислотах, 75% розчиняються в 2% лимонної кислоти.

Неочищена калійна сіль або каїніт 10% K_2O, 5% MgO (водорозчинні).

Сульфат калію, можливо, із вмістом магнієвої солі. Продукт, отриманий з природної калійної солі шляхом фізичного процесу екстрагування, може також містити магнієві солі.

Карбонат кальцію (крейда, вапнякова глина, вапнякове борошно, бретонський меліорант, мергель, фосфатна крейда). Тільки природного походження.

Карбонат магнію і кальцію. Тільки природного походження, тобто магнезіальний вапняк, доломіт тощо.

Сульфат магнію (кізерит). Лише природного походження.

Розчин хлористого кальцію. Позакоренева обробка яблунь у випадку виявлення дефіциту кальцію.

Сульфат кальцію (гіпс). Лише природного походження. 25% CaO, 35% SO_3.

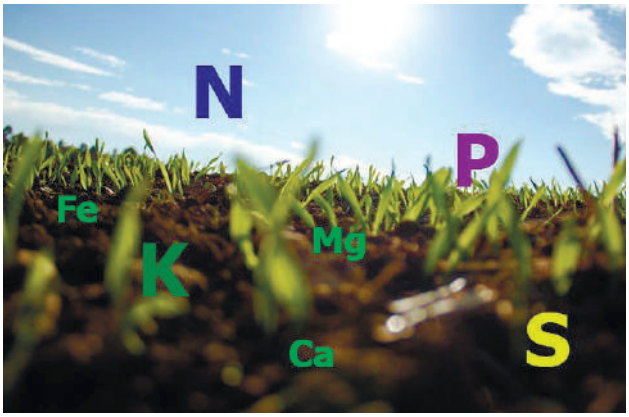
Елементарна сірка. Продукт, вказаний у Додатку ID.3 Регламенту 2003/2003.

Мікроелементи. Неорганічні мікроелементи: бор, кобальт, мідь, залізо, марганець, молібден, цинк, вказані в розділі Ґ Регламенту 2003/2003. Торгові найменування мають бути дозволені сертифікаційним органом.

Хлорид натрію. Тільки сіль мінерального видобутку.

Мінерали (кам'яне борошно) і глина

Леонардит (сирий органічний осад, багатий на гумінові кислоти). Тільки якщо одержаний як відходи гірських робіт.



Хітин (полісахарид, добутий з панцирів ракоподібних). Можливе використання лише у випадку, якщо це продукт сталого риборозведення або органічної аквакультури.

Органічні відклади з прісних континентальних водоймищ, сформованих в результаті видалення кисню (наприклад, сапропель). Тільки органічні відкладення, отримані в результаті використання прісних водойм або отримані з колишніх прісних водойм. У разі необхідності відкладення необхідно витягувати таким чином, щоб здійснювати мінімальний вплив на водну екосистему. Тільки відкладення з джерел, які не забруднені пестицидами, стійкими органічними забруднювачами та нафтопродуктами.

Максимальна концентрація сухої речовини в мг/кг: кадмій: 0,7; мідь: 70; нікель: 25; свинець: 45; цинк: 200; ртуть: 0,4; хром (загальн.): 70; хром (VI): не виявлений.

Список речовин, дозволених до застосування для удобрення грунту і поліпшення його фізичних властивостей (з «Кодексу Аліментаріус», 2013), (Перелік допоміжних продуктів для використання в органічному сільському господарстві, згідно зі стандартом МАОС (міжнародних акредитованих органів сертифікації), з органічного виробництва і переробки, що еквівалентний постановам ЄС no 834/2007 та no 889/2008 ви можете знайти в додатковій літературі.

3.4.6. БІОДИНАМІЧНІ ПРЕПАРАТИ

Біодинамічне землеробство у багатьох практичних аспектах дуже подібне до органічного. Відмінності, що існують, стосуються, насамперед, філософської основи господарювання. Принципи біодинаміки стверджують, що все живе – це добре збалансоване ціле не лише в земному, але й у космічному взаємозв'язку. Отже, у всьому живому діють певні формотворчі сили, що мають своє джерело у космосі. З цієї точки зору, землеробські господарства – це добре збалансовані організми, що складаються з ґрунту, рослин, тварин і людей. Вони здатні забезпечувати себе всім необхідним і перебувати у гармонійному стані. Захворювання рослин чи тварин, навалу шкідників чи бур'янів біодинамічні фермери розглядають як ознаку захворювання всієї системи.

Серед специфічних, властивих лише біодинамічному землеробству, особливостей – застосування біодинамічних препаратів, які фермери виробляють з певним чином підготовленої рослинної й тваринної сировини, коров'ячого гною, мінералів. Всі агрономічні операції – сівбу, полив, підживлення тощо – у цій системі узгоджують із космічними ритмами, що залежать від Сонця, Місяця та інших планет і зірок.

Біодинамічні препарати слід розглядати як препарати, що оздоровлюють довкілля, особливо ґрунт. Ми могли б порівняти їх з гомеопатичними ліками, враховуючи, що дуже малих доз речовини достатньо, щоб відновити енергію та оздоровити сільськогосподарський організм. Наприклад, силікатна кукурудза розподіляється в дозах 2/3 грами на гектар.

Біодинамічні препарати:

Preparato 500: роговий гній.

- Препарат 501: роговий кварц.
- Препарат 502: деревій.
- Препарат 503: ромашка.
- Препарат 504: кропива.
- Препарат 505: кора дуба.
- Препарат 506: кульбаба.
- Препарат 507: валеріана.



Біодинамічні препарати для обприскування, відомі як роговий гній





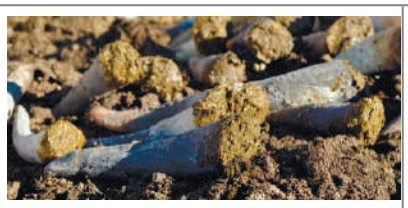
(препарат 500) і роговий кварц (препарат 501). Для приготування цього препарату коров'ячі роги наповнюють свіжим, добре сформованим коров'яком



і також закопують у землю на зимовий період



продовження на стор. 121 ▶


На відміну від цього, препарат роговий кварц залишається в ґрунті протягом пів року влітку, викопується і вибивається з рогу восени.





Для приготування біодинамічних препаратів використовують квіти і листя лікарських рослин, ці речовини закопують всередині контейнерів тваринного походження, таких як кишечник, брижа, коров'ячі роги, а потім закопують у ґрунт, який має бути живим і багатим на перегній.

І ємність, і ґрунт є невід'ємною частиною процесу підготовки. Ґрунт має завдання приймати сили та передавати їх у процесі підготовки. Контейнер поєднується з лікарської травою через загальні елементи, наприклад, для дубової кори череп корови використовують в якості контейнера, обидва мають зв'язок з кальцієм, тому кальцій є загальним елементом між рослинною речовиною і тваринною.

Окрім процедури, важливий також період, коли закопувати речовини, деякі залишатимуться під землею протягом шести місяців, інші – на рік: більшість препаратів закопують у вересні, а у квітні виймають із землі.

Коли речовина закінчує свій період у ґрунті, її виймають із землі і вже не впізнають: біодинамічний препарат має вигляд темної гумінової колоїдної маси, яка пахне підліском.

Для виготовлення біодинамічних компостних препаратів із квітів деревію, ромашки, кропиви, кори дуба, кульбаби і валеріани, необхідні для цього, органи тварин наповнюють зібраними частинами цих рослин і закопують у грунт на період з вересня по березень (від свята Михайлове чудо до Великодня).

За цей час під впливом космічних сил, що діють взимку в землі, відбувається процес «перетворення», зміни субстанції: рослинна субстанція поєднується із субстанцією органів тварини і завдяки цьому утворюється нова субстанція, яка підтримує живу структуру ґрунту.

Приготування біодинамічних компостних препаратів

Викопування біодинамічних препаратів, їх підготовка та внесення



Цікаві історичні факти

На початку двадцятих років минулого століття фермери з оточення Рудольфа Штайнера, засновника антропософського руху, попросили його провести курс із сільського господарства. Після довгих прохань та запитів це відбулося на Трійцю 1924 року в Кобервіці. Участь взяли близько 100 осіб, переважно землевласники та фермери. Рудольф Штайнер показав різноманітні зв`язки між ґрунтом, рослинами та тваринами та як людина може зробити свій внесок у цей процес. Основою цього є біодинамічні препарати, як велике нове творення.

Речовина, отримана в результаті процедури, яку ми бачили, триває фактично один рік за умови правильного зберігання. Біодинамічні препарати слід зберігати в мідних, скляних або емальованих теракотових контейнерах. Мідь, здається, є найкращою ємністю завдяки властивому живому теплу. Ємності з різними препаратами, у свою чергу, зберігаються в дерев'яних ящиках, викладених по 15 сантиметрів торфу з кожного боку, щоб запобігти їх швидкому закінченню, враховуючи їх сяючу дію.

Виняток cornosilice, будучи мінеральним препаратом, її зберігають у прозорому скляному контейнері, який перебуває на сонці, його ефективність триває два роки.

Для правильного збереження препарати повинні мати постійну вологість та контрольовану температуру. Необхідно постійно перевіряти, принаймні двічі на місяць, і, можливо, втручатися, щоб підтримувати їх у вологому, сприятливому для життя стані. Насправді препарати є не тільки гомеопатичними речовинами, але й живою речовиною, вони містять корисні мікроби, які загинули б, якби не було води.

Коли ми розповсюджуємо біодинамічні препарати, ми виводимо щось живе, речовину, багату мікроорганізмами. Дія цих мікроорганізмів є невід'ємною та необхідною частиною лікування. Препарат, розміщений на купі, дає терапевтичні можливості й робить ґрунт здатним балансувати між хімічними та фізичними елементами, керуючи природними силами землі та світла та правильно фіксуючи азот. Це ідеальна умова для здорового та родючого середовища, де можна вирощувати рослини природними методами, уникаючи їх захворювань.

Зараз біодинаміка поряд з органічним землеробством, пермакультурою та іншими моделями, які базуються на відновленні гармонії між людиною та її природним і соціальним середовищем, практикується у різних куточках світу – Північній Америці, Азії, Австралії. Та найпопулярніша вона в Європі, особливо – у Німеччині, Швейцарії, Голландії, країнах Скандинавії тощо. Біодинамічні господарі створили власну спілку «Demeter», яка є власником відомого у всьому світі товарного знаку. Наявність цього знаку на упаковці свідчить про найвищу якість продукції. Підтриманню авторитету спілки та її товарного знаку сприяє, зокрема, дуже сувора система сертифікації біодинамічних господарств.

ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. Заходи підтримки довгострокової родючості ґрунту
2. Назвіть процеси структурування ґрунту
3. Назвіть методи та фактори, що поліпшують та позитивно впливають на структуру ґрунту
4. Що таке біофумігація?
5. Яких правил потрібно дотримуватись для того, щоб домогтися успіху у біофумігації?
6. Вплив загальних методів ведення сільського господарства на популяцію дощових черв'яків
7. Значення дощових черв'яків для родючості ґрунту
8. Основні заходи для просування використання дощових черв'яків у сільському господарстві.
9. Які органічні добрива використовують для підвищення родючості ґрунту?
10. Як поділяються компости за характером взаємодії компонентів, що змішуються?
11. Якими способами здійснюється заготівля торфогнойових компостів?
12. Які основні правила та прийоми компостування?
13. Що таке вермикомпости?
14. Охарактеризуйте процес виробництва компосту.
15. Сидеральні добрива та їх значення в органічному землеробстві.
16. Яка роль гною у відтворенні родючості ґрунту?
17. Норми внесення гною.
18. Значення та роль гноївки у підвищенні родючості ґрунту.
19. Застосування мікробних добрив в органічному землеробстві.
20. Які мінеральні добрива дозволені в органічному землеробстві?
21. Роль види та значення біодинамічних препаратів в органічному землеробстві.

Чи знаєте ви

• Al-Katib et al. (1997), досліджуючи ефект пригнічення бур'янів з допомогою хрестоцвітих під час вирощування зеленого гороху, виявили, що додавання біомаси Brassica hirta у дозі 20 г на 400 г ґрунту знижує проростання Capsella bursa-pastoris, Kochnia scoparia та Sestaria viridis на 97, 54 та 49% відповідно.

• Дощові черв'яки щороку залишають до 10 кілограм на один квадратний метр цінного посліду у ґрунті та на його поверхні. Це складає 0,5 см шару ґрунту на полях та 1,5 см – на луках. Але, окрім цього, дощові черв'яки ще у різний спосіб позитивно впливають на ґрунт.

• Внаслідок внесення органічних добрив у ґрунт відбувається підвищення вмісту органічної речовини (гумусу). Хоча її вміст у ґрунті досить невисокий (залежно від типу ґрунту від 0,5 до 6 %), проте вона відіграє дуже важливу роль у формуванні родючості ґрунту і живленні рослин. У ній міститься майже весь запас органічних сполук азоту, значна частина фосфору і сірки, а також невелика кількість кальцію, магнію та інших елементів. При розкладанні органічної речовини ці сполуки переходять у доступну для рослин мінеральну форму. У подальшому відбувається пролонговане забезпечення рослин поживними речовинами завдяки розкладанню більш стабільних фракцій органічної речовини.

РОЗДІЛ 4. НАСІННЯ ТА ПІДБІР КУЛЬТУР В ОРГАНІЧНОМУ ЗЕМЛЕРОБСТВІ

4.1. Розвиток органічного насінництва та рослинництва в Україні
4.2. Особливості використання насіння та садивного матеріалу
4.3. Правова база в ЄС – Регламент щодо органічного насіння

4.1. РОЗВИТОК ОРГАНІЧНОГО НАСІННИЦТВА ТА РОСЛИННИЦТВА В УКРАЇНІ



За прогнозами аналітиків, популярність органічного землеробства і зростаюча екологічна обізнаність громадськості сприятимуть зростанню ринку органічного насіння в найближчому майбутньому, особливо на ринках Азіатсько-Тихоокеанського регіону і Центральної та Південної Америки, що розвиваються. Згідно з даними Grand View Research глобальний ринок органічного насіння до 2022 року досягне 4,59 млрд доларів.

Відповідно до вимог Закону України «Про основні принципи та вимоги до органічного виробництва, обігу та маркування органічної продукції» насінництво та розсадництво є одним з напрямів органічного виробництва. Органічним вважають насіння і садивний матеріал, розмножені згідно з вимогами цього закону, а саме використання для сівби органічного насіння та використання для садіння органічного садивного матеріалу, крім випадків, встановлених цим законом.

Крім цього законодавства, існують «Детальні правила виробництва органічної продукції (сировини) рослинного походження», затверджені Постановою Кабінету Міністрів України від 31 серпня 2016 р. № 587, за якими:



Цікаві історичні факти

Дарвін прийшов до висновку, що кожен рослинний організм виробляє незліченне число нащадків, з яких виживають далеко не всі, найбільш пристосовані особи. Виживають ті, котрі в якійсь мірі виявляються сильнішими за своїх суперників. Загибель ослаблених відкриває «зелену вулицю» для життя найбільш пристосованих до умов життя. У природі цей процес відбувається постійно. Дарвін назвав його природним відбором – це строго наукова картина розвитку рослинного світу.



– для виробництва органічної продукції використовують насіння і садивний матеріал, отримані методом органічного виробництва, а саме: материнські та батьківські форми рослин, вирощені впродовж одного покоління, і багаторічні культури, вирощені впродовж двох вегетаційних періодів;



– насіння і садивний матеріал, отримані під час перехідного періоду, а також під час традиційного (неорганічного) виробництва, можна використовувати згідно із законодавством;

продовження на стор. 125



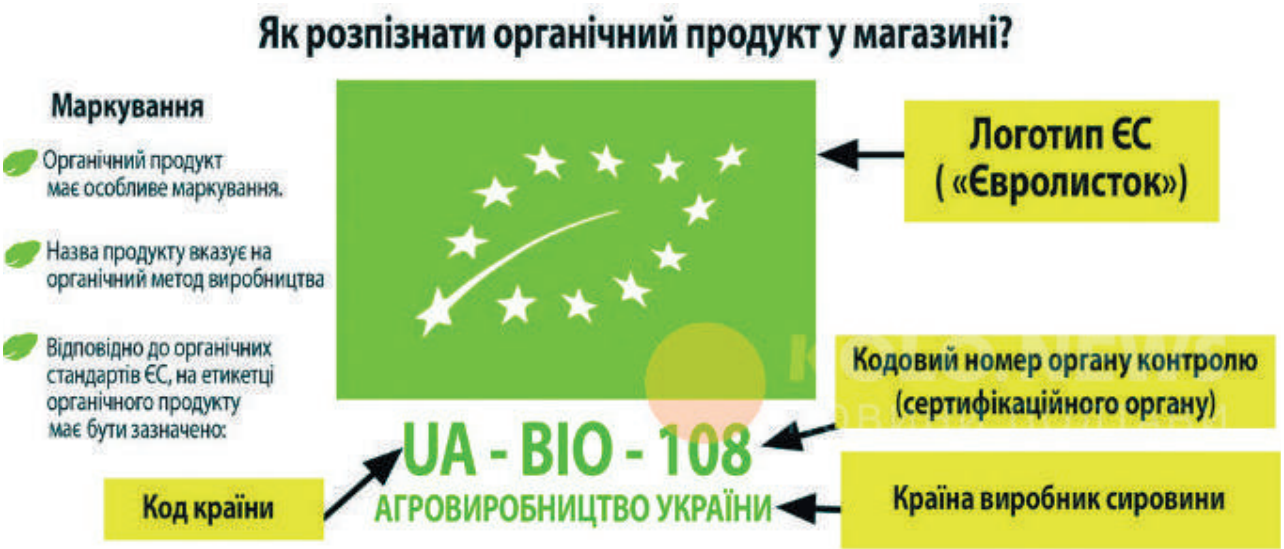
насіння і садивний матеріал для виробництва органічної продукції мають бути стійкими до хвороб і шкідників.

Органічне насіння і садивний матеріал, які вводять в обіг та реалізують, маркують державним логотипом для органічної продукції. Обов'язковим елементом маркування органічної продукції є кодовий номер, розміщений під державним логотипом для органічної продукції та який містить: акронім, що ідентифікує державу походження, напис «organic»; реєстраційний код органу сертифікації, що здійснив сертифікацію органічного виробництва.

У рамках впровадження органічного закону України вкрай необхідно, щоб Україна мала достатню кількість органічного насіння дійсно різних сортів рослин сертифікованої якості. Поряд із розширенням діяльності вже працюючих в органічному секторі підприємств і фермерів, необхідно також сприяти торгівлі та імпорту органічного насіння. Водночас слід стимулювати дослідницьку діяльність у цій сфері, оскільки лише сорти рослин, адаптовані до органічних систем в Україні, є ключем до використання всього потенціалу органічного сільського господарства в країні. Підставою для визначення факту наявності чи відсутності на ринку України органічного насіння та/або садивного матеріалу є відомості з Реєстру органічного насіння і садивного матеріалу.

Державний реєстр органічного насіння і садивного матеріалу – офіційний перелік органічного насіння і садивного матеріалу, придатного для використання відповідно до вимог законодавства у сфері органічного виробництва, обігу та маркування органічної продукції, що міститься в інформаційній базі даних.

Потрібно звернути увагу, що у разі відсутності на ринку органічного насіння та/або садивного матеріалу орган сертифікації у сфері органічного виробництва та обігу органічної продукції за запитом оператора у кожному конкретному випадку погоджує використання неорганічного насіння та/або садивного матеріалу, якщо воно не піддавалося обробці речовинами іншими, ніж ті, що дозволені законодавством у сфері органічного виробництва, обігу та маркування органічної продукції, та за умови документального підтвердження оператором необхідності застосування такого насіння та/або садивного матеріалу.







Порядок ведення Державного реєстру органічного насіння і садивного матеріалу регулюється Постановою Кабінету Міністрів України від 12 лютого 2020 р. № 87 «Про затвердження Порядку ведення Державного реєстру операторів, що здійснюють виробництво продукції відповідно до вимог законодавства у сфері органічного виробництва, обігу та маркування органічної продукції, Державного реєстру органів сертифікації у сфері органічного виробництва та обігу органічної продукції, Державного реєстру органічного насіння і садивного матеріалу». Внесення відомостей до Реєстру органічного насіння і садивного матеріалу здійснює Мінекономіки на підставі заявки оператора.

Важливою умовою виробництва органічного насіння і садивного матеріалу є внесення суб'єкта господарювання до Державного реєстру операторів, що здійснюють виробництво продукції відповідно до вимог законодавства у сфері органічного виробництва, обігу та маркування органічної продукції (далі – Реєстр операторів). Внесення фізичних та юридичних осіб до Реєстру операторів відбувається після укладення ними договору на проведення сертифікації з органом сертифікації у сфері органічного виробництва та обігу органічної продукції. Для цього орган сертифікації подає Мінекономіки заявку із зазначенням відомостей, передбачених пунктом 8 Постанови Кабінету Міністрів України від 12 лютого 2020 р. № 87.

Для виробництва органічного насіння і садивного матеріалу суб'єкт господарювання, крім вимог, які ставляться до суб'єкта насінництва та розсадництва, занесеного до Державного реєстру суб'єктів насінництва та розсадництва, має також відповідати вимогам, передбаченим Законом України «Про основні принципи та вимоги до органічного виробництва, обігу та маркування органічної продукції».

Доступність органічного насіння та відповідної інформації було визначено однією із головних тем не тільки для успішного впровадження органічного законодавства України, але й для подальшого забезпечення експорту органічної продукції в ЄС після 2021 року, коли застосовуватиметься новий Регламент ЄС № 848/2018, що забороняє використання неорганічного насіння в органічному виробництві.

Органічні виробники зобов'язані використовувати насіння органічного походження. Насіння зареєстрованих сортів можна розмножувати у сертифікованому органічному господарстві та реалізовувати як органічне насіння в наступному році.

Поки що можна ще використовувати неорганічне насіння в органічному рослинництві, але за певних умов. У Законі України «Про основні принципи та вимоги до органічного виробництва, обігу та маркування органічної продукції» прописано виняток щодо використання неорганічного насіння та садивного матеріалу в тих випадках, якщо відповідного органічного сертифікованого немає на ринку.

З наступного року набуде чинності регламент Євросоюзу, і це дасть поштовх виробникам пройти сертифікацію й продавати органічне насіння. Для українських виробників може відкритися перспективна ніша для бізнесу. Необхідно зауважити, що потрапити до реєстру виробників органічного насіння можна після того, як вироб-

ника вже внесли до реєстру традиційного насіння. Для того щоб бути виробником органічного насіння, потрібно пройти сертифікацію за напрямом рослинництво/насінництво, мати офіційний статус виробника насіння чи садивного матеріалу та перебувати в Державному реєстрі органічного насіння і садивного матеріалу.

Органічне насінництво теж має перехідний період для здобуття статусу саме органічного виробника. Для початку мають бути виконані всі базові вимоги українського законодавства, і тільки після того може бути виконаний другий етап щодо органічного насінництва. Стаття 25 Закону України «Про органічне виробництво» передбачає, що перехідний період для органічного рослинниц-тва не може бути меншим за 24 місяці до початку сівби, перехідний період для насінництва становить один вегетаційний період для однорічних культур і два – для розмноження багаторічних.

Кожен продавець органічного насіння має повідомляти національний банк насіння про наявне органічне насіння.

Сьогодні існують такі перешкоди розвитку органічного насінництва:

- органічне насіння найчастіше не є доступним в Україні;
- технічні труднощі у виробництві органічного насіння;
- недостатнє впровадження європейського органічного законодавства;
- брак прозорості щодо доступності та попиту на органічне насіння.

У свою чергу, стримувальні чинники розвитку галузі полягають у високій ціні на органічне насіння і недостатній обізнаності покупців. Брак високоякісного і сертифікованого органічного насіння є ще одним важливим моментом, який, як очікується, негативно позначиться як на регіональному, так і на світовому ринку протягом наступних семи років.

Для досягнення рентабельності експерти радять виробникам органічного насіння звернути увагу на поліпшення технологічних процесів та розширення дистриб'юторської мережі.



Цікаво знати

Чому селекція органічна?

- Органічні фермери використовують органічні вхідні ресурси
- Поліпшення репутації органічного продукту
- Відповідність очікуванням споживачів
- Нижчий ризик залишків
- Насіннєві компанії мають інвестувати в органічну селекцію
- Використання органічного насіння стимулює органічну селекцію
- Селекція без ГМО
- Органічним фермерам потрібні адаптовані культурні сорти:
  - доброї якості
  - адаптовані до малої кількості вхідних ресурсів
  - добре пригнічення бур'янів
  - стійкість до хвороб
  - стійкість до (а)біотичного стресу.

4.2. ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ НАСІННЯ ТА САДИВНОГО МАТЕРІАЛУ

Оскільки для виробництва органічної продукції необхідно обов'язково використовувати органічне насіння та садивний матеріал, виробникам потрібно докладати всіх зусиль для його отримання.

Щоб виростити органічне насіння, виробник має повністю відмовитися від генетично модифікованих організмів, від синтетично хімізованих добрив, а біологічні добрива та засоби захисту мають бути максимально застосовані. І, на відміну від традиційного насіння, його не можна протруювати хімічними препаратами.

Насіння і садивний матеріал в органічному рослинництві

Потрібно також дотримуватися сівозміни у вирощуванні, має бути обов'язкове застосування буферних зон, щоб не потрапило на органічні культури нічого стороннього.

Запам'ятайте

Вимоги до сортів в органічному виробництві

1. Придатність до вирощування в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах (районування сортів).
2. Висока стійкість до хвороб, шкідників.
3. Висока конкурентоспроможність до бур'янів.
4. Стійкість до впливу несприятливих погодно-кліматичних умов: посухостійкість, морозостійкість, жаростійкість та ін.
5. Сорти та гібриди повинні мати відповідні показники якості (біохімічні, харчові, смакові).
6. Здатність давати стабільні врожаї.

Вирощування власної розсади/садивного матеріалу має відбуватися органічно на субстраті, що містить тільки дозволені компоненти, перелічені в розділі переліку дозволених препаратів.

За даними сертифікаційного органу ТОВ «Органік Стандарт», у нашій країні зареєстровано всього 17 зразків органічного насіння та садивного матеріалу, з них 14 – це соя, просо й пшениця озима, а також три сорти чорниць. Інших зареєстрованих сортів немає, тому органічний сектор використовує або імпортоване насіння, або ж необроблене конвенційне, що наразі дозволено законодавством (якщо на ринку відсутнє органічне насіння/садивний матеріал, дозволяється використовувати насіння/садивний матеріал перехідного періоду). Щоправда, для можливості використати неорганічне насіння/садивний матеріал потрібно перед тим ще отримати дозвіл сертифікаційного органу.

Для отримання дозволу виробник має заповнити відповідну заявку на використання неорганічного насіння / садивного матеріалу до сівби культури й надіслати її на електронну адресу сертифікаційного органу (зразок заявки на використання неорганічного насіння можна знайти на сторінці Органік стандарт у закладці «Сертифікація»). (Підставою для видачі дозволу є п. 6.4.2.2. Стандарту Міжнародних акредитованих органів сертифікації з органічного виробництва та переробки, що еквівалентний Стандарту Європейського союзу (витяг): неорганічне насіння і насіннєву картоплю можна використовувати, якщо їх не обробляли засобами захисту рослин, окрім дозволених для обробки згідно із § 6.4.3, якщо хімічна обробка дозволена із фітосанітарною метою національними вимогами для всіх видів у місцевості, де використовуватиметься насіння й насіннєва картопля).



Сертифікаційний орган видає дозвіл на використання неорганічного насіння тільки на один сезон й у тому разі, якщо були виконані такі дії, а саме: фермер в адекватний термін звернувся до як мінімум трьох фірм-постачальників, але вони не можуть доставити органічне насіння та насіннєву картоплю до сівби або висаджування. Тобто, виробник отримає дозвіл, якщо переконає фахівців, що йому потрібен конкретний сорт, а альтернативи на ринку немає, й отримання дозволу дуже важливо для його виробництва.

Для отримання Дозволу на використання неорганічного насіння/садивного матеріалу його якість має обов'язково підтверджуватися відповідними документами:

- на придбання: накладна, товарний чек (якщо насіння було придбане на момент отримання дозволу);
- якості: атестат/свідоцтво на насіння/садивний матеріал;
- від постачальників насіння/садивного матеріалу, що підтверджують відсутність протруєння забороненими засобами;
- для культур ГМО-ризику (кукурудза, соя, ріпак, цукровий буряк...) обов'язково потрібно

мати декларацію або Протокол лабораторних досліджень про відсутність ГМО.

Щодо заходів із запобігання поширення, розповсюдження, попередження випадків використання незареєстрованих ГМО у відкритих системах – Військово-цивільна адміністрація міста Мар`їнка та села Побєда.

Деякі агровиробники придбавши одного разу сертифіковане насіння, намагаються зберегти нове насіння з отриманого врожаю. Здається, що це економить кошти, адже не потрібно закуповувати сертифіковане насіння наступного року, але яка ціна цього «заощадження»? У відібраному насінні можуть бути відсутні необхідні якості, що були властиві попередньому, сертифікованому поколінню. Мова йде про генетичний потенціал рослини: обсяг планової врожайності, що можливо отримати, стійкість до шкідників, хвороб та несприятливих кліматичних чинників. Саморобне, а тим більш насіння невідомого походження може дати значно нижчу врожайність, ніж очікувалося, а отже, потягне за собою зменшення прибутку з гектара.

Мічіганський університет (США) запропонував шість аргументів, чому краще віддати перевагу щорічній закупівлі сертифікованого насіння.

Очищений садивний матеріал. Сертифіковане насіння – це чисте насіння. Процес сертифікації включає суворі обмеження щодо наявності заражень хворобами, вірусами, насінням бур'янів, а також залишками пестицидів.

Сортова відповідність. Сертифіковане насіння має дуже високий стандарт сортової чистоти. Ви можете бути впевнені, що ви садите конкретний сорт культури, врожай якого плануєте отримати.

Забезпечення якості насіння. Сертифіковане насіння перевіряють як на полі, так і в лабораторії. Цей процес відповідає чітким стандартам якості.

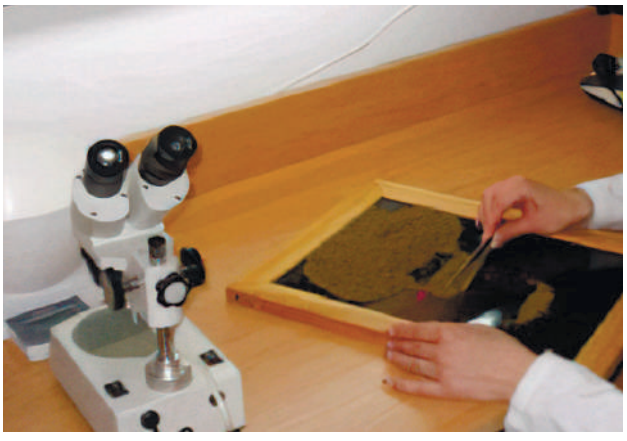
Простежуваність. Деякі закупівельники (особливо, якщо мова йде про експорт або торгові мережі) вимагають, щоб походження врожаю можна було відстежити та перевірити. Використовуючи сертифіковане насіння, ви отримуєте підтвердження про те, що ваш продукт є таким, яким ви вказуєте.

Вихід на нові ринки. Якщо кінцевому користувачеві потрібні певні сорти, використання сертифікованого насіння надає підтвердження ідентичності з батьківським насінням цього сорту.

Ефективне використання. Якість і генетична чистота сертифікованого насіння дає вам впевненість у тому, що ви максимально використовуєте інші капіталовкладення. Сертифіковане насіння дає кращі шанси на отримання запланованого врожаю та краще використає ваш час та ресурси.

Крім того, однією з переваг висаджування сертифікованого насіння є те, що ви можете бути відносно впевнені, що насіння професійно обробляють, адже іноді обробка, проведена на фермі, є недостатньою.

Умови отримання та використання органічного насіння в ТОВ Арніка





В органічному землеробстві культурні рослини дуже схожі на своїх диких пращурів. Так, вони формують істотно вищу врожайність, мають потрібні нам фізичні та хімічні властивості, деякою мірою залежать від людини, але загалом мають самостійно виборювати право на життя у конкуренції з іншими рослинами (культурними і бур'янами), хворобами та стресами, і при цьому мають з високою ймовірністю формувати великий та якісний урожай. За органічної технології вирощування рослини більше піддаються стресовим чинникам, ніж за традиційної системи. Тому основна вимога до таких сортів/гібридів – суттєва стійкість до хвороб, стресових чинників, а також високі якісні показники. На ринку сортів/гібридів дуже багато, але з такими властивостями – одиниці. Поєднати всі ці властивості в одному генетичному коді – непросте й недешеве завдання. Саме тому сорти/гібриди з такими властивостями можна певною мірою вважати елітною селекцією.

Наразі вимоги обігу і виробництва насіння і садивного матеріалу та обігу і виробництва органічної продукції – це два спеціальних регулювання. Але ті вимоги, які є до традиційного насіння садивного матеріалу, є базовими, тобто первинними для так званого «органічного». Звісно, це проходження процедури сертифікації і вибір сорту, який занесено до Державного Реєстру на поточний рік.

Окремої процедури сертифікації насіння, як органічного немає, експертизи сорту аналогічно, тобто використовують традиційні методи. Те, що система органічного виробництва сільськогосподарської продукції забороняє та обмежує використання синтетичних комбінованих добрив, пестицидів, регуляторів росту не враховується.

Є окремий перелік, який веде «Органік Стандарт», виробників, сертифікованих ними. З такого переліку у нас сім підприємств, до того ж, майже всі з сої: ПП «Соєвий вік» (Аннушка, Антошка, Анастасія, Білявка, Мавка, Смуглянка); «Київська Русь» (гречка сорту «Ювілейна», 2007 рік); просо «Костянтинівське» (2006); ТОВ «Екосем» (насіння сорту Білявка); ТОВ «Лан-Агро», «Новомосковськ Агро», «Агрофірма «Мічуріна» та «Граніт-Агро» (група компаній «Арніка») насіння сортів Беркана, Геба, Кано, Либідь, Хорол (до 2016 року реєструвалися ще). При цьому селекційні



компанії як вітчизняні, так іноземні мають окремі Програми досліджень з органічного напряму. Зрозуміло, що сприяє цьому підвищений попит у країнах Європи. Такі компанії в лінійці (низці або ланцюгу) власні сорти для органічного землеробства виділяють окремо. Однак в офіційних реєстрах таку інформацію не відображено.

Виробник органічної продукції, керуючись тим, що його система базується на запровадженні стійких сівозмін тощо, має орієнтуватися, передусім, на такі показники, як висота рослини, стійкість до вилягання, осипання, засухи; стійкість до ураження хворобами та шкідниками, тривалість періоду вегетації тощо.

Одним з найзатребуваніших є насіння овочевих культур. Тут лідери компанії з Нідерландів. Особливої уваги заслуговують сорти сої, які виявилися найбільш пластичними, тобто рекомендованими для вирощування у всіх ґрунтово-кліматичних зонах України. Що стосується гороху, то потрібно орієнтуватися на такі по-





казники, як стійкість до вилягання, осипання насіння, придатність до збирання прямим комбайнуванням (безлисточкові сорти). Ці культури водночас є цінними попередниками у сівозміні, сприяють підвищенню родючості ґрунтів, поліпшенню їх структури. Виходячи з того, що сьогодні розвиток потенціалу органічного землеробства в Україні є в пріоритеті у державній аграрній політиці та лінійці продуктів для експорту, то відстежуваність ланцюга виробництва, вибір посівного матеріалу і дотримання вимог до його вирощування є ключовими чинниками.

В Україні ринок органічного насіння ще на етапі формування. Постачання ж органічного насіння в більшості європейських країн добре розвинене. Як постачальник насіннєвого матеріалу Saatbau Probstdorfer UkraineSaatbau Probstdorfer Ukraine є одним з небагатьох оригінаторів, які вже впродовж декількох років підтримують українських аграріїв та постачають органічне насіння. У портфелі продукції SAATBAU для органічного землеробства значне місце відведене сортам озимої пшениці, ячменю та ріпаку.

Першу представляють знайомі сорти ***Лукулус та Балітус*** (середньоранній, висока якість зерна та зимостійкість), а також дві ранньостиглі новинки **Актівус та Амандус.** Це сорти з високою стійкістю до борошнистої роси, фузаріозу колоса та стебла, коричневої та жовтої іржі. Крім того, вони є стійкими до посухи та формують цінне зерно, яке підходить для виробництва борошна. Слід згадати також новий сорт цінної пшениці **Ауреліус**, який характеризується, окрім стабільних врожаїв та толерантності до екстремально засушливих умов вирощування, ще й високим виходом борошна хлібопекарської якості.

Пропозиція озимого ячменю для органічної технології складається із п'яти сортів, які схожі між собою тим, що виростають до 60–70 см. Ранньостигла група складається із **Хайді** (6-рядний колос, висока якість зерна, підвищена стійкість до іржі листя й борошнистої роси) та **Карміна** (6-рядний, висока посухо- та зимостійкість, стійкість проти основних грибкових хвороб). Середньостигла – із сортів **Марісса** (6-рядний, підвищена стійкість до грибкових хвороб і зимостійкість), **Ханнелоре** (2-рядний, висока якість зерна, стійкість до ламкості колоса) та пивоварного сорту **Монро** (висока якість солоду, підвищена стійкість до ринхоспоріозу та посухи).

Колись дуже насичений сегмент озимого ріпаку в Україні SAATBAU скоротила до декількох найсильніших позицій, які показують стабільний результат в усіх регіонах України. Для органічної технології підходять два: ранньостиглий Кларус (висока зимостійкість та стійкість проти основних хвороб), а також середньоранній Мемфіс (суттєва зимо- та посухостійкість, підвищена стійкість до фомозу та склеротиніозу).

Група ярих культур в органічному портфелі SAATBAU переважно складається із кукурудзи та сої.



Асортимент кукурудзи охоплює гібриди з ФАО 200-420 зернового та силосного напрямів вирощування, спільною рисою яких є підвищена стійкість до сажкових хвороб.

Представники та партнери компанії «ЗААТБАУ УКРАЇНА»



Відкривають перелік дві новинки, які характеризуються швидкою вологовіддачею, високою пластичністю та підвищеною стресостійкістю: **Коронадо** (ФАО 290, придатний до вирощування у монокультурі, потужна коренева система) та **Косміно** (ФАО 290, висока посухостійкість, ефект Stay Green, добра виповненість качана). З інших гібридів для вирощування за органічною технологією також підходять середньоранні **Артуро** (ФАО 230, Imageуніверсальний тип вирощування, пластичність, швидка вологовіддача, стійкість до посухи та основних хвороб) та **Данубіо** (ФАО 260, пластичний, висока стійкість до посухи, значний вміст крохмалю у зерні); середньостиглі **Маттео** (ФАО 320, універсальний, пластичний, стійкий до вилягання та ламкості стебла, швидка вологовіддача) й **Артеніо** (ФАО 340, висока толерантність до хвороб), а також гібриди силосного напряму: **Торрано** (ФАО 370, істотний вихід сухої речовини та перетравність силосу, висока стійкість до хвороб) і **Міланно** (ФАО 390, силосний та біогазовий напрями, висока стабільність і ремонтантність, стійкий до основних хвороб і ламкості стебла).

Так, компанія SAATBAU має дуже сильні позиції з селекції кукурудзи, сої, гороху, ярого та озимого ріпаку, зараз активно розвиває напрям соняшнику. В Україні SAATBAU реалізовує свою продукцію винятково через дистриб'юторів, зокрема ТОВ «Креатив Агро Сервіс» (CAS).

Органічного однозначно бракує, але говорити, що маємо тільки ці сорти, що зареєстровані, й більше українського органічного насіння немає – не зовсім правильно. Виробники вирощують органічну продукцію і відповідно й насіння мають для власних потреб, але не сертифікують його, бо не мають на меті продавати. Таке насіння не вимагає обов'язкової реєстрації, тому що використовується як власний садивний матеріал.

4.3. ПРАВОВА БАЗА В ЄС – РЕГЛАМЕНТ ЩОДО ОРГАНІЧНОГО НАСІННЯ

Використання насіння та садивного матеріалу чітко регламентовано законодавством ЄС щодо органічного землеробства: потрібно використовувати органічне насіння та садивний матеріал, якщо такі є у наявності. Це стосується не лише одно- або багаторічних культур, які вирощують для споживання людьми, але й рослин, що вирощують як сидерати або відновлювану сировину (наприклад, для використання у біогазових установках).

Відповідно до законодавства ЄС щодо органічного виробництва насіння та садивний матеріал вважають органічними, якщо вони були вирощені відповідно до правил органічного землеробства. Це означає, що вони мають походити від рослин, які вирощували за органічними правилами принаймні протягом одного покоління. Що стосується багаторічних культур, таких як виноград чи фрукти, то материнські та батьківські рослини слід вирощувати відповідно до вимог органічного землеробства протягом двох

вегетаційних періодів. Дозволяється використання насіння перехідного періоду як органічного.

Упродовж останніх років ситуація з наявністю органічного насіння та садивного матеріалу постійно поліпшується. Отже, для основних зернових культур, кукурудзи, цукрового буряку, картоплі та інших культур, як правило, завжди є у наявності органічне насіння. Для інших видів ситуація з забезпеченням органічним насінням частково добра, так само як і для чисельних сортів овочів, що користуються попитом на ринку.

Тим не менш, є ще багато видів або сортів, для яких органічне насіння та садивний матеріал зовсім недоступні або їх немає у достатній кількості. У таких випадках дозволяється як виняток використання традиційного насіння, якщо воно не протруєне хімічно синтетичними засобами захисту рослин.

З 1 січня 2022 р. набрала чинності нова Постанова ЄС щодо органічного виробництва 2018/848, яка замінює попередні виробничі норми. До них, зокрема, належать:

- введення переліку, до якого внесено всі види, які можна вирощувати винятково як органічні;
- введення дати, з якої можна буде використовувати лише органічні сорти;
- перші вказівки щодо селекції органічних сортів.

В іншому делегованому правовому акті, який доповнюватиме Постанови ЄС щодо органічного виробництва 2018/848 та 2020/464, слід очікувати подальші специфікації щодо органічного насіння. Наразі делегований акт перебуває на стадії завершення (станом на червень 2020 року), відповідно до якого країни-члени зможуть представити перелік, що міститиме види, для яких дозволятиметься використання винятково органічного насіння. Це означає, що під час вирощування цих видів більше не дозволятиметься використання традиційних сортів.

Згідно з вимогами Регламенту ЄС 889/2008 використання отриманого органічними методами насіння й садивного матеріалу є нормою, але є винятки. Згідно зі ст. 45 дозвіл на використання неорганічного насіння й насіннєвої картоплі без хімічної обробки може бути наданий лише в таких випадках:

a) якщо сорт відповідного виду, який бажає придбати користувач, не зареєстрований у базі даних;



Запам'ятайте

База даних органічного насіння.
База даних насіння
відповідно до Ст. 45, 481 49
Регламенту ЄС 889/2008

Кожна держава-член забезпечує створення комп'ютеризованої бази даних, яка містить список сортів, для яких на її території наявне насіння або насіннєва картопля, отримані методом органічного виробництва.

Сорти, насіння яких вироблене методом органічного виробництва є доступним, мають бути зареєстровані в базі даних на прохання постачальника.

Будь-який сорт, не зареєстрований у базі даних, вважають недоступним.

b) якщо жоден постачальник не може здійснити постачання насіння до часу сівби;

c) якщо сорт, який бажає придбати користувач, не зареєстрований у базі даних і користувач може довести, що жодна зі зареєстрованих альтернатив тих самих видів не є відповідною, а отже, що такий дозвіл є важливим для його виробництва;

d) якщо це виправдано для застосування з метою досліджень, тестів у дрібномасштабних польових випробуваннях або для цілей збереження сорту, узгоджених з уповноваженим органом влади відповідної держави-члена.

Відповідно до постанови ЄС щодо органічного виробництва використання традиційного насіння в органічному землеробстві дозволяється лише за наявності підтвердження відсутності відповідних сортів органічної якості для певної культури. Для забезпечення такої доказової інформації ЄС зобов'язав держави-члени створити центральну електронну базу даних, яка робить прозорою інформацію щодо пропозиції органічного насіння для виробників. Відповідно насіння для певної культури вважається доступним, якщо воно внесено до переліку бази даних про насіння, або недоступним, якщо в базі даних немає відповідної пропозиції.

Згідно з результатами проєкту LIVESEED (FiBL) в окремих державах-членах ЄС, органічне насіння й садивний матеріал відсутні в достатній кількості. Порівняння обсягу насіння й кількості відступів між 2004 і 2016 роками для окремих культур здебільшого зростала переважно через значне збільшення земельних площ, яке, ймовірно, триватиме (низка країн має плани розширяти органічне агровиробництво), тягнучи за собою підвищення попиту на органічне насіння. Також існує недостатня прозорість пропозиції на ринку.

В окремих державах-членах ЄС високе адміністративне навантаження на фермерів для отримання відступів, високе адміністративне навантаження й торгові бар'єри для внесення постачальниками насіння своєї пропозиції в бази даних.

Сьогодні також низькі інвестиції окремих постачальників насіння в органічне виробництво через вищі ризики й собівартість. Загалом виробництво органічного насіння економічно доцільне не в кожній країні через:

- шкідників і хвороби;



- погодні умови;



- забруднення бур'янами;



- собівартість виробництва;
- обмежену кількість органічних фермерів, обізнаних із виробництвом насіння;



- відсутність інфраструктури.

Національна самодостатність з погляду органічного насіння для окремих культур може бути обмеженою. Слід дозволити торгівлю насінням з сусідніми країнами для сприяння доступності органічного насіння, а також необхідні інвестиції в підготовку й інфраструктуру у сфері виробництва органічного насіння.

У Німеччині, наприклад, є понад 130 компаній, що займаються селекцією та реалізацією насіння. Майже всі компанії, що працюють у насіннєвому секторі Німеччини, виробляють або реалізують органічне насіння. До їх переліку входить багато великих міжнародних насіннєвих концернів. Деякі з цих компаній виводять сорти спеціально для органічного землеробства, зокрема кукурудзи, зернових чи картоплі. Крім того, у Німеччині є декілька компанії та селекціонерів, які вирощують або торгують виключно органічним насінням.

У низці країн насіння здебільшого несертифіковане, зокрема насіння зернових. Часто основними виробниками органічного насіння є самі фермери, також деякі з них повторно використовують власне насіння.

Сертифіковане органічне насіння в країнах-членах ЄС часто надходить від міжнародних компаній або науково-дослідних інститутів (державне насінництво). У разі агровиробництва на контрактній основі сорти й насіння зазвичай обирає покупець продукту. Загалом мотивація використовувати органічне насіння зростає, якщо сорти краще адаптовані до місцевих умов органічного землеробства. Отже, зростання використання органічного насіння пов'язане з органічним насінництвом і випробуванням органічних сортів.

Згідно з опитуванням органічних фермерів ЄС основне важливе питання – це наявність органічного насіння потрібних фермерам сортів. Якість органічного насіння, схоже, не є проблемою. Фермери скаржаться на брак адаптованих до місцевих умов сортів і говорять про необхідність виробляти насіння для органічного фермерства.

Господарства в Центральній і Північній Європі, де виробляють більшу частину насіння, а також господарства з продажами через прямий маркетинг і органічні магазини використовують значно більше органічного насіння. Значно менше використовують плодоовочеві господарства (на відміну від зерновиробників й господарств з виробництва кормів).

Всі держави-члени ЄС надають «насіннєву базу даних» відповідно до ст. 48 ЄС 889/2008, яка реалізована у вигляді оперативної бази даних, файлу в форматі Excel або PDF. Ведення цієї бази покладено на національний орган влади або спеціально призначений орган країни-члена ЄС. Нові дані завантажує менеджер бази даних або постачальник насіння. Оновлення бази відбувається в реальному часі, щотижня, щомісяця або щороку. Дані щодо наданих (ненаданих) відступів збирають автоматично через оперативну базу даних або вручну через відповідний орган.

Оскільки відповідно до Постанови ЄС щодо органічного виробництва держави-члени зобов'язані створити базу даних, до якої буде внесено актуальне органічне насіння, що представлено на ринку, то в 2003 році Німеччина вирішила використовувати платформу **www.organicXseeds.de.**

ЩО МАЄ/МОЖЕ ЗАПРОПОНУВАТИ БАЗА ДАНИХ ОРГАНІЧНОГО НАСІННЯ:

- **Інтуїтивність і простота у використанні**
- **Зменшення адміністративного навантаження у використанні для фермерів, постачальників насіння, контрольних і наглядових органів**
- **Підвищення прозорості ринку органічного насіння**
- **Можливість навігації (фільтри пошуку за видом, постачальником та ін.)**
- **Часте оновлення (в реальному часі)**
- **Інтуїтивне керівництво для користувачів**
- **Можливість перегляду історії**
- **Оновлення пропозиції насіння (безпосередньо його постачальником)**
- **Відступи онлайн (фермер подає заявку на відступ в режимі онлайн, надання відступу чи відмова в режимі онлайн)**

База даних як підтвердження – вимога відповідно до Постанов ЄС № 834/2007 та 889/2008, які регулюють використання насіння та посівного матеріалу картоплі в органічному виробництві. Усі федеральні землі Німеччини доручили «FiBL Projekte GmbH» реалізувати обов'язкову правову та остаточну документацію у формі бази даних organicXseeds. Платформа офіційно функціонує в інтернеті з 1 січня 2004 року. Її використовують сім інших європейських країн як офіційну базу даних щодо органічних сортів (Ірландія, Данія, Бельгія, Швеція, Люксембург, Велика Британія, Швейцарія).

База даних organicXseeds дозволяє виробникам швидко та актуально дізнаватися про доступне органічне насіння. Постачальники органічного насіння мають можливість щодня оновлювати свою пропозицію у базі даних. Пропозиція органічного насіння та садивного матеріалу створена таким чином, є основою для прийняття рішень щодо надання дозволів відповідними органами контролю. Тільки тоді, коли у базі даних відсутній відповідний насіннєвий та садивний матеріал, фермери та садівники можуть отримати винятковий дозвіл на використання традиційного насіннєвого та посадкового матеріалу. У 2019 році в Німеччині OrganicXseeds відвідали понад 100 000 фермерів, насіннєвих компаній та інших зацікавлених груп.

Основою для функціонування інтернет-бази даних organicXseeds є поділ культур на групи сортів з однаковим напрямом використання та придатності. Це дає виробникам можливість знайти порівняно схожі органічні сорти відповідно до виробничих потреб та ситуації, на той випадок, якщо потрібного сорту не має у наявності. Якщо ж виробник не знайде у базі даних придатного для свого виробництва сорту, він може подати заявку на затвердження традиційного насіння відповідно до обґрунтованих виняткових умов безпосередньо через базу даних.

Кількість внесених до переліку органічних видів, сортових груп та асоційованих сортів значно зросла після запуску бази даних. Наразі 151 вид та підвид сільськогосподарських культур представлено у 244 сортових групах. 1143 видів та підвидів садових та інших культур перераховано у 1587 сортових групах. Всього база даних об'єднує пропозицію 126 насіннєвих компаній.

Згенеровані базою дані щодо запитів для отримання дозволу на використання традиційного насіння слугують важливим джерелом інформації, коли мова йде про визначення відсутніх сортів або необхідних обсягів пропозиції. Така інформація допомагає у майбутньому краще адаптувати асортимент та пропозицію відповідно до потреб органічних виробників.

У країнах Балтії використання й виробництво органічного насіння фінансують через САР (У разі виробництва або використання органічного насіння отримують більший відсоток коштів від САР). Угорщина й Польща підтримують випробування органічних сортів. Іспанія, Італія та Греція підтримують маркетинг старих і регіональних сортів та гетерогенного матеріалу. У Румунії понад 4000 фермерів є авторизованими виробниками насіння. У Швейцарії до ціни конвенційного насіння додають премію в розмірі різниці між ціною конвенційного та органічного насіння. Також у низці європейських країн є визначений відсоток органічних компонентів у суміші, аби її можна було вважати органічною; цей відсоток поступово збільшують.

ПРАКТИКИ ВЖИТКУ В ДЕРЖАВАХ-ЧЛЕНАХ ЄС

ДОДАТОК (категорія) III загальний відступ
– Часткова наявність/повна відсутність органічного насіння
– Оцінювання ще не проводили.

ДОДАТОК (категорія) II поодинокі відступи
– Відступ можливий, рішення ухвалюють окремо в кожному конкретному випадку
– Ст. 45 випадки a, b, c і d можливі.

ДОДАТОК (категорія) I відступи відсутні
– Наявність визначеної кількості органічного насіння–100%.
– Відступи для неорганічного насіння не надаються
– Відступи тільки для досліджень, збереження розмаїття та виробництва насіння.

Існують також списки аналогів у державах-членах ЄС. Наприклад, у польових випробуваннях у Данії порівнюють різні культурні сорти. Орган влади складає список аналогів для різних сортів, наприклад, якщо потрібен сорт *x*, його аналогом є сорт у. Отже, якщо фермер бажає отримати відступ для сорту *x*, але доступний органічний сорт *y*, відступ не надають.

Різні категорії – приклади з Нідерландів		
Категорія I (відступи відсутні)	Категорія II (поодинокі відступи)	Категорія III (загальний відступ)
Зернові: Пшениця спельта	Зернові: Гречка	Зернові: Сорго
Пшениця	Овес	Яре жито
Ярий ячмінь	Озиме жито	Пшениця твердих сортів
Озиме тритикале		Яре тритикале
		Озимий ячмінь

Різні категорії – приклади з Німеччини		
Категорія I (відступи відсутні)	Категорія II (поодинокі відступи)	Категорія III (загальний відступ)
Озиме жито	Пшениця	Соняшник
Гречка	Ячмінь	Декоративні рослини
Хоккайдо	Помідори	Диня
Райграс	Шпинат	Морква
Цукровий буряк	Капуста	Біла конюшина
Кукурудза	Буряк	Петрушка коренева

31 грудня 2035 року згідно з новою Постановою ЄС закінчується можливість використання традиційного насіння у виняткових випадках. З 01.01.2036 дозволятиметься використання виняткова органічного насіння!

Вимоги органічного законодавства в Україні щодо використання органічного насіння можна порівняти з вимогами Постанови ЄС. Крім того, вимоги органічної Постанови ЄС поширюються на українські органічні господарства, які займаються виробництвом для експорту до ЄС.

ЗАПАМ'ЯТАЙТЕ

Рекомендації щодо збільшення використання й виробництва органічного насіння

• Створення правової бази для національної політики:

- представлення національного Додатку для видів з достатньою пропозицією;
- створення груп експертів.

• Забезпечення прозорості наявних сортів органічного насіння:

- створення бази даних насіння з інформацією щодо пропозиції в реальному часі;
- постачальникам насіння потрібен прямий доступ до цієї бази даних для розміщення актуальної інформації;
- додаткова інформація щодо сортів робить базу цікавішою.

• Збирання даних про:

- виробництво органічного насіння й попит на нього;
- використання господарством власного насіння.

• Пропагувати використання органічного насіння, інформувати фермерів про його переваги:

- підтримувати випробування сортів, щоб показати їх потенціал;
- фінансові стимули в разі використання органічного насіння;
- проста мова, зрозуміла фермерам (без офіціозу);
- роз'яснення національних норм (напр. імплементація в країні Категорії I, як/коли звертатися з відступом, строки таких звернень,…);
- організаційна схема з ролями, обов'язками й повноваженнями стейкхолдерів (органів влади, наглядових органів, насіннєвої інспекції, групи експертів).



Зверніть увагу

ПРАКТИКИ ВЖИТКУ В ДЕРЖАВАХ-ЧЛЕНАХ ЄС – КАРТОПЛЯ

• Картоплярі мають намагатися замовляти заздалегідь, а не тоді, коли постачальник вже розпродав всю садивну картоплю.

• Відступи можливі тільки в період з 1 жовтня по 31 січня кожного року. Картоплярі мають замовляти картоплю до цієї дати. Після 31 січня відступів не надають.

Виняток: Постачальник не зміг постачити органічну картоплю попри вчасне (документально підтверджене) замовлення.

• Додаткова інформація (де знайти особливості сортів, процес отримання, пристосованість до певного регіону, регіон постачання...).
• Використовувати звіт про відступи для поліпшення доступності органічного насіння підходящих сортів.
• Зробити систему надання відступів суворішою (за можливості консультуватися з групою експертів у вашій країні):
- використовувати списки аналогічних сортів;
- список сортів, відступи для яких не надають (категорія 1);
- мінімізувати список загальних відступів;
- запитувати фермерів про «персональну» мотивацію використовувати певний сорт.
• Фінансування органічної селекції й досліджень.
• Підготовка виробників насіння й інвестиції в потужності з очищення насіння.
Створення мереж агробіорозмаїття.

Щоб постійно збільшувати використання органічного насіння в Україні відповідно до вимог українського та європейського законодавства, слід розвивати представлений вище досвід ЄС та Німеччини. З цією метою слід розглянути можливість вжиття заходів в Україні у коротко- та середньостроковій перспективі:

▪ створення бази даних органічного насіння; 	▪ послідовне запровадження органічного закону;
▪ створення круглого столу з органічного насіння, до складу якого входитимуть представники органічних фермерів, насіннєвих компаній, консультативних органів, органічних асоціацій та інших організацій під керівництвом відповідального міністерства; 	▪ практичні дослідження щодо виведення органічного насіння.  



ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. Які вимоги до насіння та садивного матеріалу в органічному виробництві згідно з законодавством України?
2. Яке значення має державний реєстр органічного насіння і садивного матеріалу для розвитку органічного землеробства України?
3. За яких умов можна використовувати неорганічне насіння?
4. Охарактеризуйте чинники, які сприяють та перешкоджають розвитку органічної селекції та насінництва.
5. Які основні вимоги до виробництва органічного насіння та садивного матеріалу?
6. Назвіть переваги закупівлі сертифікованого насіння порівняно з насінням, отриманим з власного врожаю.
7. Які основні критерії відбору сортів/гібридів рослин в органічному землеробстві?
8. Охарактеризуйте вітчизняну органічну селекцію та насінництво.
9. Які сорти органічного насіння, окрім вітчизняної селекції, використовують для органічного землеробства?
10. Які вимоги щодо використання органічного насіння в ЄС?
11. Охарактеризуйте сучасний стан органічного насінництва в країнах-членах ЄС.
12. Що таке база даних органічного насіння та яка її роль у функціонуванні органічного рослинництва ЄС?
13. Яку базу даних актуального органічного насіння використовують у Німеччині?
14. У чому полягає сутність категорій органічного насінництва в європейському законодавстві?
15. Які існують рекомендації щодо збільшення використання й виробництва органічного насіння в ЄС?
16. Які заходи збільшуватимуть використання органічного насіння в Україні?



Чи знаєте ви

• Багато насіння рослин заражено вже до посадки різними грибами та пліснявою, які в подальшому впливають на відсоток проростання та здоров'я рослин. З'являються різні паразити на листках та стовбурі рослин, які занесенні ще з насінням. Неправильне зберігання рослин і органічне забруднення землі є причиною цього. Побороти їх практично не можливо. Тому важливим є підбір насіннєвого матеріалу

• На сьогодні Національний банк генетичних ресурсів України налічує понад 149,7 тис. зразків рослин, які представлено 1798 видами 540 культур. Вартість унікальних зразків з комплексом цінних ознак на міжнародному ринку становить понад $100 тис., а фонд генобанку оцінюється у понад $10 млрд.

• У Державному реєстрі сортів рослин, придатних для поширення в Україні на 2020 рік нараховується понад 2,5 тис. сортів і гібридів селекції установ НААН.

• В Академії стверджують, що за своїми господарсько-біологічними ознаками вітчизняні сорти і гібриди є цілком конкурентоспроможними до кращих зразків іноземних аналогів, а за багатьма адаптивними характеристиками й перевищують їх.

РОЗДІЛ 5. ТЕХНОЛОГІЧНІ ОПЕРАЦІЇ ТА ТЕХНІКА ПІД ЧАС ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ

5.1. Поверхневий обробіток ґрунту
5.2. Застосування в органічному землеробстві мінімального обробітку ґрунту
5.3. Методи мінімального обробітку ґрунту
5.4. Техніка для ведення органічного землеробства
5.5. Приклади застосування мінімального обробітку ґрунту

Органічне сільське господарство – це виробнича система, яка підтримує здоров'я ґрунтів, екосистем і людей. Застосовувана система обробітку ґрунту чинить як позитивний, так і негативний вплив на структуру ґрунту. Важливо знайти баланс, щоб переважаючими були чинники, що сприяють формуванню правильної структури ґрунту. Для зниження ущільнення ґрунту важливими заходами є, наприклад, правильний підбір шин, зниження робочого тиску і мінімізація кількості проходів полем.

Тому під час складання технологічної карти враховують:

◊ основні засоби захисту рослин;
◊ страхові засоби захисту рослин;
◊ основні добрива;
◊ основні фази росту;
◊ критичні моменти із захисту та живлення;
◊ часові рамки між внесеннями добрив, ЗЗР та обробітком ґрунту.

Інструментами в органічному землеробстві є:

□ дозволені в органіці добрива;
□ біологічні засоби захисту рослин;
□ ентомофаги;
□ агротехнічні засоби обробки ґрунту;
□ агроконсультанти;
□ сертифікаційні органи;
□ розрахунки, адаптовані під наш клімат та рельєф;
□ різниця в показниках родючості залежно від рельєфу;
□ технологічні підходи до органічного вирощування рослин;
□ відмова від глибокого оброблення ґрунту;
□ налагодження та впровадження сівозміни;
□ використання проміжних культур і сидератів;
□ використання органічного насіння;
□ мульчування ґрунту природними матеріалами;
□ використання добрив та ЗЗР на основі біологічних агентів, пасток для відлякування або відлову шкідників, природних мінералів як добрив та меліорантів;
□ раціональне використання поливної води;
□ деструкція післязбиральних решток.



Зверніть увагу

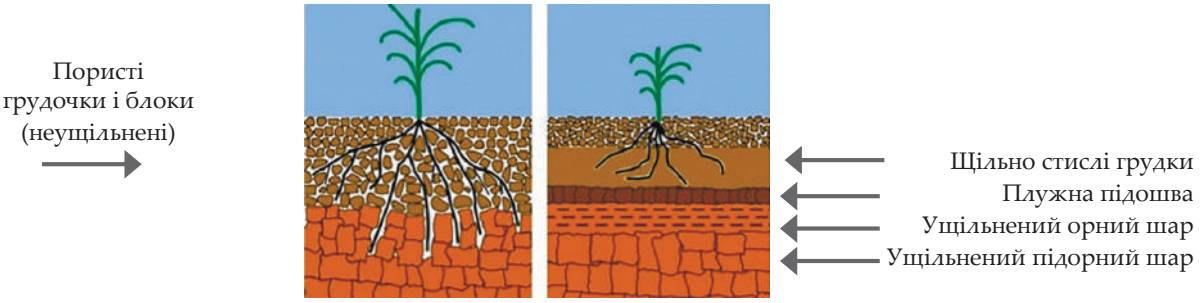
Технологічна карта – це документ, в якому визначаються технологія виробництва, технічні засоби, виробничий персонал і витрати на вирощування сільськогосподарських культур.

5.1. ПОВЕРХНЕВИЙ ОБРОБІТОК ҐРУНТУ

Теоретичною базою ґрунтозахисного мілкого обробітку ґрунту без перевертання скиби стало розуміння того, що такий обробіток зберігає природну структуру, капілярність ґрунту, оскільки не руйнує мікроканалів, створюваних черв'яками і корінням, яке розкладається.

Головною вимогою мілкого обробітку ґрунту є підрізання кореневої системи на рівні 4–5 см без її видалення з ґрунту. При цьому поверхня покривається перегнійним шаром органіки різного походження, завдяки якому рослини і біота отримують поживні речовини, зменшується ризик утворення кірки. Мілкий обробіток забезпечує значний протиерозійний ефект. Він дає можливість максимально використовувати ґрунтозахисні властивості багаторічних трав, які створюють вертикальну орієнтацію шпарин аерації, що поліпшує структуру ґрунту й запобігає водній ерозії під час випадання інтенсивних дощів.

Коли стік майже відсутній, вода ходами кореневої системи рослин проникає на глибину



45–55 см і вже там розходиться капілярами.

За системного поверхневого обробітку ґрунту і вирощування багаторічних трав зменшується щільність і поліпшуються водно-фізичні властивості ґрунту, зникає ґрунтова підошва, яка неминуча під час традиційної оранки і перешкоджає руху вологи в ґрунті.

З упровадженням системи органічного землеробства та відмови від мінеральних добрив нагальним стає пошук ефективних та надійних джерел компенсації елементів живлення і створення у ґрунті позитивного балансу гумусу. Одним із напрямів вирішення цієї проблеми – повернення нетоварної частки врожаю – пожнивних решток, їх загортання в ґрунт і подальші процеси мінералізації. Тим самим втілюється в життя один із основних законів землеробства «Закон повернення» (про необхідність повернення в ґрунт поживних речовин, які було винесено з урожаєм).

Мульчування

Крім того, такий субстрат є добрим середовищем для розвитку дощових черв'яків, які тут розмножуються, і потім з перегноєм їх вносять на поля. Облік їх чисельності на полях, де вносили перегній, це підтверджує. Так, заселеність орного шару ґрунту дощовими черв'яками на окремих полях господарства сягає 80–85 особин на 1 м^2, а в середньому з 10 обстежених полів їх чисельність становить 46 особин на 1 м^2.

У зв'язку зі зростанням уваги населення до екологічних проблем в останні роки інтерес до отримання компосту для збільшення врожаю та підвищення його якості зростає, з'являються технології прискореного виробництва. Так, розроблено і постійно удосконалюється технологія прискореної природної деградації органічних речовин у контрольованих умовах. Як результат компостування за 60–65 днів отримується цінне добриво, в якому вміст органічних речовин – не менше 75%, та не менше 50% поживних речовин у легкодоступній для рослин формі. Також у ньому відсутня патогенна мікрофлора в небезпечних концентраціях, життєздатне насіння бур'янів, добриво має слаболужну або нейтральну реакцію. Як результат високотемпературної біоферментації компостної маси в аеробних умовах збільшується поживна цінність готової продукції, забезпечується її екологічність.

Бобові культури збагачують ґрунт азотом, який фіксують із повітря бульбочкові бактерії, розміщені на їхніх коренях.

Бульбочки азотофіксувальних бактерій





Накопиченого азоту вистачає як самій сидеральній культурі, так і наступній після неї культурі у сівозміні. Позитивний вплив сидерації на родючість ґрунту і урожайність сільськогосподарських культур зберігається впродовж трьох років.

Загортання зеленої маси еспарцету проводять неглибоко дисковою бороною, у два сліди, щоб не витягнути корені.

Зароблення сидератів у ґрунт

Дискування проводять на половину захвата борони, друга її частина повторно обробляє уже звалені рослини. Кореневі шийки залишаються неушкодженими і за 10–12 діб поле знову зеленіє, після трьох тижнів рослини досягають фази стеблування – початку бутонізації. Основний обробіток проводять плоскорізальним культиватором, обладнаним лапами, налаштованими на глибину 5–6 см, щоб агрегат підрізав, а не витягував кореневища рослин, після відмирання яких утворюється вертикальний дренаж ґрунту, що сприяє поліпшенню водного і повітряного режиму. Остаточно припиняє відростання еспарцету передпосівна культивація. Головна умова її виконання – не раніше доби до сівби, оскільки за ранньої культивації на полі залишаються зимуючі бур'яни, а за більш пізньої – їх знищують. Як правило, на цьому полі висівають пшеницю озиму.

Паралельно з гноєм і компостами як органічні добрива можна широко використовувати побічну продукцію сільськогосподарських культур, насамперед солому злакових культур. Солома є дешевим джерелом органічної речовини для ґрунту. За вмістом органічної речовини та макроелементів (N, P, K) 1 т соломи рівноцінна 3 т напівперепрілого гною. У 4 т соломи міститься близько 20 кг N, 10кг – P2O5, 35-40 кг – K2O, 8-10 кг – Ca, 3-5 кг – Mg, 4-5 кг S. Крім того, у цій масі містяться мікроелементи: 20 г – B, 12 г – Cu, 120 г – Mn, 5 г – Mo, 160 г – Zn і 2 г Co. Мікроелементів у соломі більше, ніж у зерні. Необхідно пам'ятати, що 5 т сухої маси соломи містять у загальному близько 4,8 т органіки. У перерахунку на гній, із вмістом сухої речовини 25 %, це дорівнює внесенню 15,5 т гною.

Зверніть увагу

Мульчування – процес, під час якого ділянка ґрунту покривається будь-яким матеріалом природного або штучного походження.

Товщина природної мульчі не має бути понад 2 см, інакше нижня частина шару буде гнити, стаючи розсадником бактеріальних інфекцій.

Тому недопустимим є спалювання побічної продукції, адже це неминуче призведе до погіршення водно-фізичних властивостей ґрунту, зменшення його біологічної активності, чисельності основних еколого-трофічних груп мікроорганізмів, загибелі корисної ентомофауни. Підраховано, що під час згорання 40–50 ц соломи і стерні, з кожного гектара втрачається безповоротно 20-25 кг азоту і 1500–1700 кг вуглецю.

Залишена стерня пшениці (не спалена) зберігає 76% опадів. А це 4–6 ц/га додаткової урожайності зерна наступної культури. Внаслідок виключення процесу збирання соломи під час комбайнування затрати праці зменшуються на 40–60%. Безпосереднє використання соломи на удобрення майже у вісім





разів зменшує затрати праці на приготування і внесення соломистого гною. В останні роки у різних країнах світу та в Україні широко впроваджують технології пришвидшеної деструкції соломи та рослинних решток за допомогою біодеструкторів.

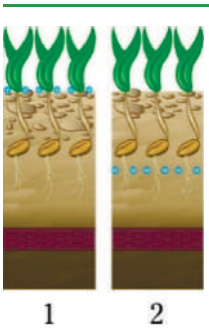
Таким чином, мілкий обробіток ґрунту:

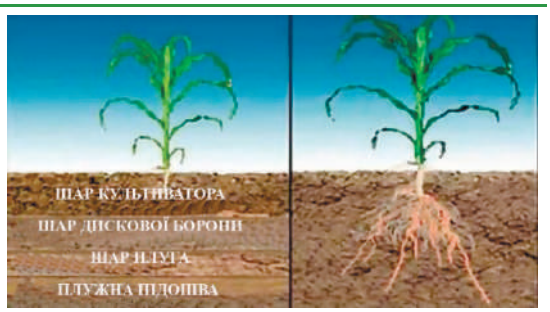
	▪ зберігає вологу ґрунту як головного лімітуючого чинника землеробства Лісостепу;
	▪ створює оптимальну щільність ґрунту внаслідок його біологічного розпушування кореневою системою багаторічних трав та біотою;
▪ зберігає бульбочкові бактерії, у яких накопичується асиміляційний азот, що сприяє формуванню поживного режиму культурних рослин;	
▪ зменшує забур'яненість поля, передусім однорічними бур'янами, що проростають із верхнього (0–5 см) шару ґрунту;	
▪ підвищує ерозійну стійкість і сприяє збереженню ґрунту;	
▪ створює оптимальні умови для життєдіяльності фауни і флори ґрунту;	
▪ скорочує матеріальні витрати.	

5.2. ЗАСТОСУВАННЯ В ОРГАНІЧНОМУ ЗЕМЛЕРОБСТВІ МІНІМАЛЬНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ

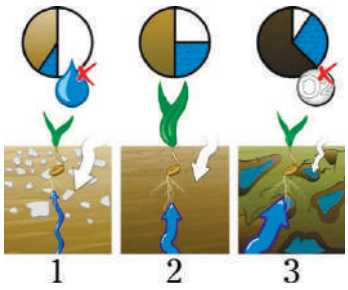
Мінімальний обробіток ґрунту сприяє поліпшенню структури ґрунту.

Відмова від глибокого та інтенсивного розпушування зберігає структуру ґрунту та його мікроорганізми, а також запобігає розпаду гумусу. Крім того, поліпшується пружність і захист від ерозії ґрунту та його водний баланс. Але, незважаючи на це, відмова від обробітку плугом спричиняє певні виклики. Наприклад, може значно підвищитися шкідливий вплив бур'янів або порушитися забезпечення поживними речовинами.





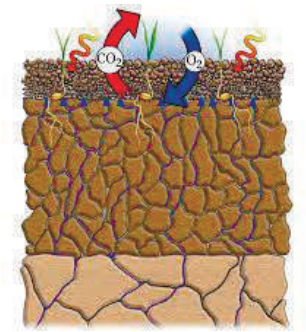
Тисячоліттями люди обробляють свої поля за допомогою плуга. Обробіток з обертанням ґрун-ту забезпечує підготовку оптимального насіннєвого ложа. Плугом можна переорати пасовище за один прохід та загорнути в ґрунт бур'яни, пожнивні рештки та гній з власного господарства.



Ґрунт буде розпушений та проаерований, що сприятиме його швидшому прогріванню та просушуванню, а також мобілізації поживних речовин.

За мінімального обробітку перед сівбою ґрунт обробляють менш інтенсивно, або взагалі не обробляють, що має також певні переваги.

ПЕРЕВАГИ МІНІМАЛЬНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ	
Структура та пружність ґрунту: – краща структура завдяки проходу необробленим ґрунтом і відмові від інтенсивного та глибокого обробітку ґрунту; – краща пружність ґрунту; – менше ущільнень; – відсутність плужної підошви.	**Захист клімату:** – нижчий рівень вивільнення вуглекислого газу (CO) внаслідок меншої мінералізації органічної субстанції у ґрунті; – економія палива завдяки меншій глибині обробітку ґрунту, незважаючи на більшу кількість механічних операцій.
Захист від ерозії та водний баланс: – рослинні залишки на поверхні ґрунту захищають його від дощу та вітру; – поліпшення фільтрації води під час сильних дощів; – зменшення поверхневого водного стоку та ерозії; – зменшення заболочування; – краще водопостачання з глибших прошарків ґрунту за посушливих умов (капілярність).	**Гумус і ґрунтові організми:** – зниження аерації ґрунту запобігає розпаду гумусу; – менша глибина обробітку ґрунту зберігає дощових черв'яків; – рослинні рештки на поверхні ґрунту; – поживні речовини для дощових черв'яків; – створення сприятливих умов для ґрунтових мікроорганізмів.



На перший погляд, відмова від плуга має лише переваги, однак, під час ретельнішого дослідження виявляються і певні недоліки. Інтенсивний обробіток ґрунту плугом руйнує агрегатну та капілярну структуру ґрунту, спричиняє великі втрати популяції дощових черв'яків та пришвидшує розпад органічних субстанцій, що призводить до значних викидів газів в атмосферу. Крім того, після себе плуг залишає повністю непокритий ґрунт, який стає беззахисним взимку, схильним до замулювання та ерозії. Усі ці чинники у довгостроковій перспективі можуть призвести до зниження пружності та ущільнення ґрунту. У ґрунті порушується баланс води, поживних речовин та газів.

Але цей метод обробітку у системі без застосування гербіцидів та швидкорозчинних азотних добрив має певні недоліки, які необхідно подолати, щоб забезпечити довгострокову стабільну врожайність і досягти прибутковості та високої ефективності праці.

Мінімальний обробіток ґрунту має певні недоліки, які можна об'єднати у певні групи.

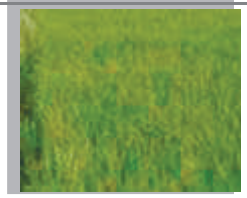
БУР'ЯНИ ТА ПРОРОСТАННЯ	
	Складність контролю бур'янів є великим недоліком мінімального обробітку ґрунту в органічному сільському господарстві.

продовження на стор. 145 ▶

	Створення сприятливих умов для кореневищних (будяк, пирій, берізка польова, щавель) та стрижнекореневих бур'янів (кульбаба, будяк).
	Для деяких кореневищних бур'янів (щавель, будяк) потрібен глибокий обробіток ґрунту.

ПЕРЕОРЮВАННЯ ПАСОВИЩ **Другий найбільший недолік полягає у переорюванні штучних пасовищ:**	
- немає так званого «чистого столу»;	
- нерівномірна поверхня ґрунту під час першого обробітку (необхідно здійснити більше технологічних операцій);	
- зазвичай, потрібно більше проходів;	
- потрібен довший період для просихання ґрунту. Хоча захист від бур'янів завадить їхньому подальшому росту, проте більше не буде часу для внесення зелених добрив (сидерації);	
- може виникнути проблема з трав'яною вогнівкою;	
- пошкодження від випасу тварин та сліди від машин ускладнюють мінімальний обробіток.	
	

ЗАГОРТАННЯ ПОЖНИВНИХ РЕШТОК	
	складнощі за великої кількості пожнивних решток (наприклад, після зернової кукурудзи);
	пожнивні рештки можуть забивати сівалки, просапні агрегати або пружинні борони.

	Озимий овес після пшениці та зелених добрив з мінімальним обробітком ґрунту.
	Озимий овес після пшениці та зелених добрив з обробітком плугом.



Цікаві історичні факти

Вперше мінімальний обробіток грунту випробуваний у США, а потім він поширився в Канаду, Англію та інші країни. Тепер мінімальний і нульовий обробітки грунту широко вивчаються і запроваджуються в багатьох країнах світу

Прогрівання та просихання ґрунту. Мінералізація поживних речовин

- повільне прогрівання ґрунту навесні та просихання у вологих умовах;
- пізня мінералізація поживних речовин;
- пізнє або повільніше сходження культурних рослин.

Різноманітна та гнучка механізація

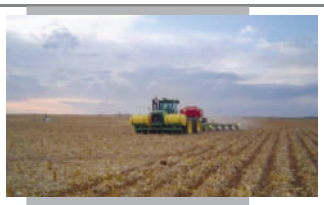
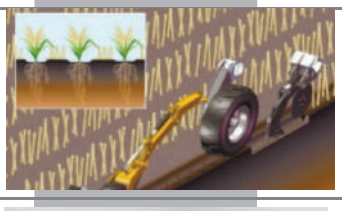
- необхідні інвестиції у нову механізацію;
- необхідні потужні, зносостійкі та доступні у будь-який час машини;
- погодні умови визначають вибір машин;
- недостатній досвід найманих робітників та підприємств-підрядників щодо мінімального обробітку ґрунту.

5.3. МЕТОДИ МІНІМАЛЬНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ

Під час мінімального обробітку ґрунту існують різноманітні методи з різною інтенсивністю обробітку аж до прямого посіву, коли повністю відмовляються від обробітку ґрунту.

Методи відрізняються за двома принципами: глибиною обробітку та частиною поверхні ґрунту, яку обробляють.

У Швейцарії в рамках державної програми ефективного використання енергоресурсів фінансово підтримуються:

	• сівба по мульчі,
	• стрічкова;
	• пряма

	Сівба по мульчі	Стрічкова сівба	Пряма сівба
Максимальна площа поверхні ґрунту для обробітку	100 %	50 %	25 % (під час сівби)
Максимальна глибина обробітку	10 см	20 см (у стрічках)	немає
Максимальна глибина обробітку	150,00	200,00	250,00
Додаткові дотації за відмову від гербіцидів, швейцарських франків/*га**	400,00	400,00	400,00
	• зменшення кількості операцій до мінімуму; • переважно відмова від приладів з урухомником від вала відбору потужності; • переважно прохід по непорушеному ґрунту	▪ стрічкова сівба максимально в два проходи (стрічковий обробіток та сівба роздільні або комбіновані); ▪ винятково прохід по непорушеному ґрунту	винятково прохід по непорушеному ґрунту

* *Обирається лише у комбінації з сівбою по мульчі, стрічковою та прямою сівбою*

Враховуючи кліматичні умови, мінімальну технологію обробітку ґрунту, ефективно доповнити технологією Verti-till (вертикальний обробіток ґрунту), яка полягає у системному запобіганні формуванню глибоких, надмірно ущільнених прошарків ґрунту, що погіршують капілярність ґрунтів та обмін вологи, а також перешкоджають нормальному розвитку кореневої системи рослин. У технології Verti-till застосовують агрегати вертикального обробітку ґрунту. Вертикальна вібрація пружинних стійок агрегату дробить ґрунт, залишаючи мікротріщини, через які в землю потрапляють волога і повітря. Таким чином поступово формується однорідна структура без ущільнень і твердих прошарків. Крім того, такі агрегати добре подрібнюють та загортають рослинні рештки і вирівнюють поверхню поля.

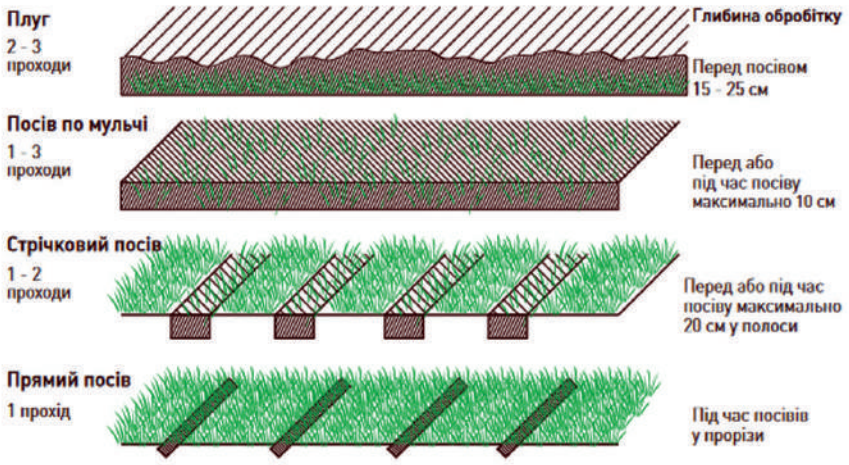
Деякі представники органічного сільського господарства частково або повністю відмовилися від застосування плуга у своїх господарствах протягом років. Вони застосовують сівбу по мульчі (відповідно до визначення Швейцарської Конфедерації).

Вертикальний обробіток ґрунту

До цього часу відомий лише один органічний виробник у Швейцарії, який успішно здійснив стрічкову сівбу кукурудзи. А щодо прямої сівби, то вона не стала поширеною в органічному виробництві, оскільки цей метод базується на застосуванні гербіцидів суцільної дії, швидкорозчинних азотних добрив та агрохімікатів проти слимаків.

В органічному виробництві пряма сівба можлива лише за умови сівби у зелені добрива у комбінації з застосуванням ножових котків.

Порівняння обробітку ґрунту плугом та різних методів мінімального обробітку ґрунту (визначення відповідно до директив прямих виплат)



Для органічного виробництва сівбу по мульчі можна оптимізувати, щоб переконати більшу частину практиків, і, таким чином, далі поширювати цей метод. Фінансова підтримка ефективного користування ресурсами може спонукати до переходу на мінімальний обробіток ґрунту, але вона сама по собі не має вирішального значення для успіху будь-якої системи.

Нові системи мінімального обробітку можна застосовувати в органічному землеробстві лише у тому випадку, якщо вони матимуть приблизно таку саму врожайність, як і під час застосування плуга, і не спричинять жодних серйозних проблем з бур'янами у довгостроковій перспективі.

Точні та практичні дослідження FiBL у 2003–2011 рр. показують, що під час переходу від плуга до мінімального обробітку врожайність сільськогосподарських культур знижується як мінімум на 10%. Це пов'язано з уповільненням мінералізації азоту у ґрунті навесні та конкуренцією культури з бур'янами.

Як результат поліпшення структури ґрунту мінімальний обробіток на дослідних ділянках у М. Фрік демонструє вищу врожайність, починаючи з четвертого року, і в багаторічній перспективі показники врожайності зростають на 11%. Особливо значні переваги мінімальний обробіток

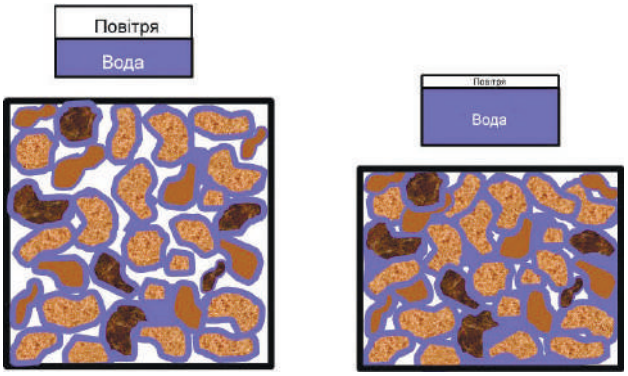


ґрунту має в посушливі роки.

У господарствах з досвідченими керівниками, відповідною технікою та відповідним виробничим режимом жодних відмінностей врожайності між плугом та мінімальним обробітком не було. У деяких господарствах спочатку проблеми пророс-тання осипаного насіння культур-попередників можуть призвести до певних втрат врожаю через малий досвід, невідповідну механізацію або через несприятливі погодні умови.

5.4. ТЕХНІКА ДЛЯ ВЕДЕННЯ ОРГАНІЧНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА

Хоч органічне виробництво і передбачає тільки ручний обробіток, є техніка, яка стане у пригоді вам, особливо, якщо у вас велика ферма. Наприклад трактор. Для великих угідь можна використовувати більш потужні моделі. Якщо ви хочете звести роботу з технікою до мінімуму, можна обійтися мінітрактором. Для обробітку ґрунту важливі надійні плуги і глибокорозпушувачі, щоб верхній земляний шар був піддатливим для оброблення. Не варто забувати і про культиватори – вони зроблять ґрунт пухкішим, з великим доступом повітря.



Для сівби можна використовувати спеціальні сівалки – вони не суперечать політиці органічного господарства. Тут важливо правильно підібрати самі посівні культури – не оброблені хімікатами або іншими методами обробки, а також бажано стійкі сорти.

Можна користуватися обприскувачами, але як поливну техніку в разі посухи або просто низького рівня опадів. Виключено використання хімікатів та інших штучних добрив в обприскуванні. Виходячи з потреб вашої ферми, можна вибрати причіпні або самохідні обприскувачі.

У будь-якому випадку під час вибору техніки варто звернути увагу на потужність і охоплення. Краще взяти той агрегат, який охопить більшу площу – для повного оброблення території йому потрібно буде пройти менше кіл, а отже, менше буде виділень і чистішою буде продукція.

Сільськогосподарську техніку потрібно адаптувати для забезпечення мінімального тиску на ґрунт (тиск шин, вага техніки).

Для уникнення ущільнення ґрунту слід обробляти лише добре висушений, плодоносний ґрунт.

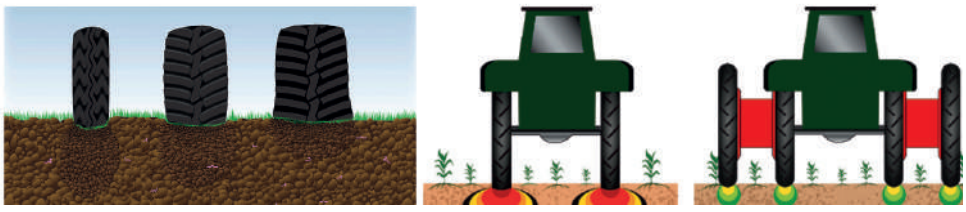
Ущільнення ґрунту має також і негативні наслідки для популяції дощових черв'яків та інших організмів. Що важча техніка, то більше його ущільнення.



Плуги оборотні з системою «Onland» запобігають ущільненню ґрунту в підорному шарі



Буксирувальні шланги для розподілу гною



Мінімізація тиску на ґрунт та його ущільнення

Легші знаряддя для обробітку ґрунту та сівби обережніше впливають на дощових черв'яків.

Сучасна система ґрунтообробних машин і агрегатів, що забезпечують якісний поверхневий обробіток ґрунту, охоплює: Мульчувач Kuhn EL 162-300 Biomulch, який дозволяє руйнувати рослинний покрив та вносити біомасу й органічні добрива у перші кілька сантиметрів ґрунту, прискорюючи розкладання та зберігаючи при цьому біологічну активність (біофумігація).



Широко використовують культиватори вітчизняного виробництва КПС-4-3Р, дискові борони фірми Gregoire Besson – DXRV, DXRV-HD, лущильники Vänderstadt Carrier – CR 820, культиватори Horsch–Агросоюз та ін.





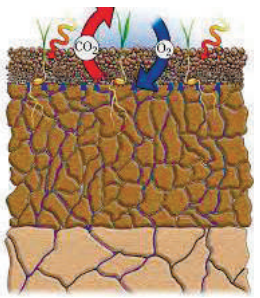


Культиватор Schmotzer з відеоконтролем

Готуємо ґрунт до сівби культиватором компанії Treffler

Сітчаста борона – надійний помічник у захисту від бур'янів

Нові можливості в обробленні стерні в органічному землеробстві



За роки впровадження органічних технологій у ПП «Агроекологія» було випробувано й вдосконалено різні ґрунтообробні знаряддя. Зокрема, тривалий час використовували переобладнані культиватори КПЕ-3,8. Робочі органи цих культиваторів були підпружинені, в ущільненому ґрунті пружина спрацьовувала і лапа відходила назад – якість обробки

Зверніть увагу

Схильність грунтів до ущільнення збільшується з півдня на північ і зі сходу на захід. У тих же напрямках зменшується придатність грунтів до мінімалізації. Найпридатніші до мінімального обробітку чорноземи, серед інших типів – достатньо гумусовані грунти легкого і середнього гранулометричного складу з долею водотривких агрегатів (понад 0,25 мм) не менше 50% . Дерново-підзолисті і сірі лісові грунти піддаються більшому ущільненню, ніж чорноземи і каштанові грунти.

погіршувалася. Тому доводилося збільшувати глибину культивації. Щоб досягти ефекту обробітку ґрунту на задану глибину 4 – 5 см і суцільного підрізання коренів бур'янів, довелося жорстко закріпити стійки лап культиваторів.

Сучасна система машин і агрегатів, що працює в господарстві й забезпечує якісне вжиття всіх агротехнічних заходів, охоплює: борону ротаційну (штрігель) Einbock Aerostar-Rotation-1200, борони дискові GREGOIRE BESSON-6000 та GREGOIRE BESSON-7000, борону VADESTAD Carrier-820, культиватор HORSCH-FG-12.30, культиватор дисковий HORSCH Tiger-5MT, культиватор прополювальний Einbock, сівалку зернову вакуумну – Great Plains CTA-4000- 8006, сівалку зернову механічну Great Plains 3S-4000HDF, сівалки точного висіву для технічних культур Kinze-3600 та Плантер-2 та інші.

В останні роки у господарстві працює низка культиваторів для передпосівного обробітку ґрунту, виготовлених за ідеєю С.С. Антонця, зокрема культиватори КВАНТ-7 та КВАНТ-12, розроблені науковцями ННЦ «Інститут механізації і електрифікації» НААН України. Ці агрегати обладнані серпоподібними штангами з жорстким кріпленням, які дають можливість витримувати задану глибину обробітку й по яких краще спливають рослинні залишки, а також лапами, які самозагострюються у ґрунті. Передні ребристі котки за необхідності подрібнюють рослини і руйнують ґрунтову кірку; задні котки культиватора трубчасті, вони краще прикочують ґрунт. Глибина обробітку майже 5 см і контролюється котками. Колеса агрегату використовують лише для транспортування; в процесі роботи вони піднімаються. Така конструкція культиватора забезпечує задану глибину обробки і достатнє підрізання рослин.

У такий спосіб вдалося підвищити ефективність захисту від бур'янів, поліпшити структуру і вологозабезпеченість ґрунту (навіть за незначних опадів волога верхніх шарів з'єднується з вологою нижніх шарів), вирівняти посівне ложе насіння, що сприяє появі дружних сходів.

Механізація для мінімального обробітку ґрунту

	**Плуг оборотний з системою «On-land»** **Принцип дії:** • функціонує як традиційний плуг з передплужником; • трактор їде по непорушеному ґрунту замість борозни; • завдяки опорному колесу можливий поверхневий контроль глибини	**Переваги:** • «чистий стіл»: бур'яни та пожнивні рештки загортаються; • переорювання штучних пасовищ за один прохід гарантовано; • прохід по непорушеному ґрунту **Недоліки:** • глибина обробітку – від 15 см, за такої глибини неможливо отримати дотацій у Швейцарії (окрім як в кантоні Берн); • низька продуктивність на одиницю площі; • високе споживання палива

продовження на стор. 152

	**Лущильник** **Принцип дії:** • існують лущильники On-Land та Off-Land; • лущильник легший за традиційний плуг, оскільки він не має передплужників та коротких відвалів; • завдяки опорному колесу можливий поверхневий контроль глибини **Переваги:** • «чистий стіл»: бур'яни та пожнивні рештки добре загортаються;	• можливе переорювання штучних пасовищ за один прохід; • вища продуктивність на одиницю площі, ніж у плуга; • можлива глибина обробітку – 8–25 см; • у вологих умовах кращі результати, ніж у культиватора поверхневого обробітку **Недоліки:** • обробіток з обертанням ґрунту; • неповне обертання та нерівномірна глибина у важких ґрунтах і в сухих умовах
	**Плуг-лущильник** **Принцип дії:** • спеціальна форма плуга-лущильника; • оснащений дуже коротким та крутим відвалом, який підрізає та перемішує ґрунт на усій поверхні, не перевертаючи його; • контроль глибини за допомогою двох опорних коліс **Переваги:** • поверхневе підрізання бур'янів на всій поверхні;	• можлива глибина обробітку ґрунту менше 8 см; • добра продуктивність завдяки високій робочій швидкості **Недоліки:** • переорювання штучного пасовища потребує кілька проходів; • нерівномірна глибина обробітку у надважких ґрунтах та сухих умовах; • важко налаштувати для роботи; • зараз не дуже поширений у Швейцарії
	**Культиватор поверхневого обробітку** **Принцип дії:** • культиватор з плаский ми, широкими стрільчастими лапами, що перетинаються; • контроль глибини за допомогою котка та триточкового навішування	**Переваги:** • підрізання по всій поверхні ґрунту; • можлива глибина обробітку ґрунту – менше 5 см **Недоліки:** • потребує кілька проходів для переорювання штучного пасовища; • низьке перемішування ґрунту та загортання пожнивних решток
	**Культиватор з крильчатими лемешами** **Принцип дії:** • культиватор з крутими однобічними стрільчастими лапами; • верхівка та крило відвалу працюють на різній глибині; • контроль глибини за допомогою котка та триточкового навішування **Переваги:** • добре поверхневе перемішування та загортання пожнивних решток;	• можлива глибина обробітку ґрунту – від 8 см до 25 см; • дуже висока продуктивність на одиницю площі **Недоліки:** • нерівна поверхня ґрунту; • підрізання на всій поверхні можливе лише за умови підвищеної глибини обробітку ґрунту

продовження на стор. 153

	**Дискова борона** **Принцип дії:** • обладнана простими або зубчатими дисками, чиї кути атаки, як правило, можна гідравлічно налаштовувати; • контроль глибини за допомогою котка та триточкового підвісу **Переваги:** • дуже висока продуктивність на одиницю поверхні; • можлива глибина обробітку – на 5 см та глибше;	• добре поверхневе перемішування та загортання пожнивних решток **Недоліки:** • підрізання бур'янів на всій території неможливе; • можливе сприяння розмноженню кореневищних бур'янів унаслідок розрізання їхнього коріння
	**Борона з пружинними зубцями** **Принцип дії:** • прості та легкі типи борін з зубцями або маленькими стрільчастими лапами; • особливо добре підходять для захисту від бур'янів та підготовки насіннєвого ложа; • контроль глибини за допомогою котка та триточкового підвісу **Переваги:** • Простий тип конструкції;	• можлива глибина обробітку ґрунту – до 5 см; • дуже висока продуктивність на одиницю площі **Недоліки:** • підрізання бур'янів на всій поверхні неможливе; • неможливо застосовувати у необробленому ґрунті
	**Борони з валом відбору потужності** **Принцип дії:** • вал відбору потужності із горизонтально або вертикально розташованими обертовими зубцями; • ротаційну борону та рототіллер використовують переважно для підготовки насіннєвого ложа на попередньо обробленому ґрунті; • ротаційний культиватор можна застосовувати на необробленому ґрунті; • глибина обробітку ґрунту – 5-10 см	**Переваги:** • переваги здебільшого для важких ґрунтів; • мілке та рівне насіннєве ложе завдяки подрібненню великих грудок; • добре поверхневе перемішування та загортання пожнивних решток; • можливе використання у комбінуванні з сівалками **Недоліки:** • високі вимоги до структури ґрунту; • може пошкодити дощових черв'яків; • вал відбору потужності споживає більше палива; • помірна продуктивність на одиницю площі

продовження на стор. 154 ▶

	**Гліфомульч** **Принцип дії:** • оснащений двома різцями завширшки 1,2 м, які підрізають ґрунт на малій глибині на всій поверхні; • навісний ротор розсипає відокремлений матеріал та відділяє землю від залишків коренів **Переваги:** • поверхневе підрізання на всій площі;	• можливе переорювання штучних пасовищ за один прохід; • висока продуктивність на одиницю площі **Недоліки:** • урухомник вала відбору потужності споживає більше палива; • переорювання штучних пасовищ можливе лише за сухих погодних умов; • дотепер малопоширений у Швейцарії
	**Комбінація – сівба по мульчі** **Принцип дії:** • комбінована дискова борона або культиватор з котками та сівалкою; • можлива установка ротаційної борони або рототіллера **Переваги:** • прохід по непорушеному ґрунту; • обробіток ґрунту та сівба за один прохід	**Недоліки:** • вага; • необхідна певна сила тяги; • запасні та швидкозношувальні частини вала відбору потужності; • не відбувається висихання рослинності; • через ущільнення залишки рослин на поверхні ґрунту за вологих погодних умов погано висихають
	**Фрезерна сівалка стрічкової сівби** **Принцип дії:** • стрічки ґрунту обробляються фрезою та частково розташованим попереду розпушувальним лемехом; • насіння висівається у оброблені стрічки **Переваги:** • прохід по непорушеному ґрунту;	• частковий обробіток ґрунту та сівба за один прохід **Недоліки:** • високий ризик забур'янення внаслідок проростання; • урухомник вала відбору потужності
	**Машина прямої сівби** **Принцип дії:** • оснащена відвалом із зубцями або хрестоподібним шліцом, дисковим відвалом; • завдяки високому тиску відвалу сівбу можна проводити як безпосередньо у необроблений ґрунт, так і у прошарки мульчі	**Переваги:** • прохід по непорушеному ґрунту; • зменшений обробіток ґрунту шляхом прорізання; • низький рівень споживання палива **Недоліки:** • складний контроль бур'янів; • уповільнене прогрівання ґрунту та мінералізація поживних речовин

продовження на стор. 155 ►

	**Ножовий коток** **Принцип дії:** • оснащений ножами з урізаними кінцями (тобто із затупленими) на відстані приблизно 15 см; • застосовується для регулювання зелених добрив, стебла рослин згинаються, але не зрізуються **Переваги:** • прошарок мульчі перегниває повільніше, ніж після косіння або мульчування	• можливе фронтальне встановлення для комбінування з машиною прямої сівби **Недоліки:** • вид та стадія росту зелених добрив впливають на успіх їхнього регулювання

5.5. ПРИКЛАДИ ЗАСТОСУВАННЯ МІНІМАЛЬНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ

Як вже зазначалося, успіх мінімального обробітку ґрунту залежить від досвіду керівника господарства. Тому рекомендують спочатку обрати такі прості методи обробітку, як сівба сидератів по мульчі після зернових або зернових після картоплі, щоб пізніше взятися за складніші варіанти, такі як пряма сівба кукурудзи або переорювання штучних пасовищ без плуга. З огляду на це рекомендується спочатку застосувати мінімальний обробіток на малих ділянках або випробувати його на одиничних рядках, і лише потім застосовувати на більших площах.

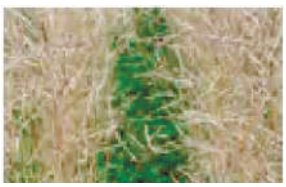


Сівба по мульчі сидератів та проміжних культур

Особливо за посушливих умов після збору зернових вистачає поверхневого обробітку по стерні (наприклад, культиватором (грубером) або дисковою бороною), щоб потім посіяти проміжні культури традиційною посівною технікою. Цей метод вже сьогодні з успіхом набуває широкого застосування. За методом мінімального обробітку ґрунту та вирощування сидератів або проміжних кормових культур, відповідно до вимог методу, дотації у Швейцарії за ефективне використання ресурсів не виплачують. Проте можна заощадити час та кошти, не зашкодивши проміжній культурі. Проміжні культури, на відміну від сидератів, дають можливість провести очисний укіс.

Підсіви

Застосування підсівів здійснюється, як правило, у формі розкидної сівби у комбінації з обробітком пружинною бороною або котками безпосередньо в основну культуру, яка вже зійшла, також можлива сівба рядками.

Озиме жито	Червона конюшина	Редька	Овес/горох
			

Підсіви мають такі переваги, як пригнічення бур'янів, фіксування азоту, поліпшення структури і пружності ґрунту, а також їх можна застосовувати як корми.

Підсів білої конюшини. Якщо підсів залишається як штучне пасовище, то можна додатково заощадити на одному обробітку ґрунту у ріпака та ефективно використати вегетаційний період. Конкуренція за воду та поживні речовини за певних умов можуть негативно вплинути на головну культуру.

Сівба по мульчі озимих зернових або зернових бобових після картоплі або коренеплодів



Після збору врожаю картоплі або коренеплодів ґрунт вже сильно розпушений і має сприятливі умови для сівби по мульчі. Після одного поверхневого обробітку ґрунт буде вирівняно та створено оптимальне насіннєве ложе для озимих зернових або зимостійких зернових бобів. Але це лише за умови, якщо під час збирання культури-попередника не утворились глибокі ущільнення і тиск бур'янів незначний.

Сівба по мульчі зернових, ріпака та зернових бобових, змішаних з іншими культурами



Після зернових, кукурудзи на силос або ріпака зазвичай вистачає від одноразового до дворазового поверхневого обробітку по мульчі за допомогою культиватора або дискової борони для того, щоб посіяти озиму пшеницю, ріпак або зимостійку суміш культур. Тиск бур'янів у жодному випадку не має бути високим, а ґрунт не має бути сухим. У вологих умовах слід застосувати плуг-лущильник.

Пряма сівба озимої пшениці або кукурудзи у прикочені зелені добрива



Кукурудза прямої сівби. Оптимальне приглушення бур'янів завдяки зеленим добривам, які відмерли.

Перші дослідження у Швейцарії показали, що під час застосування методу прямої сівби озимої пшениці або кукурудзи у сидерати за певних умов була отримана аналогічна врожайність, як і у випадку застосування плуга.

Важливим є вибір зелених добрив, які вже зійшли, та бур'янів, які оптимально пригнічені. Озиму пшеницю сіють у сидерати, які вимерзають, а кукурудзу – у ті, що зимують. Під час сівби кукурудзи сидерати пригинають за допомогою ножового котка. Важливо, щоб сидерати після прикочування повністю відмерли, а ті, які не зимують, повністю вимерзли. Після відмирання вони мають утворити товстий прошарок мульчі, який надалі приглушатиме бур'яни. Занадто товсті прошарки мульчі можуть, у свою чергу, спричинити складнощі як під час сівби, так і під час сходження головної культури.

Крім того, під час прямої сівби потрібно вносити добрива. Значний внесок у забезпечення головної культури азотом роблять сидерати (бобові). Власні органічні добрива з господарства можна вносити лише поверхнево. Внесення рідкого гною неможливе через те, що він може зрушити прошарок мульчі. Під час вирощування озимої пшениці прошарок мульчі за зиму,



Зверніть увагу

Технологія «прямої сівби», не зважаючи на видимість деякої простоти в організації робіт, вимагає високої кваліфікації агрономічного й технічного персоналу (знання реальних процесів, які відбуваються у ґрунті й уміння налаштувати відповідним чином складну техніку).

як правило, повністю розпадається, так що навесні можна провести обробіток пружинною бороною та внести рідкий гній. Оскільки по кукурудзі механічний контроль бур'янів у прошарку мульчі, зазвичай, неможливий у разі, якщо зелені добрива нерівномірно зійшли, погано перезимували або ж сильно забур'янені, то краще надати перевагу сівбі по мульчі. Метод прямої сівби в органічному землеробстві ще не має широкого використання на практиці.

Стрічкова сівба кукурудзи

За умови сухої та теплої весни стрічкова сівба може бути варіантом для вирощування кукурудзи. Хоча без застосування гербіцидів цей метод залишається занадто складним. Тому слід, як правило, також обробляти зелені насадження у міжряддях. Це відбувається, наприклад, шляхом попереднього лущення культиватором поверхневого обробітку або спеціально для цього створеної ступінчатої міжрядної фрези, яка поверхнево обробляє зелені насадження у міжряддях. Таким чином, значно знижується кількість зелених насаджень у міжряддях, але у цьому випадку порушуються умови для отримання дотацій у Швейцарії за ефективне використання ресурсів. Замість цього можна здійснити стрічкову сівбу у прикочені зелені добрива на штучних пасовищах. У цьому випадку найпроблематичнішим виявляється регулювання росту зелених добрив, які виросли знову у міжряддях.

Переорювання штучного пасовища сівбою по мульчі

Однією з найбільших складностей під час мінімального обробітку ґрунту є переорювання штучних пасовищ. Один робочий прохід плуга рівнозначний сівбі по мульчі за більшої кількості технологічних операцій.

Успіх залежить від кліматичних умов, засобів, що їх застосовують, наявних травосумішей штучних пасовищ та досвіду керівника господарства. Стрічкова сівба (відповідно до директив прямих виплат) та пряма сівба у штучних пасовищах без застосування гербіцидів практично неможливі. Найкраще для переорювання підходять лущильники з опорним колесом, що підрізають дерновий покрив максимально на глибині 10 см і частково перевертають ґрунт. Не дивлячись на те, що на штучному пасовищі неможливо отримати так званий «чистий стіл», проте кукурудзу, зернові та зернобобові можна продуктивно вирощувати. Подальший варіант для переорювання всієї поверхні штучного пасовища – це обробіток культиватором поверхневого обробітку. Але за цим методом необхідно провести 2–3 проходи зі збільшенням робочої глибини, а задля більш успішного регулювання штучного пасовища проходи слід проводити лише за сухих погодних умов. Культиватори з однобічними стрільчастими лапами та дискові борони не досягають добрих результатів, оскільки вони не можуть повністю підрізати дерновий покрив.







ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. Що покладено в основу мілкого обробітку ґрунту?
2. Переваги застосування мілкого обробітку ґрунту в землеробстві.
3. Вплив обробітку плугом на структуру ґрунту.
4. Які переваги мінімального обробітку ґрунту порівняно з традиційним?
5. Назвіть недоліки мінімального обробітку ґрунту.
6. Які є методи мінімального обробітку ґрунту?
7. У чому суть технології Verti-till та її взаємозв'язок з мінімальним обробітком ґрунту?
8. Назвіть придатність методів для органічного виробництва.
9. За якими критеріями потрібно обирати техніку для обробітку ґрунту за органічного землеробства?
10. Які особливості обробітку ґрунту застосовують для уникнення ущільнення ґрунту?
11. Які сучасні системи ґрунтообробних машин і агрегатів застосовують для поверхневого обробітку ґрунту?
12. Назвіть особливості впровадження органічних технологій у ПП «Агроекологія».
13. Які агрегати застосовують для мінімального обробітку ґрунту?
14. Які технології мінімального обробітку ґрунту під час сівби по мульчі сидератів та проміжних культур?
15. Які технології мінімального обробітку ґрунту під час підсівів?
16. Які технології мінімального обробітку ґрунту під час сівби по мульчі озимих зернових або зернобобових після картоплі або коренеплодів?
17. Які технології мінімального обробітку ґрунту під час сівби по мульчі зернових, ріпака та зернобобових, змішаних з іншими культурами?
18. Які технології мінімального обробітку ґрунту під час прямої сівби озимої пшениці або кукурудзи у прикочені зеленого добрива?
19. Які технології мінімального обробітку ґрунту під час стрічкової сівби кукурудзи?
20. Які технології мінімального обробітку ґрунту під час переорювання штучного пасовища сівбою по мульчі?

РОЗДІЛ 6. ЧАСТИНА І.
ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ОРГАНІЧНИХ КУЛЬТУР

6.1. Агротехнологічні заходи органічного землеробства
6.1.1. Засади системи органічного землеробства
6.1.2. Вибір технології машин та обладнання для обробітку грунту
6.1.3. Розробка стратегій підготовки ґрунту

6.2. Технологія вирощування озимої пшениці в органічному землеробстві
6.2.1. Загальні відомості про культуру
6.2.2. Ботаніка, насіння, підбір сортів
6.2.3. Біологічні особливості
6.2.4. Технологія вирощування

6.3. Технологія вирощування гороху в органічному землеробстві
6.3.1. Загальні відомості про культуру
6.3.2. Сорти
6.3.3. Біологічні особливості
6.3.4. Технологія вирощування

6.4. Технологія вирощування гречки в органічному землеробстві
6.4.1. Загальні відомості про культуру
6.4.2. Ботаніка, насіння, підбір сортів
6.4.3. Біологічні особливості
6.4.4. Технологія вирощування

6.5. Технологія вирощування соняшнику в органічному землеробстві
6.5.1. Загальні відомості про культуру
6.5.2. Сорти
6.5.3. Біологічні особливості
6.5.4. Технологія вирощування

6.1. АГРОТЕХНОЛОГІЧНІ ЗАХОДИ ОРГАНІЧНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА
6.1.1. ЗАСАДИ СИСТЕМИ ОРГАНІЧНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА

Упродовж останніх тисячоліть людство займалося регресивними процесами у великих масштабах. На жаль, вони можуть негативно вплинути на розвиток природи, майбутнє людини і навіть на саме життя на нашій планеті. Саме тому у наш час перед фермерами постає велика проблема, яка психологічно відокремлює їх від інших людей, потребуючи пошуку відповідей на складні питання. Ця проблема пов'язана з переходом на нові прогресивні технології в агровиробництві та органічне землеробство.

Однак варто зауважити, що за короткий термін змінити мислення поколінь, які впродовж багатьох років дотримувалися певного способу життя, дуже важко. Проте нині ситуація досягла майже критичного рівня. Отож, якщо не запровадити кардинальних змін та господарювати так само, як і раніше, земля перестане нас годувати і може трапитися так, що нам нічим буде харчуватися. Щоб вирішити продовольчу проблему, на зміну класичному землеробству має прийти органічне.

Органічне землеробство – це землеробство, яке об'єднує всі сільськогосподарські системи, які підтримують екологічно, соціально та економічно доцільне виробництво сільськогосподарської продукції. Ключовим моментом органічного землеробства є збереження і підвищення родючості ґрунтів.



Цікаві історичні факти

Американські вчені з Університету Іллінойсу та Інституту біології розвитку Макса Планка під проводом Пета Транела винайшли цікавий спосіб боротьби з бур'янами. Науковці збираються нищити бур'ян за допомогою його ж генів.

Спробуємо докладніше розглянути теоретичні та практичні засади системи органічного землеробства, які базуються на певній системі заходів. З-поміж її головних складових насамперед варто зазначити:

- оптимізація структури посівних площ та спеціалізовані кормові сівозміни з максимальним насиченням бобовими культурами;
- поверхневий обробіток ґрунту без обороту пласта;
- оптимізація живлення рослин за рахунок внесення органічних добрив;
- використання сидеральних культур;
- вжиття екологічно безпечних агротехнічних заходів у технологіях вирощування сільськогосподарських культур.

Для дотримання цих заходів слід забезпечити рослинам дбайливий догляд, створити найсприятливіші умови для їхнього росту і розвитку, щоб вони росли сильними і здоровими та завдяки цьому менше підлягали впливу хвороботворних організмів і шкідників.

Значною мірою ці питання можна вирішити під час цілеспрямованого вжиття комплексу спеціальних заходів, а саме:

- організаційно-господарських та агротехнічних;
- створення видового різноманіття рослин з урахуванням їхнього позитивного впливу на розвиток корисних комах і репелентних (віднаджувальних) властивостей;
- застосування спеціальних мікробіологічних препаратів;
- використання відварів і настоїв із диких і культурних рослин;
- за нагальної потреби виконання обробки рослин дозволеними для продажу населенню інсектицидами та фунгіцидами.

Перед здійсненням конверсії системи органічного землеробства слід вивчити стан забур'яненості. Тільки після цього можна одразу ж у перший рік застосовувати схему сівозміни і агротехнічну систему, що забезпечує пригнічення бур'янів.

Рівень	0	1	2	3	4
Наявність бур'янів	відсутні	окремі екземпляри	середня	значна	сильна
Покриття бур'янами	0	2%	2–5 %	до 25 %	понад 25 %
Характеристика	бур'яни не виявлено	покриття бур'янів незначне	відсутня реальна загроза, достатньо звичайних агротехнічних заходів	культурні рослини переважають над бур'янами, для переважних видів бур'янів слід застосувати методи регулювання	культурні рослини перебувають у небезпеці, слід зважити можливість боротьби з бур'янами або ліквідації посівів

Зростання і розповсюдження бур'янів можна регулювати багатьма непрямими (профілактичними) і прямими методами.

Методи регулювання росту та розповсюдження бур'янів	
Методи прямого регулювання	Методи непрямого регулювання
Боронування Міжрядне прополювання Прополювання, підгортання Термальне знищення (полум'ям) Скошування Пасовище Біологічні методи Хімічні методи	Сівозміна з чергуванням культур Вибір видів і сортів культур Якісний посівний матеріал Виробництво місцевих добрив і догляд за ними Турбота про невиробничі площі Лущення, основний обробіток грунту Очищення інструментів Вирощування проміжних культур Спосіб сівби і прибирання культур



Зверніть увагу

Хімічна боротьба (застосовується в традиційному сільському господарстві) є тільки однією з ланок ланцюжка регуляційних заходів. За її виключення виникає можливість заміни іншим заходом (в ОЗ застосовувати гербіциди заборонено!). Однак завжди слід використовувати комбінацію декількох методів.

Заслуговує на увагу спосіб боротьби з бур'янами у посівах просапних культур, суть якого полягає у розпушуванні ґрунту після сівби робочими органами плоскорізального типу на глибину, що не перевищує глибини загортання насіння на 4 – 6 см. Здійснюють його у період, коли довжина проростків не перевищує 1 – 2 см.

Одним із агротехнічних прийомів боротьби з бур'янами є мульчування ґрунту, що має низку переваг, зокрема завдяки впровадженню цього агрозаходу пригнічується ріст і розвиток бур'янів, зменшується випаровування вологи з ґрунту, повітряна і водна ерозія, поліпшується температурний режим ґрунту, водо- і повітропроникність. Для мульчування використовують солому, рослинні рештки, гній, листя дерев, компости, торф тощо. Значний ефект дають проміжні культури – ті, які вирощують на зелений корм або силос. Вони послаблюють деякі бур'яни, затіняючи окремі з них або зменшуючи репродуктивну функцію інших, оскільки їх скошують до достигання насіння.

Основною умовою успішного обробітку культур є структурний, біологічно активний грунт. Тільки повністю розвинений едафон здатний забезпечити достатній обіг поживних речовин (кругообіг поживних речовин між грунтом, едафоном і рослинами) і обмежити розвиток хвороб і шкідників.

Життя грунту та його інтенсивність залежить від її властивостей, які визначаються типом і видом (кліматом і материнським субстратом). Крім того, вони значно змінюються з глибиною грунтового профілю (об'ємна маса, пористість, вологість, температура, газообмін тощо). До цих мінливих властивостей грунту залежно від глибини пристосовуються певні види і групи

ОСНОВНІ ЗАСАДИ І МЕТОДИ ВЕДЕННЯ ОРГАНІЧНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА:

Мульчування – укриття грунту з метою:
- попередження його висихання,
- заощадження вологи,
- поліпшення умов для кореневої системи рослин,
- знищення бур'янів.

В органічному землеробстві грунт завжди має бути укритий.

Для цього використовують різні органічні матеріали, які, перегниваючи, збагачують грунт поживними речовинами:
- траву,
- бур'яни,
- тирсу,
- кору,
- папір.

Застосовують також:
- агроволокно,
- темну поліетиленову плівку багаторазового використання.

ґрунтових організмів (особливо, мікро- і мезоедафон). Найінтенсивніше життя спостерігають у верхньому орному шарі (до 10 см).

Склад і чисельність популяції едафону в різних шарах грунтового покриву неоднакові, причому активність популяції порушується в процесі обертання грунту. Однак, з практичної точки зору, грунт необхідно перевертати до певної глибини, а верхній орний шар прикрити (пригнічення бур'янів, закладення добрив і пожнивних залишків). Таким чином, підготовка конкретної ділянки до початку сівби культури стає необхідним компромісом. У практиці органічного землеробства був сформульований принцип «дрібно обертати, глибоко розпушувати».

Головними чинниками, що визначають виробничий потенціал агроценозів, є тепло, вода і наявність поживних речовин. Всі ці фактори впливають на зростаючі рослини безпосередньо чи опосередковано, за допомогою грунтового середовища, яке, в свою чергу, істотно модифікується ними. Температура ґрунту, його водний режим, біологічна активність багато в чому залежать від його фізичних властивостей. Тому під час експлуатації грунту значною мірою модифікуємо ці процеси. Таке коригування забезпечується за допомогою сівозмін, прийомів обробітку грунту, застосування добрив та ін.

ОСНОВНІ ЗАСАДИ І МЕТОДИ ВЕДЕННЯ ОРГАНІЧНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА: СТВОРЕННЯ «ЖИВОГО», РОДЮЧОГО ШАРУ ГРУНТУ

Відмова від синтетичних агрохімікатів:

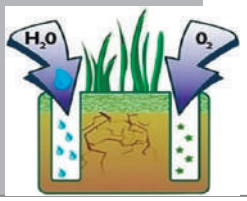
- **міндобрив;**
- **пестицидів;**
- **стимуляторів росту.**

Основна увага надається:

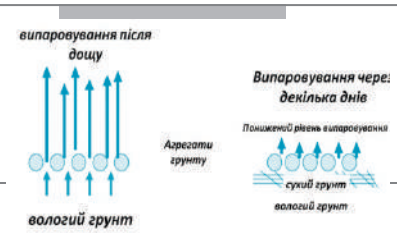
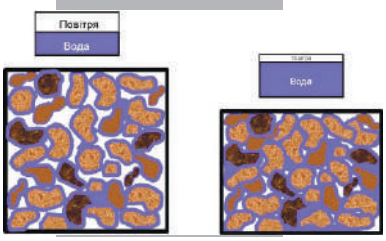
- **вирощуванню сидератів (зелене добриво);**
- **використанню біологічних і агротехнічних методів захисту рослин;**
- **органічних добрив – найголовнішого чинника відтворення родючості грунтів;,**
- **орієнтації на біологічні методи добування азоту з атмосфери шляхом фіксації його симбіотичною та асоціативною мікрофлорою (у бобових).**

Окрім гною використовується:

- **попіл, кісткове борошно, сапропель (намул із водойм), компости із органічних відходів (тирса, кора дерев, харчові промислові відходи крім тваринних)**

Цілі обробітку грунту:	
	1) розпушування грунту дозволяє корінням рослин рости і проникати в глиб грунтового шару;
	2) поліпшити аерацію грунту (проникнення кисню та азоту з повітря);
	3) підтримати активність едафону;

продовження на стор. 163 ▶

	4) підвищити просочування води;
	5) знизити випаровування;
	6) знищити або обмежити наявність бур'янів, хвороб і шкідників;
	7) закласти в грунт рослинні залишки або добрива;
	8) не допустити ущільнення грунту, що виникає в результаті вжиття попередніх заходів;
	9) створити умови для дружних сходів посівного і садивного матеріалу.

ОСНОВНІ ЗАСАДИ І МЕТОДИ ВЕДЕННЯ ОРГАНІЧНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА:

Поверхневий обробіток грунту на глибину 4 – 12 см залежно від попередника та культури

Традиційна оранка з перевертанням пласту, коли глибші шари грунту опиняються на поверхні і навпаки, є нераціональною із декількох міркувань:

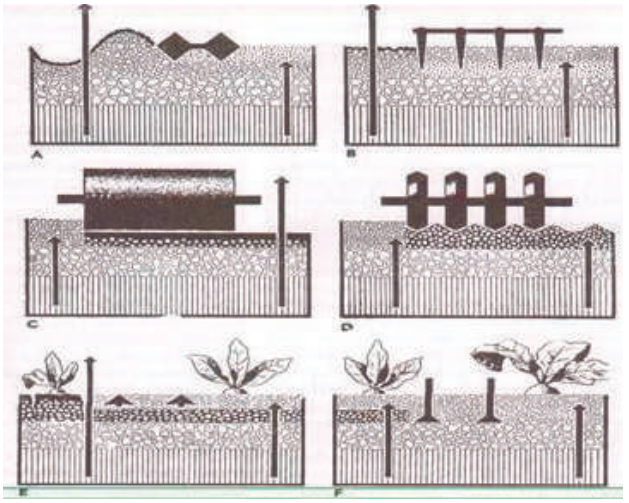
а) руйнуються грунтові капіляри, судини, по яких вода легко піднімається із нижніх шарів у верхні, а також надходить повітря до коренів рослин;

б) перевертання пласту призводить до запливання грунту, погіршення надходження води та повітря до кореневої системи, до сповільнення біохімічних процесів, зниження продуктивності рослин;

в) гине більшість корисних живих грунтових організмів: у глибоких шарах грунту переважають бактерії, грибки, найпростіші, водорості, які розвиваються без доступу атмосферного повітря (анаероби), а у верхніх шарах переважають види (аероби), які без доступу повітря не можуть існувати.

Грунт має досить велику, але не бескінечну здатність до регенерації. З точки зору обробки грунту вирішальними є такі два обмеження:

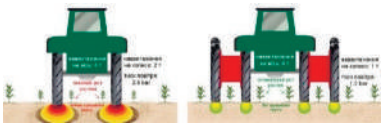




Вплив агротехнічних заходів на властивості грунту:
A – шлейфування, B – боронування, C – прикатування гладким катком , D – прикатування кільчатим катком, E – прополювання, F – глибоке розпушення (чизелювання)

1. **Вологість грунту** – під час його обробки небажано утворення грудок, тобто грунт має бути не надто вологим та не надто сухим (під час обробки він має кришитися). Необхідна волога грунту залежить від виду, для її правильного визначення залишається покладатися на досвід хлібороба. За придатної для обробки вологості грунт під час стискання в руках кришиться, тобто не злипається і не залишається твердою грудкою.

2. **Мінімальний тиск на грунт**, що передається колесами машини та іншими засобами механізації, становить 0,8 кг/см² з осьовим навантаженням 4 тонни для простих і 6 тонн для подвійних осей.

Тиск колес на грунт можна регулювати різними способами:	
	1) не використовувати важкі буксирні засоби (зі зростанням потреб у силі тяги збільшується тиск на грунт);
2) для виконання працемістких робіт використовувати трактор з усіма ведучими колесами;	
3) усі сільськогосподарські машини, обладнання та трактор повинні мати аналогічну колію;	
	4) під час обробітку їздити усіма колесами грядками, уникаючи їзди борозною;
5) застосовувати досить широкі шини та колеса великого діаметра;	
	6) використовувати регулювання накачування шин;
7) після закінчення посіву використовувати легші трактори і так звані культиваторні колеса.	

6.1.2. ВИБІР ТЕХНОЛОГІЇ МАШИН ТА ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ОБРОБІТКУ ГРУНТУ

Вибір технології обробітку грунту. Відповідно до діючого принципу в органічному землеробстві грунт необхідно перевертати якомога рідше. Глибина обертання визначає глибші посіви або висаджування, необхідністю залучення поживних решток і добрив, пригнічення бур'янів тощо. Для зернових та деяких інших культур достатньо не такого глибокого обробітку грунту. Однак культури, вимогливіші до глибини розпушення грунту (більшість коренеплодів та овочів), зазвичай вимагають застосування культиваторів. Основною вимогою є достатнє розпушення грунту на потрібну глибину за його паралельного підняття нижніх шарів на поверхню. З вищевикладеного випливає, що перевагу необхідно надати мінімальній або грунтозахисній технології обробітку грунту. У цих цілях використовують культиватори найрізноманітніших конструкцій, ротаційні плуги, вібраційне обладнання та їх різні комбінації з іншими агрегатами та косарки, агрегати для посіву у необроблений грунт (посів за один прохід). Вибір між традиційною оранкою та одним із варіантів мінімального або грунтозахисного обробітку грунту залежить від конкретних умов на цій ділянці.



Обробіток грунту сприяє оптимізації властивостей ґрунту відносно вирощуваної культури. Вона включає поверхневе розпушування ґрунту, ущільнення, розпушування і подрібнення, вирівнювання, поглиблення орного шару, розпушування підорного шару і дренажування грунтового профілю. Поверхневе розпушування провітрює верхній шар грунту, сприяє газообміну і, головним чином, підвищує вміст кисню в ризосфері. Як результат цього зменшується надходження тепла. І, навпаки, в результаті ущільнення поверхні грунту надходження тепла і капілярний підйом води до поверхні збільшуються.

Недоліки оранки	Вигоди оранки
Підвищені трудові та енергетичні витрати	Аерація ріллі
Підвищене розкладання гумусу	Підтримка активності едафону (підтримка мінералізації поживних речовин)
Ушкодження едафону	Загортання пожнивних залишків, проміжних культур і добрив
Збільшення небезпеки підсушування або заболочування грунту	Редукція втрат поживних речовин і колоїдів у підорному шарі
Загортання насіння бур'янів на велику глибину	Ефективне знищення бур'янів (особливо багаторічних)
Повільніше висихання грунту навесні	Швидке висихання грунту (більш ранній вихід на ділянку)
Контрастний перехід від оранки до підорного шару	Поліпшений розвиток коренів у грунті

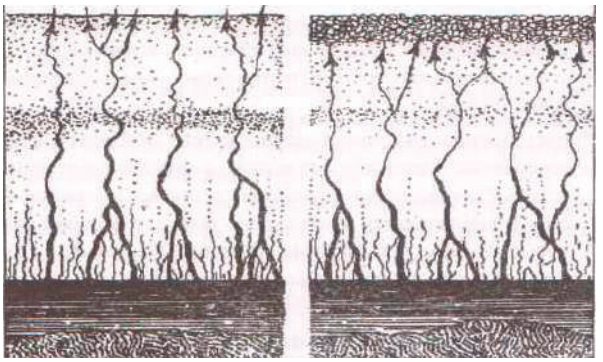
Обробіток грунту поділяють на три основні групи:

1. Основний обробіток включає лущення, передпосівну культивацію і основну оранку, поглиблення, підривання, глибоке розпушування і осінню підготовку ріллі.

Ці операції підвищують пористість грунту, збільшують обсяг макропор і тим самим сприяють поліпшенню проникнення води в грунт. Розпушений шар значно збільшує свій обсяг – у глинистих грунтів більш ніж на 30%, у важких грунтах – на 50% (у виняткових випадках до 70%). Орний шар при цьому розпадається на дрібніші грунтові агрегати. На важких сухіших ґрунтах лущення після ярих, деяких масляних (мак, льон), бобових культур супроводжується створенням підвищеної глибистості, особливо на поверхні. Значно меншою вона буває після озимого ріпаку та озимих зернових. На суглинистих грунтах ці відмінності незначні, підвищена глибистість зазвичай буває після маку та льону. Перед лущенням поверхня грунту найщільніша після маку, льону, бобів і зернових культур (після жита кірка буває товстішою, ніж після вівса). Ущільнення грунту після гороху і ріпаку спостерігають у меншій мірі, хоча в окремі роки, коли після збирання цих культур і особливо гороху, відзначаються високі температури, ущільнення грунту проявляється значно більше. На важких грунтах найменші енерговитрати – на лущення після ріпаку і озимих, а після ярих, маку, льону та бобів – вони вищі. Вплив торішніх і проміжних культур проявляється під час лущення в підвищеному питомому опорі, особливо після коренеплодів (цукровий буряк, морква), а також після люцерни, коли дернина у важкому ґрунті не згнила через посуху. Енерговитрати на проведення лущення зазвичай зменшуються, якщо попередниками були ярі або озимі культури. Найменший опір під час лущення спостерігають на суглинистих грунтах після травосумішей, вищий – після олійних і бобів, найвищий – після зернових культур.

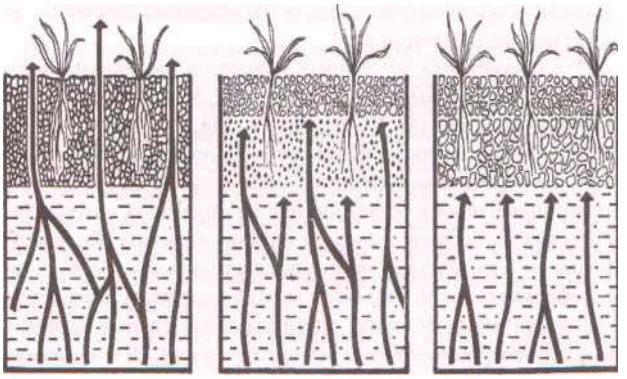
Поверхня після оранки на сухих і важких грунтах часто буває із сильним глибостоєм після озимого ріпаку, жита, пшениці й травосумішей. На важких грунтах вона краще обробляється, кришиться після ярих, бобових і олійних, на легких, як правило, після турнепсу і кукурудзи.

2. Передпосівна підготовка грунту має забезпечити своєчасні та повноцінні сходи, а також наступні умови для росту і розвитку рослин.



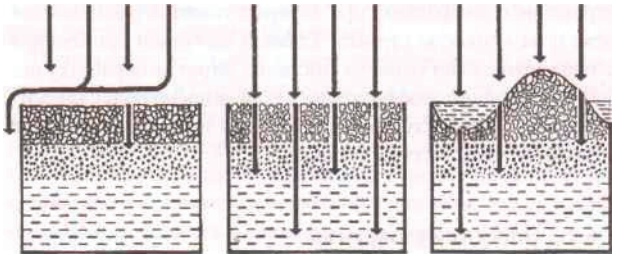
а *б*

Капілярний підйом води в грунті:
а) прикатаний; б) з розпушуванням верхнього шару



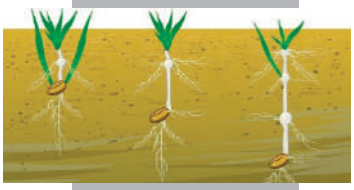
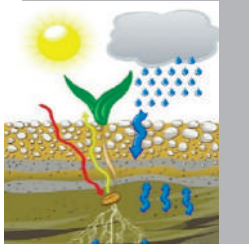
а *б* *в*

Капілярний підйом води:
а) у прикатаному грунті; б) у грунті з розпушеною поверхнею; в) у грунті з розпушеним цілим орним шаром



а *б* *в*

Схематичне зображення проникнення дощової води у грунт:
а) незначне проникнення води у важкі ущільнені грунти; б) швидке і у великій кількості проникнення води у розпушений грунт; в) стікання значної частини води схилами (оранка поперек схилу заважає стоку води схилами)

Вона полягає у	
	вирівнюванні поверхні грунту,
	формуванні посівного ложа
	і приглушені бур'янів.

Чи знаєте ви?

Вченими встановлено, що ґрунт є великим резервуаром біорізноманіття й містить у собі приблизно третину життя нашої планети. А в чайній ложці ґрунту, живих організмів більше, ніж людей на Землі. І всі ці мільярди, які живуть у ґрунті, складають досить складну, але вкрай важливу мережу взаємозв'язків.

Зазвичай ці умови створюються під час проведення шлейфування, боронування, розпушування та прикочування. За передпосівної підготовки грунту для ярих найстійкіша структура грунту буває під час боронування і шлейфування, особливо після конюшинозлакових сумішей і коренеплодів, у меншій мірі – після зернових культур (ячмінь, пшениця). Підвищену щільність грунту спостерігають після зернових культур, знижену – після конюшино-злакових сумішей.

3. Культивацію грунту в період вегетації або прикочуваня, а також боронування посівів проводять за підвищеної густоти рослин і на широкорядних культурах, де залежно від виду культури також проводять прополювання, гребенування, чизелювання тощо.

Технологія мінімального обробітку грунту базується на спрощених операціях, під час яких грунт обробляють рідше і на меншу глибину. Головною причиною застосування цієї технології є зниження витрат на обробіток грунту, зменшення пересування механізмів полем, запобігання ерозії, поліпшення структури грунту і збереження грунтової вологи в сухих регіонах.

Вибір машин та обладнання для обробітку грунту. Машин та обладнання, що ідеально виконують обробіток грунту, не існує. Незважаючи на вищезазначені недоліки, плуг мак-



симально поєднує в собі можливості для досягнення необхідних цілей, з одного боку, на дуже забур'янених ділянках йому немає альтернативи, з іншого – на ділянках без великої кількості бур'янів можна з успіхом замінити його технологією мінімального або грунтозахисного обробітку грунту. Виключенням є посів у необроблений грунт, який може бути застосований виключно до первинних посівів пожнивних проміжних культур (до виникнення серйозних проблем із бур'янами). Загальноприйнято, що грунтоохоронні технології придатні в сухіших, а оранка, навпаки, в більш вологих умовах. Лущення в органічному землеробстві є необхідним агротехнічним заходом (перш за все, з точки зору боротьби з бур'янами).

Дія/Машина, обладнання, агрегат	Розпушування дроблення	Глибина	Перемішування	Перевертання	Ущільнення	Вирівнювання поверхні	Знищення бур'янів	
							насінневих	багаторічних
Плуг	+	+++	+	+++		+	+++	+++
Важкий культиватор	+	+	+	+		+	+	+
Глибокорозпушувач	+	+	+	+		+	+	+
Зубові борони	+	+	+	+		+	+	+
Вібраційні борони	+	+	+			+	+	+
Ротаційні борони	+++	+	+			+	++	
Маятникові борони	+++	+	+	+	+	+	+++	+
Фреза	+++	+	+++			+	+++	+
Катки						+		
Компактор				+	+	+		
Волокуша				+++	+++	+++		
Пояснення:								
+++ Добрий результат			++ Середній результат			Слабкий результат		

6.1.3. РОЗРОБКА СТРАТЕГІЙ ПІДГОТОВКИ ҐРУНТУ

Під озимі культури. Загальну підготовку ґрунту під ці культури проводять не пізніше 20 – 30 діб до настання оптимальних строків сівби – для підвищення ефективності боротьби з бур'янами, нагромадження та збереження вологи для отримання своєчасних дружних сходів, ефективного розвитку та укорінення рослин з осені.

У господарстві під озимі, як правило, використовують зайняті пари (експарцет, люцерна, вико-вівсяні суміші). Після укосу виконують дискування, вносять гній (80 – 100 т/га) і поле знову дискують.



Під ярі культури для зменшення втрат ґрунтової вологи здійснюють ранньовесняне розпушування та вирівнювання ґрунту, створюючи на поверхні прошарок у 3 – 5 см із дрібногрудкуватих часток розміром 1 – 7 мм. Роботу виконують якомога раніше, впродовж 1 – 2 діб, коли ґрунт набуває стану фізичної стиглості, тобто добре розсипається і не прилипає до ро-

бочих органів знаряддя. Візуально це збігається з посіринням гребенів та грудок.

Під пізні культури (кукурудза, соняшник, соя, гречка) найкраще прогрівання ґрунту і знищення бур'янів забезпечується весняним вирівнюванням, розпушуванням ґрунту дисковими боронами та передпосівною культивацією на глибину загортання насіння. За вірогідного дефіциту ґрунтової вологи виконують додаткове ущільнення ґрунту котками.



ОСІНЬ 	Після збирання врожаю максимальне залишення нетоварної його частини на полі: соломи зернових і зернобобових, подрібнених стебел соняшнику, кукурудзи тощо. 1. Лущення стерні або рослинних решток. 2. Безплужний обробіток ґрунту (плоскорізний обробіток, чизелювання ґрунту) або висів сидератів (овес, редька олійна, вика, гірчиця біла, жито). 3. Використання біологічних препаратів (ЕМ-препарати, деструктори стерні). 4. Загортання сидератів у ґрунт дисковим знаряддям. 5. Внесення органічних добрив (гній, пташиний послід, торф, тирса, сидерати тощо).
ЗИМА 	1. Вжиття заходів щодо снігозатримання шляхом встановлення щитів, захисних смуг, соснових або ялинових гілок, куліс зі стебел кукурудзи, соняшнику, хмизу, снопів з очерету тощо. 2. Розробка плану сівозміни, бажано з включенням 30% бобових культур, плануванням гряд, оновленням сортів тощо.
ВЕСНА 	Загортання в ґрунт озимих сидератів. Передпосівний безвідвальний обробіток і культивація ґрунту для знищення бур'янів. 1. Внесення органічних добрив. 2. Передпосівний обробіток насіння мікробіологічними препаратами та стимуляторами росту. 3. Проведення посівних робіт (збільшена норма висіву для формування більшої щільності посіву та залишення меншого простору бур'янам). 4. Сівба сидератів (еспарцет, вико-вівсяна суміш, горох кормовий, буркун білий, люпин однорічний, гречка за два загортання, суріпиця, фацелія)
ЛІТО 	1. Боротьба з бур'янами: система основного обробітку ґрунту в сівозміні, загущення посівів основних і сидеральних культур для підвищення пригнічення бур'янів, механічні та біологічні прийоми, аллелопатична дія сидеральних культур і гречки, боронування, мульчування. 2. Захист від шкідників і хвороб мікробіологічними препаратами: актофіт, триходермін, планріз, лепідоцид тощо. 3. Необхідно пам'ятати, що поліпшенню фітосанітарного стану посівів сприяє виконання основних робіт у найсприятливіші агротехнологічні строки.



Цікаві історичні факти

За даними Інституту охорони ґрунтів України 20-річні втрати гумусу в грошовому еквівалентні становлять понад 450 мільярдів гривень. А вітрова ерозія може набути катастрофічного масштабу.

Які помилки виникають під час обробітку грунту?

Необхідно також виділити і помилки обробітку грунту, що виникають під час ведення органічного землеробства. Передпосівну підготовку до сівби озимих проводять пізно. Потрібно стежити за тим, щоб окремі операції виконувалися послідовно, щоб не утворювалися і не засихали грудки грунту. Лущення слід проводити якомога раніше після збирання врожаю, тобто до висихання і затвердіння грунту. У сухому і твердому грунті важко витримується встановлена глибина обробітку (робочі агрегати "заглиблюються"). Це призводить до того, що орач "відпускає" агрегат, в результаті чого виникають великі та важкооброблювальні грудки землі, високі витрати, незадовільна якість польових сходів, невирівняні посіви за паралельного зниження врожайності.

Занадто ранній вихід на ділянку навесні. Під час весняної підготовки виникає проблема вибору між своєчасним початком сівби і необхідною вологістю ґрунту. Рослинницькі технології наголошують на якомога ранньому початку сівби. Це змушує хліборобів до передчасного виходу на ділянку за недостатньо дозрілого грунту. Весняне ущільнення грунту усунути надзвичайно важко. За можливості навесні слід прагнути виключити застосування класичних волокуш. Основне вирівнювання грунту слід проводити (за необхідності) вже восени. Там, де не обійтися без волокуш, слід застосовувати шлейфи, що не штовхають перед собою купи землі і не викликають розмазування грунту. Під час вибору технології обробітку грунту і відповідного обладнання слід брати до уваги низку факторів. Обраний метод обробітку грунту зазвичай є результатом компромісу. Таким чином, обробіток грунту є швидше мистецтвом, ніж наукою, причому вирішальним при цьому є знання місцевих умов, здатність до спостереження і "землеробської кмітливості".

Таким чином, органічне землеробство ґрунтується на вжитті агротехнологічних заходів з урахуванням природно-кліматичних особливостей місцевості. Воно дає змогу отримати високоякісні екологічно безпечні продукти харчування, відновлює та підвищує родючість ґрунтів, запобігає і ліквідує ерозійні процеси, забезпечує економічну незалежність виробників сільськогосподарської продукції.

ДО ЗАХОДІВ, ЩО ЗАБЕЗПЕЧУЮТЬ ЗБЕРЕЖЕННЯ І ПІДВИЩЕННЯ РОДЮЧОСТІ ҐРУНТІВ НАЛЕЖАТЬ:

- **оптимізація співвідношення сільськогосподарських культур у межах кожного господарства;**
- **ефективне використання місцевих органічних добрив (гною, торфу, компостів, сапропелю, органічних відходів переробки с/г продукції);**
- **широке використання посівів багаторічних трав і збільшення площ сидеральних посівів;**
- **хімічна меліорація, що базується на використанні місцевих покладів вапняків, крейди, мергелів;**
- **використання місцевих сировинних ресурсів для підвищення родючості ґрунтів (фосфорити, цеоліти, глауконіти, фосфатшлак, дефекат);**
- **припинення необгрунтованого розширення посівних площ під соняшник, що зумовлює погіршення фітосанітарного стану ґрунту, за розширення площ під сою, ріпак, гірчицю, льон олійний;**
- **запровадження мінімального обробітку ґрунту, впровадження широкозахватних агрегатів, застосування прямих посівів;**
- **застосування контурної організації території, що запобігає руйнуванню ґрунтів;**
- **всебічна реставрація і підтримка полезахисних смуг як найважливішого агроландшафту і закріплення межі полів.**

6.2. ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ В ОРГАНІЧНОМУ ЗЕМЛЕРОБСТВІ

6.2.1. ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО КУЛЬТУРУ

Попит на органічну українську пшеницю з кожним роком зростає як на внутрішньому, так і на зовнішньому ринках. В органічому виробництві України пшениця посідає перше місце серед усіх сільськогосподарських культур і в сівозміні може займати до 50%. Завдяки високому вмісту білка та клейковини органічну пшеницю використовують у продовольчих цілях. Також її широко використовують в органічному тваринництві, вона входить у кормовий раціон.

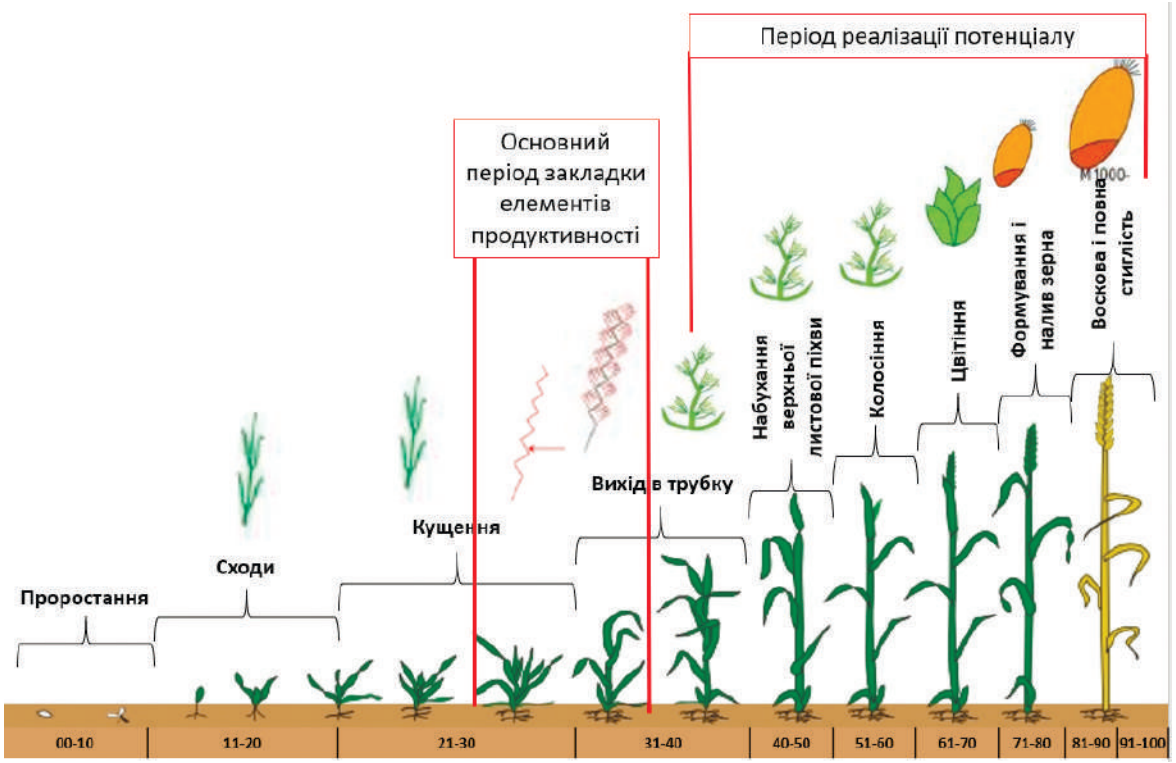


6.2.2. БОТАНІКА, НАСІННЯ, ПІДБІР СОРТІВ

Ботаніка: Родина – злакові (Gramineae); Підродина – мітлицеподібні (Pooideae); Рід – пшениця (Triticum).

Відповідно до класифікації ВВСН озима пшениця має 10 основних етапів розвитку, так званих макростадій. Це проростання, розвиток листя, кущіння, вихід у трубку, формування та поява класів, цвітіння, утворення зерен, дозрівання насіння і відмирання.

Настання тієї чи іншої фази ВВСН відбувається тоді, коли не менше 70% рослин на одному полі набувають ознак, характерних для певної фази.



Для органічного виробництва використовують сорти пшениці, які також вирощують у неорганічному виробництві сільськогосподарської продукції. На сьогодні відомо понад 20 видів пшениці, які також можуть вирощувати в органічному виробництві.

В Україні органічні виробники вирощують такі види пшениці:

м'яку (TriticumaestivumL.) – використовують як основний компонент хлібобулочних та кондитерських виробів. У м'якої пшениці є озимі та ярі сорти;

тверду (Triticumdurum) – використовують для виготовлення макаронного тіста та поліпшення хлібопекарських властивостей хлібобулочних виробів. Це яра культура. Вона має більший вміст білка та клейковини, ніж м'яка пшениця.

Пшениця полба та спельта характеризуються швидким проростанням, потужним сходженням та кущенням. Незважаючи на нижчу врожайність, ці культури корисніші та мають вищу ціну як на внутрішньому, так і зовнішньому ринках.

Полба та спельта містять більше білка, клітковини, ненасичених жирних кислот, ніж звичайна пшениця. Білок клейковини цих пшениць містить 18 незамінних амінокислот, які не можна отримати із тваринною їжею. Більше того, корисні речовини зерна швидко засвоюються організмом. Особливі розчинні вуглеводи (полісахариди) мають здатність зміцнювати імунну систему людини. Клейковина полби та спельти зазвичай не викликає алергії у людей, організм яких не може перетравлювати глютен, що є у звичайній пшениці. Людям, які страждають алергією на глютен, можна включати полбу та спельту у свій раціон харчування. У цих культур вищий вміст заліза та вітамінів групи В, ніж у звичайній пшениці. Зерно полби і спельти знаходиться у щільній оболонці, яка захищає їх від шкідників, зовнішніх забруднень та втрати вологи. У цих культур луска дуже міцна, тому під час обмолоту вона не відокремлюється від зерна. Зерно пшениці, з ботанічної точки зору, є плодом. Зародок та борошнисте ядро (ендосперм) оточені декількома зовнішніми шарами. Зерно у цих пшениць покрито лускою, яка не зростається із зерном, тому під час обмолоту легко обпадає.

Насіння. Під час розмноження власного органічного насіння здійснюється тест на здоров'я насіння, при якому часто виявляють ураження сніговою пліснявою, септоріозом та твердою сажкою. Під час тестування визначають схожість зерна, яка має становити не менше 85%.

У разі виявлення більш ніж 10 спор на одній зернині, насіння підлягає обробці.

Для органічного вирощування зернових у Західній Європі доступні такі дозволені засоби для обробки насіння на рослинній та мікробіологічній основі: Tillecur, Ceralli Cedomon Pseudomonaschlororaphis.

Tillecur складається з борошна жовтої гірчиці (Brassicajuncea). Він поліпшує стійкість насіння до впливу довкілля. Tillecur переважно застосовують проти твердої сажки (TilletiacariesTul.).

Cerall та Cedomon – біопрепарати. Активними інгредієнтами в цих продуктах є природні ґрунтові бактерії роду Pseudomonaschlororaphis.

Cerall застосовують проти снігової плісняви (Fusariumnivale), твердої головні (Tilletiacaries) та п'ятнистості листків пшениці (Septorianodorum). У Швейцарії органічні фермери здебільшого використовують Cerall для поліпшення схожості насіння пшениці з менше 80% до більше 85%.





Колося пшениці уражене:

летючою сажкою

твердою сажкою





Зерно пшениці:

здорове

сажкові мішечки

Чи знаєте ви?

У всьому світі вирощується близько 30000 сортів пшениці 14 видів. З них близько 1000 є комерційно значущими.

В даний час близько 95% пшениці, вирощеної у всьому світі – це хлібна пшениця, решта 5% – тверді пшениці (durum wheat).

Cedomon використовують проти таких хвороб, як сітчаста плямистість (Drechslerateres). Необхідно бути обережним за наявності пильної головні (Ustilagotritici) в насінні пшениці. Цей препарат не є достатньо ефективним у боротьбі із цим збудником хвороби.

Для обробки насіння органічної пшениці в Україні є перелік сертифікованих препаратів, затверджених міжнародно акредитованим і визнаним сертифікаційним органом «Органік Стандарт».

Вибір сортів. Органічну пшеницю можна вирощувати, застосовуючи сучасні агротехнології, в усіх кліматичних зонах України (Степ, Лісостеп та Полісся). Важливо, щоб сорти були спеціально підібрані відповідно до місця вирощування. Для отримання гарантованого урожаю необхідно висівати сорти, що пройшли в умовах кожної кліматичної зони державну експертизу, що занесені до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні і рекомендовані для вирощування у конкретному регіоні.

Одним із критеріїв отримання високих врожаїв пшениці, а також чіткого і своєчасного виконання агротехнологічних вимог, є відбір сортів із високим потенціалом врожайності і підвищеною адаптивністю до несприятливих факторів певної зони вирощування, таких як зимостійкість, посухостійкість, стійкість до вилягання, хвороб та шкідників.

Здебільшого сорти пшениці в органічному виробництві характеризуються сильними рослинами з високим стеблом, стійкістю до хвороб та шкідників. Сорти, виведені в органічному виробництві, потребують меншої кількості азоту, але, незважаючи на це, демонструють високу врожайність та придатність до використання у хлібобулочних виробах.

Які є ярі або озимі сорти зернових? Розрізняють два види зернових – ярі та озимі. Більшість складають зернові, посіяні восени (озимі). У порівнянні з ярими зерновими озимі мають дов-ший вегетаційний період та вищу врожайність. Крім того, восени є більше часу для вибору найоптимальнішого строку посіву. Фаза цвітіння озимих культур настає раніше та припадає на ще досить вологий період, що має позитивний вплив.

Критерії якості зерна. На міжнародному рівні критерієм якості зерна взято показник вмісту білка. Відповідно до цього показника здійснюється надбавка до ціни за поліпшену якість під час постачання зернових. Для продовольчого зерна вміст білка має становити не менше 12%. Вміст білка і сирої клейковини позитивно корелюються один з одним та знаходиться у тісному зв'язку – збільшення вмісту білка в 1,4 рази відповідає збільшенню клейковини в два рази.

Здатність борошна поглинати воду залежить від вмісту сирої клейковини:

- до 25% – низька;
- 25 – 29% – середня;
- від 29% – висока.

В Україні м'яка і тверда пшениця, крім м'якої 6 класу, належить до продовольчої. Клас пшениці визначається за найгіршим значенням одного із показників якості. У Західній Європі продовольчу і фуражну пшеницю відрізняють не за вмістом білка або клейковини, а за фізичними властивостями зерна, а саме за натурною вагою. Зерно пшениці з натурною вагою менше 700 г/л належить до фуражної пшениці, а більше 700 г/л – до продовольчої.

Кількість білка і клейковини у полбі і спельті дуже високий, порівняно зі звичайною пшеницею, і може становити 15 – 18% та 25 – 35% відповідно. Західноєвропейські покупці якість спельти і полби визначають за числом падіння, що повинно бути не меншим за 220 с. Від числа падіння залежить ціна. Що вище число падіння, то вища ціна цих культур, залежно від цілей призначення.

6.2.3. БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ

Вимоги до температури. Озима пшениця з групи зернових досить холодостійка культура. Насіння починає проростати за температури у посівному шарі ґрунту 1 – 2 °С. Сходи при цьому з'являються пізно і недружно. Оптимальна температура проростання пшениці перебуває в межах 12 – 20 °С. За умови достатнього зволоження ґрунту сходи за такої температури з'являються на 5 – 6-й день. Якщо температура вища 25 °С, висіяне насіння і проростки масово уражуються хворобами. Кращі строки сівби припадають на період з середньодобовими температурами повітря 14 – 17 °С.

Взимку добре загартовані восени рослини зимостійких сортів витримують зниження температури на глибині вузла кущіння до – 19 – 20 °С. Достатній сніговий покрив захищає рослини навіть у разі зниження температури до – 35 – 40 °С. Шар снігу 10 см і більше повністю захищає рослини від вимерзання навіть за 30°С морозу. За наявності шару снігу тільки в 2 см озима пшениця здатна витримувати зниження температури повітря до –20 – 26 °С. Температура в зоні вузла кущіння при цьому буде становити – 15,2 – 19,9 °С. І нарешті, сильні морози (25 – 30 °С) за відсутності снігового покриву чи мінімальній його товщині (1 – 4 см) спричинять загибель рослин озимої пшениці навіть морозостійких сортів. Це так звана температурна зона вимерзання.

Перерослі рослини, на яких сформувалося по 5 – 6 пагонів, нестійкі проти низьких температур. Стійкість проти низьких температур зменшується в кінці зими або на початку весни внаслідок періодичного відтавання-замерзання грунту і розгартування рослин. У цей період озима пшениця може загинути від невеликих морозів (– 6 – 8 °С). Незагартовані восени рослини у разі різкого похолодання (приморозки – 6 – 10 °С) теж можуть пошкоджуватися. Восени рослини припиняють вегетацію, а навесні відновлюють її за температури повітря 3 – 5 °С. Упродовж усіх фаз вегетації пшениця росте найінтенсивніше за температури повітря 20 – 25 °С. Короткочасна спека з підвищенням температури до 35 – 40 °С, за достатніх запасів вологи, не завдає їй великої шкоди. Припиняється приріст сухих речовин у разі збільшення температури понад 40 °С.

Серед ярих зернових яра пшениця – це одна з найбільш холодостійких культур, адже насіння культури може проростати за 1 °С температури ґрунту, а за 4 – 5 °С вже з'являтимуться життєздатні сходи. Потрібно пам'ятати, що яра пшениця майже вдвічі слабше кущитися, ніж озима. У культури в перші тижні росту та розвитку повільно розвивається коренева система. Сприятливими температурними умовами для кущення та формування кореневої системи є 10 – 12 °С, проте надалі – 16 – 23 °С. Із підвищенням температури скорочується як період, так і енергія кущення.



Вимоги до вологи. Озима пшениця – вимоглива до вологи культура, її насіння для набухання потребує 55 – 60% води від своєї ваги. За недостатньої вологості ґрунту рослини не кущаться і різко знижують продуктивність. Найбільш негативно впливає на врожай озимої пшениці нестача вологи в період виходу в трубку – колосіння, а також наливання зерна, коли потреба рослин у воді максимальна. Оптимальні умови для росту і розвитку створюються за вологості ґрунту не менше 75 – 80% від польової вологоємності. За період вегетації озима пшениця залежно від умов вирощування витрачає 2500 – 4000 м^2 води з 1 га. Транспіраційний коефіцієнт її становить 300 – 500.

Озима пшениця негативно реагує і на перезволоження. Якщо воно короткочасне і температура повітря невисока, то рослини не знижують темпів росту. Тривале перезволоження сповільнює ріст, можливе загнивання кореневої системи, листки набувають блідо-зеленого кольору. Надлишок вологи легше витримують рослини молодого віку. Осіннє перезволоження зменшує морозостійкість і зимостійкість.

Велика кількість опадів у весняно-літній період сприяє сильному росту вегетативної маси, що призводить до вилягання рослин, погіршення фітосанітарного стану посівів і зниження врожайності. Надмірна кількість опадів у період формування і достигання зерна призводить до ураження хворобами та зниження якості зерна.

Не менш складною проблемою для ярої пшениці є нестача вологи, за якої погано розвивається вузлова коренева система і рослини майже не кущаться. Особливо волога необхідна рослинам під час фази виходу в трубку і в період колосіння-наливання зерна.



Вимоги до ґрунту. Озима пшениця має підвищені вимоги до ґрунту, реакція якого має бути нейтральною (pH 6,0 – 7,5). Найвищі врожаї дає на чорноземах, темно-каштанових, перегнійно-карбонатних, темно-сірих та сірих опідзолених ґрунтах, чистих від бур'янів та добре забезпечених вологою і поживними речовинами. На легких піщаних та супіщаних ґрунтах пшениця менш врожайна, ніж жито.

Урожай пшениці залежить не тільки від типу ґрунту, а й від його родючості. Так, підвищення родючості ґрунту застосуванням зеленого добрива, внесенням достатньої кількості органічних і мінеральних добрив сприяє одержанню високих урожаїв і на супіщаних ґрунтах. Має найвищі вимоги до ґрунту та забезпечення водою серед усіх вирощуваних культур.

Надає перевагу важчим ґрунтам з глибоким гумусовим горизонтом, які регулярно забезпечуються водою і добре утримують вологу. Дуже легкі ґрунти із невеликим гумусовим горизонтом та торф'яні ґрунти не підходять для вирощування пшениці. Придатна до вирощування в усіх кліматичних зонах України за умов використання сучасної агротехнології. Оптимальним вважається помірний клімат із невеликою кількістю опадів.



6.2.4. ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ

Місце в сівозміні

Під час вирощування органічної пшениці для уникнення хвороб та бур'янів у сівозміні слід дотримуватись звичайних правил та пауз. Частка зернових не має перевищувати 50% загальної площі сівозміни, в іншому разі слід очікувати підвищення випадків захворювань та появи бур'янів. У разі вирощування однакових видів зернових – пшениці, полби та ячменю – слід дотримуватись перерв у 2 – 3 роки.





Полбу та спельту слід розташовувати у сівозміні як пшеницю. Вони, завдяки своїй потужній кореневій системі, можуть досягати високої врожайності та гарної якості зерна навіть за умов недостатньої кількості азоту. Тому у сівозміні їх не слід розташовувати на найкращих місцях. Не рекомендується вирощувати полбу і спельту одразу після пшениці (через хвороби коріння та стебла).

Пшеницю, завдяки її економічному значенню, розташовують на найвигідніших місцях. Серед усіх інших зернових злакових культур озима пшениця є найвибагливішою до попередника і тому саме їй у порівнянні з іншими злаками віддають найкращих попередників.

Оптимальними попередниками озимої пшениці, залежно від кліматичних зон, можуть бути багаторічні та однорічні трави, зернобобові культури, озимий ріпак, чорний та зайнятий пар, конюшина, люцерна, редька олійна, гірчиця біла, фацелія, люпин, кукурудза на силос, бобово-злакові та хрестоцвітно-злакові суміші (вико-овес, пелюшка-овес, горох-овес, вика-конюшина-райграс).

Важливою особливістю вирощування озимої пшениці є її беззаперечна придатність як попередника для наступних культур у сівозміні та залишення після себе великої кількості решток із подальшою їх гуміфікацією, що призводить до накопичення та доступу поживних речовин для наступної після пшениці культури.

Обробіток ґрунту

Якщо озиму пшеницю вирощувати після луків, багаторічних та однорічних трав, кукурудзи та різних форм сидератів, то за 2 – 3 тижні до посіву поле необхідно переорати глибиною 15 см за допомогою плугу з системою "On-land", який широко використовують західноєвропейські органічні виробники сільськогосподарської продукції. Якщо запізнитися з оранкою, то ґрунт до початку сівби не встигає достатньо ущільнитися, що створить загрозу розриву кореневої системи пшениці внаслідок його осідання.

Іншим варіантом може бути:	
	дискування поля вздовж і впоперек важкими дисковими боронами

продовження на стор. 177 ▶



або лущильниками на глибину 10 – 12 см.

Після попередників, таких як чорні та зайняті пари, зернобобових проміжних культур, озимого ріпаку, кукурудзи на силос та хрестоцвітно-злакових сумішей, поле дискують декілька разів або культивують.



Передпосівний обробіток ґрунту срямований на створення сприятливого структурно-агрегатного складу посівного шару з ущільненим насіннєвим ложе для розміщення насіння та верхнього шару дрібногрудочкового ґрунту над ним. Для цього проводять передпосівну культивацію. Використовуючи прецизійний культиватор компанії Treffler (Німеччина), можна досягнути успішного результату у створенні сприятливого та якісного насіннєвого ложа.

Восени озима пшениця може спожити лише 10 – 20 кг азоту, однак вивільнення азоту в цей період, залежно від культури-попередника, може бути до 150 кг. Тому на легких та середніх ґрунтах для зниження втрат нітратів восени слід зменшити глибину обробітку ґрунту або навіть зовсім відмовитись від плуга.

Для **ярої пшениці** навесні після озимих сидератів (ріпак, суріпиця, жито або суміші (жито + вика, жито + ріпак або суріпиця) необхідно провести дискування декілька разів, залежно від попередника. Потім проводять передпосівну культивацію.

Спельта і полба не дуже вимогливі до азоту, то в сівозміні їх розташовують у другу чергу після озимої пшениці.

Обробіток ґрунту для спельти і полби не відрізняється від обробітку ґрунту для озимої пшениці.

Підготовка насіннєвого ложа. Для зернових потрібне однорідне, розпушене, насіннєве ложе (трохи з грудочками на поверхні). Не слід дуже сильно розпушувати ґрунти, що схильні до замулення. Підготовка насіннєвого ложа залежить від культури-попередника та забур'яненості. Насіннєве ложе готують за декілька днів до посіву.

Провівши передпосівну культивацію і посів, необхідно провести коткування за допомогою ребристого котка, що сприяє ущільненню ґрунту (тісний контакт насіння з ґрунтом) та укоріненню рослин. Також слід вирівняти насіннєве ложе із дуже грудкуватою структурою, для чого рекомендується застосування пружинної борони.



Пшениця



Полба



Спельта



Тритикале

Удобрення

У неорганічному сільському господарстві внесення поживних речовин, особливо мінеральних азотних добрив, має значну перевагу у порівнянні з іншими заходами. На відміну від неорганічного в органічному землеробстві сівозміна (зернобобові, люцерна, конюшина, проміжні культури, сидерати) та обробіток ґрунту (мобілізація поживних речовин) відіграють основне значення для збалансованого живлення пшениці.

У разі цілеспрямованого збільшення гумусового горизонту слід оптимально пов'язувати між собою усі заходи господарювання, беручи до уваги властивості ґрунту та кліматичні умови, для довгострокового збереження або підвищення родючості ґрунту.

Азот є обмежувальним фактором для більшості господарств рослинницького напряму, а особливо для тих, в яких немає тваринництва. Його доступність впливає, в першу чергу, на врожайність культури та якість зерна. Сьогодні в Україні переважна більшість органічних господарств не мають власного тваринництва. Виникає проблема з азотним живленням пшениці. Проте необхідно відзначити, що спельта та полба не залежать від недостатньої кількості азоту в ґрунті.

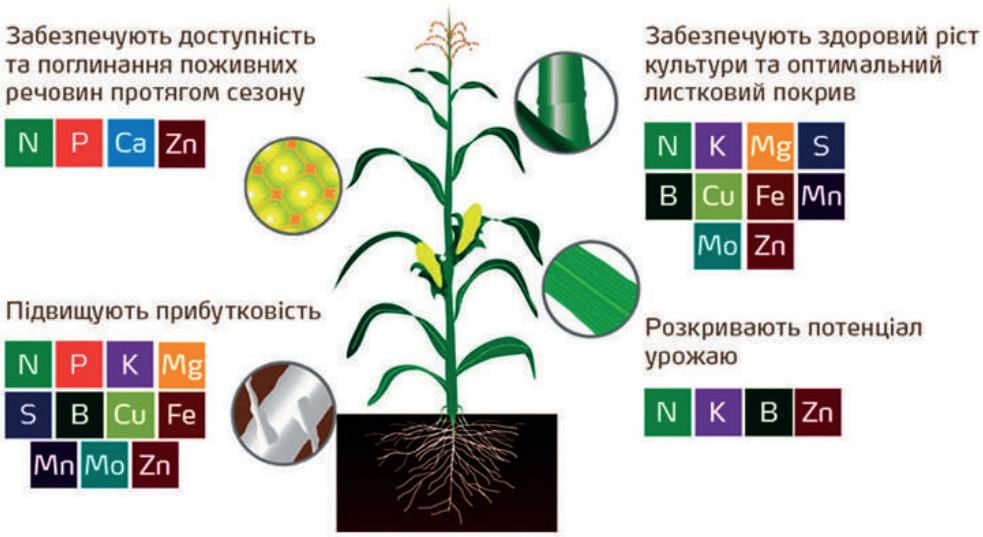
В органічному землеробстві для отримання врожайності пшениці 4,5 т/га у сприятливих кліматичних та ґрунтових умовах необхідно розраховувати на внесення 100 кілограмів азоту на один гектар.



У системі господарювання без власних добрив потреба в азоті забезпечується за допомогою фіксації азоту з повітря, із залишків врожаю культури-попередника та з розпаду гумусу. Залежно від культури-попередника та обробітку ґрунту можна вивільнити деяку кількість азоту. Однак часто, у зв'язку з недостатньою кількістю опадів, частина азоту не мобілізується, що потім негативно впливає на врожай та вміст білка у пшениці.

Джерелом азоту для вирощування пшениці на органічних господарствах без тваринництва (гною) можуть бути:

- чорні пари: мобілізація та збагачення ґрунту азотом завдяки агротехніці (контроль бур'янів), аеробним мікроорганізмам – азотофіксаторам та біологічній активності ґрунту;
- попередники та зайняті пари: багаторічні та однорічні трави, конюшина, люцерна, польові боби, люпин, горох, бобово-злакові та хрестоцвітно-злакові суміші (вико-овес, горох-овес, люпин-овес, польові боби-овес, злаково-конюшиний пар. Доступний азот після мінералізації рослинних решток люцерни становить 100–150 кг/га, польових бобів – 40 – 110 кг/га, люпину – 60 – 150 кг/га.



	Суміш озимого гороху та озимого ячменю
	Суміш *люпину* і вівса
	Суміш польових бобів і вівса
	Злаково-конюшиний пар
	Злаково-конюшиний пар

□ **проміжні культури** (сидерати): гірчиця, *люпин*, редька олійна, конюшина та бобово-злакові суміші (пелюшка-овес, вика-конюшина-райграс).

Однією із популярних проміжних культур у Західній Європі є суміш вики, конюшини та райграсу. Вона може фіксувати 50 – 100 кг/га азоту.

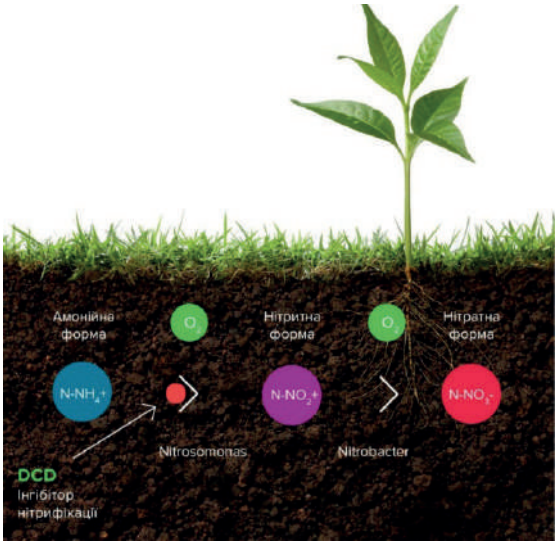
□ **підсів конюшини**





Для отримання хороших дружних сходів конюшину підсівають ранньою весною до відновлення вегетації озимих або перед кущенням, залежно від вологості ґрунту, розкидачем або сівалкою у міжряддя. За пізнього підсіву сходи конюшини слабо вкорінюються у підсохлий ґрунт і з часом сильно зріджуються. Після підсіву негайно проводять боронування пружинною бороною. При цьому насіння конюшини загортається в ґрунт, руйнується ґрунтова кірка та знищуються бур'яни у фазі білої ниточки. При підсіві конюшини необхідно бути обережним, оскільки між цими культурами існує конкуренція за воду та поживні речовини. Не рекомендується підсівати конюшину в пшеницю у сухому кліматі, із кількістю опадів менше 450 мм. Вибір насіння конюшини залежить від подальшого використання конюшини (випас тварин, сидерат, який пізніше буде задискований та закультивований, чи сінаж). Придатні практично усі види конюшини або зимостійкі травосуміші із конюшиною зі звичайною густотою посіву (червона конюшина – 15 – 18 кг/га та біла конюшина – 10 – 12 кг/га);

- **боронування** сприяє мінералізації азоту до 15 кг/га;
- **внесення комерційних добрив.** Озима пшениця має найвищу потребу в азоті навесні під час формування стебла. У цей час ґрунт ще біологічно малоактивний, тому мінералізація азоту недостатня. Це спричинено здебільшого холодною погодою або/та тривалою посухою. Цей фактор призводить до зниження врожайності та погіршення якості зерна, оскільки недостатня кількість азоту впливає на утворення білка. Цю проблему можливо вирішити за допомогою внесення комерційних добрив. Комерційні азотні добрива слід вносити наприкінці зими, коли починається вегетаційний період зернових, та у фазу кущення і виходу в трубку (залежно від складу та характеристики добрива). Внесення невеликих доз від 30 кг азоту у формі органічних комерційних добрив доцільне на бідних ґрунтах. Під час вирощування органічної пшениці в Україні є перелік сертифікованих/ затверджених добрив, засобів та поліпшувачів ґрунту, затверджених міжнародно визнаним сертифікаційним органом "Органік Стандарт" відповідно до вимог Постанови Ради ЄС № 834/2007 від 28.06.2007 р.).



Фіксація азоту з атмосфери.

Фіксація азоту залежить від біологічних особливостей рослин, складу суміші, кліматичної зони та ґрунту.

У середньому цей показник може бути таким:

- конюшина (2 роки) – 75 – 200 кг/га;
- горох для продовольчих цілей – 80 – 220 кг/га;
- суміш гороху та ячменю на зерно – 60 – 150 кг/га;
- суміш гороху та ячменю на силос – 60 – 150 кг/га;
- підсіяна конюшина в пшеницю – 20 – 70 кг/га;
- соя – до 50 кг/га.

Сівба





Цікаві історичні факти

Спельта стійка до радіоактивності і заражень навколишнього середовища. Вона була єдиною культурою, яка після атомної катастрофи у Чорнобилі лишилася несприйнятливою до випромінювання!

Важливими складовими посіву органічної пшениці є час посіву, густота та глибина посіву, відстань між рядками.

Час посіву:

- в органічному землеробстві терміни посіву співпадають з неорганічним;
- посів озимої пшениці здійснюється з початку вересня до кінця жовтня, залежно від вологи в ґрунті та кліматичних умов. Рослини мають увійти у зиму в стадії трьох листочків;
- ранні посіви озимої пшениці підвищують ризик захворювань та конкуренцію з боку бур'янів. Швидкий розвиток рослин до зими підвищує ризик випрівання та удушення під сніговим покровом;
- у помірних кліматичних зонах у разі більш ранніх посівів, завдяки довшому вегетативному періоду, можна розраховувати на більш ранній збір врожаю та вищу врожайність;
- за пізніх посівів слід брати до уваги зниження врожайності та підвищення ризику вимерзання. Раннє внесення азоту в цьому випадку важливе;
- слід ретельно обдумати та зважити всі «за» та «проти» як ранніх, так і пізніх посівів;
- проростання відбувається залежно від виду озимої пшениці за мінімальної температури від 1–3° С.

Озима пшениця, спельта та полба мають однакові строки посіву, але спельту можна сіяти пізніше, ніж озиму пшеницю та полбу.

Густота посіву та норма висіву

Культура	Густота посіву (зернин на 1 м^2)	Норма висіву (ц/га)
Озима пшениця	400 – 500	2,0 – 2,4
Яра пшениця	45 – 550	2,0 – 2,4
Полба	175 – 200	2,0 – 3,0
Спельта	175 – 200	2,0 – 3,0

У таблиці представлено оптимальну густоту посіву та норму висіву пшениці, полби та спельти.

Не слід збільшувати норму посіву за нормальних кліматичних умов. Норма висіву залежить від маси 1000 зерен.

Незначні пошкодження під час обробітку пружинною бороною та у разі нерівномірного сходження (через непротруєне насіння) зернові можуть компенсувати завдяки кущенню.

У разі вирощування у зонах із підвищеною небезпекою вимерзання, рекомендовано збільшувати норму посіву на 10 – 20% (від зазначеної у таблиці густоти посіву максимальних значень).

Полба та спельта мають дуже високий потенціал кущення, тому можливі нижчі норми висіву насіння.

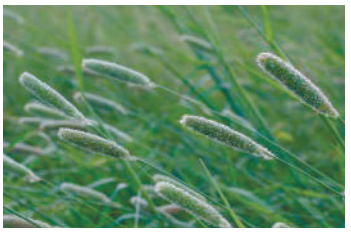
Важливо зауважити, що несприятливі умови за пізніх посівів не можна компенсувати лише за рахунок підвищення густоти посіву. За умови вологого ґрунту краще перенести посів відповідних культур на весну.

Рекомендована рівномірна глибина посіву 2 – 4 см. Дотримання рекомендованої глибини загортання насіння призводить до гарного кущення, формування короткого вузла кущення та гарної зимостійкості. Слід контролювати глибину безпосередньо в процесі посіву. На сухих ґрунтах рекомендується загортати насіння глибше.

Посів пшениці проводять рядковими сівалками з шириною міжрядь 7,5 см та 15 см. Під час обробітку пружинною бороною, за умови не дуже високої забур'яненості, слід обирати мінімальну можливу відстань між рядками. Посіви з малою відстанню між рядками мають тенденцію краще пригнічувати бур'яни. З економічної точки зору рекомендується обробіток пружинною бороною та вузькі міжряддя.

Догляд за посівами

Значну увагу під час догляду за посівами в органічному землеробстві приділяють боротьбі з бур'янами на початковому етапі. Основними способами контролю над бур'янами і зниження їх кількості у вирощуванні органічної пшениці є система обробки ґрунту, правильне чергування культур у сівозміні та агротехнічні прийоми (час посіву, густота посіву, проведення провокацій, передпосівний обробіток ґрунту, спосіб посіву, відстань між рядками, підсів конюшини, боронування в різні стадії розвитку рослиноборонування у фазі білої ниточки бур'яну). Мета: досягнення якомога меншої забур'яненості поля від моменту посіву до кінця кущення. До формування стебла зернових звести до мінімуму конкуренцію з боку проблемних бур'янів (пирій (Elytrfgiarepens), осот (Sonchusarvensis), ромашка (Matricariaperforata), жабрій звичайний (Galeopsis tetrahit L.), щавель горобиний (Rumexacetosella), лисохвіст польовий (Alopecurus myosuroides), гірчиця польова (Sinapis arvensis L.).

пирій (Elytrfgiarepens)	**осот (Sonchusarvensis)**	ромашка (Matricariaperforata)
		
жабрій звичайний (Galeopsistetrahit L.)	щавель горобиний (Rumexacetosella)	лисохвіст польовий (Alopecurusmyosuroides)
		
	гірчиця польова (Sinapisarvensis L.) 	

Рівень забур'янення від 5 – 10% не призведе до економічних втрат (до 50 бур'янів на один квадратний метр у момент кущення).

Методи контролю бур'янів під час вирощування органічної озимої пшениці, полби та спельти не відрізняються.

Раннє відновлення весняної вегетації та інтенсивний розвиток дають можливість рослинам успішно конкурувати з ранніми і пізніми видами ярих бур'янів. Однак за несприятливих умов такі бур'яни, як підмаренник чіпкий (Galiumaparine) і куряче просо (Echinochloacrus-galli L.) також можуть завдати посівам значної шкоди.

Профілактичними заходами контролю бур'янів є:

- проведення провокаційного боронування або культивації (2 обробки за тиждень до посіву);
- дотримання правил сівозміни (відсоток зернових у сівозміні, чергування озимих та ярих культур, колосові та листові культури);
- покриття ґрунту за допомогою підсівів та посівів проміжних культур;
- уникнення ранніх посівів (ранній посів сприяє бур'янам);
- вибір сортів/видів з високими стеблами, стійкими до вилягання та пристосованими до певних зон вирощування;
- дотримання густоти посівів (густі посіви пригнічують бур'яни);
- дотримання оптимального та допустимого строків посіву;
- підживлення озимої пшениці комерційними азотними добривами, мікродобривами та стимуляторами росту, сертифікованими та дозволеними в Україні для виробництва органічної продукції у фазу кущення та початку трубкування.

Прямими заходами контролю бур'янів є:

- застосування пружинної борони. В органічному виробництві, під час вирощування органічної пшениці, прямим контролем бур'янів є боронування. Боронування проводять декілька разів залежно від проростання та кількості бур'янів (у середньому 2 – 3 рази). Боронування посівів озимої пшениці проводять навесні після дозрівання ґрунту в фазу 3 – 4 листочків або кущення. Основне завдання його полягає в розпушуванні верхнього шару ґрунту, видаленні відмерлих частин рослин, знищенні однорічних бур'янів у фазі білої ниточки, знищення ґрунтової кірки та поліпшення аерації ґрунту.



Озима пшениця до боронування пружинною бороною Striegel, Bavarian Treffler (Німеччина) (Сквирська дослідна станція, Київська область)



Озима пшениця після боронування пружинною бороною Striegel, Bavarian Treffler (Німеччина) (Сквирська дослідна станція, Київська область)

Внаслідок руйнування ґрунтової кірки відбувається руйнування капілярів, що призводить до припинення випаровування води та збереження вологи в ґрунті. Під час боронування краще всього підходять пружинні борони (Striegel). Повільний, обережний обробіток пружинною бороною дуже дієвий, оскільки при цьому знищуються зародки бур'янів.

Боронування проводять у різних напрямках вздовж рядків або по діагоналі, коли ґрунт має оптимальну стиглість і не прилипає до зубців пружинної борони.

Пересівання пшениці. Занадто рідкі посіви призводять до значних втрат врожаю та сильного розмноження супровідних бур'янів. Такі посіви можна поліпшити за допомогою коткування та раннього підживлення рідким гноєм або комерційними добривами, дозволеними для використання в органічному виробництві. Якщо посіви після сходження снігу у фазі 3-х листків мають менш ніж 150 рослин на один квадратний метр, то їх потрібно пересіяти ярими зерновими (ярою пшеницею або ячменем).

Боротьба з хворобами та контроль шкідників

Захист від хвороб та шкідників під час вирощування органічної пшениці полягає у:

- дотриманні правильної обґрунтованої схеми сівозміни, агротехнічної дисципліни, густоти та строків посіву;
- виборі стійких до хвороб та шкідників сортів пшениці;
- використанні перевіреного посівного матеріалу;
- виборі відповідних сортів для певної кліматичної зони;
- вжитті профілактичних заходів.

Основними хворобами озимої пшениці є борошниста роса (Blumeriagraminis), септоріоз (Septoriatritici), бура іржа (Pucciniarecondite) та фузаріоз (Fusariumgraminearum).

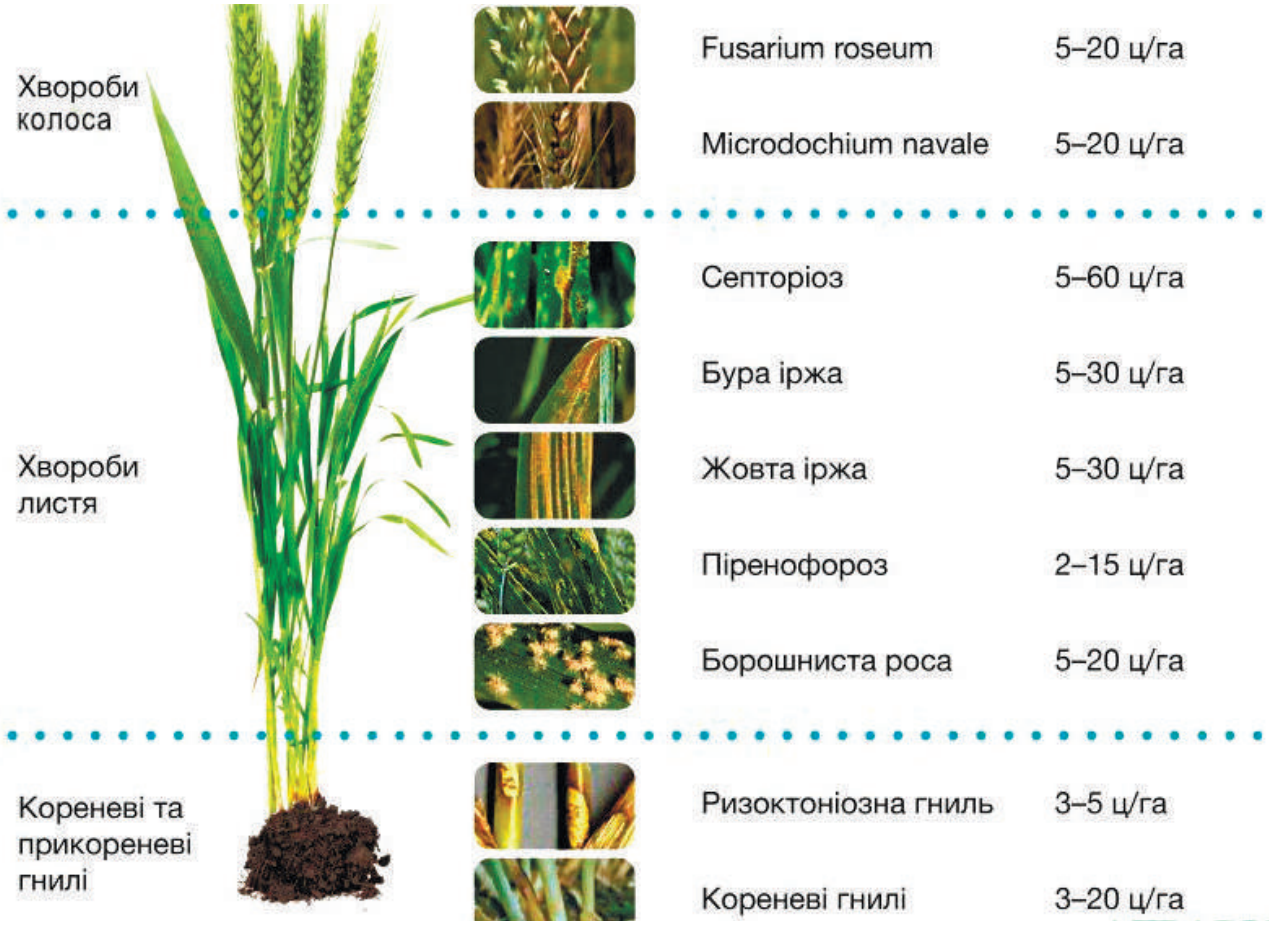
Борошниста роса (Blumeriagraminis)	**септоріоз (Septoriatritici)**
	
бура іржа (Pucciniarecondite)	фузаріоз (Fusariumgraminearum)
	

Виникнення цих хвороб можна зменшити за допомогою впровадження стійких до хвороб сортів та незагущених посівів.

ЗАПАМ'ЯТАЙТЕ



продовження на стор. 185 ►



Захворювання коріння та стебла рослин можна зменшити за допомогою правильного планування сівозміни з використанням проміжних культур і сидератів. Зернові культури можна повернути на те саме місце як мінімум через 2 – 3 роки.

Для боротьби із хворобами під час вирощування органічної пшениці в Україні є перелік сертифікованих засобів захисту рослин, затверджений міжнародно акредитованим і визнаним сертифікаційним органом "Органік Стандарт". Застосовувати дозволений фунгіцид можна в баковій суміші зі стимулятором росту, інсектицидом та мікроелементами.

До шкідників озимої пшениці належать хлібна жужелиця (Zabrustenebrioides G.), злакова муха (PhorbiasecurisTeins), п'явиця (Oulemamelanopus L.), хлібний жук (Anisopliaaustriaca H.), совка (Agrotissegetum L.), злакова цикадка (Psammotettixstriatus), хлібна блішка (Phyllotretavittula R.), хлібний пильщик (Cephuspygmaeus L.).

хлібна жужелиця (Zabrustenebrioides G.)



злакова муха (PhorbiasecurisTeins)



продовження на стор. 186

п’явиця (Oulemamelanopus L.)



хлібний жук (Anisopliaaustriaca H.)



совка (Agrotissegetum L.)



злакова цикадка (Psammotettixstriatus)



хлібна блішка



хлібний пильщик



клоп-черепашка (EurygasterintegricepsPut)



Боротися із цими шкідниками під час вирощування органічної пшениці можна за допомогою правильної сівозміни та застосовуючи дозволені в органічному виробництві інсектициди. (Перелік сертифікованих інсектицидів, затверджених міжнародно акредитованим і визнаним сертифікаційним органом «Органік Стандарт»)

Серед шкідників озимої пшениці найнебезпечнішим є клоп-черепашка (EurygasterintegricepsPut). У період кущення він висмоктує соки з молодих стебел, викликаючи



пожовтіння і скручування центрального листка, а потім і загибель стебла. Найнебезпечнішим і дорослими клопами зерна в колосках. Шкода від клопа-черепашки полягає у впливі комплексу ферментів його слини, що вводиться в зерно, клоп пошкоджує (прокусує) його оболонку. Ці ферменти розщеплюють білки, вуглеводи і жири, внаслідок чого погіршуються хлібопекарські та харчові якості борошна.

Біологічний метод боротьби з клопом-черепашкою полягає у використанні:




- теленомусів. Найбільше клоп-черепашка страждає від яйцеїдів-теленомусів (Telenomus), сімейства перетинчастокрилих (Scelionidae), розвиток яких відбувається в яйцях клопів. Це дрібні комахи з довжиною тіла в середньому близько 1 мм;




- теленомінів.

Це природний ентомофаг, який з наростаючим ефектом паразитує до 90% яєць клопа-черепашки. Теленоміни належать до одного і того ж сімейства, що і теленомуси (сімейство Scelionidae).

Комплексний метод боротьби полягає у такому:

- дотриманні сівозміни;
- своєчасному збиранні зрілого врожаю в стислі терміни, метод прямого комбайнування;
- обмеженні втрат зерна під час збирання;
- лущенні, дискуванні, ранній зяблевій оранці ґрунту після збору врожаю;
- догляді за лісосмугами, збереженні на прилеглих ділянках зеленої рослинності, посіві багаторічної трави;
- використанні сортів із підвищеною стійкістю проти шкідників та із раннім дозріванням;
- проведенні посіву озимої пшениці в оптимальні терміни для встановленої кліматичної зони;
- посів насіння високої якості;
- своєчасній боротьбі з дикорослими злаковими бур'янами, але при цьому обов'язкове збереження лісосмуг і ділянок дикорастучої рослинності біля поля, в якій розмножуються природні вороги клопів;
- удобренні поля засобами, дозволеними в органічному виробництві, до складу яких входять фосфор і калій.

Збирання врожаю

Органічна пшениця користується попитом як на внутрішньому, так і на зовнішньому ринках.

За сприятливих кліматичних умов та виконання всіх агротехнічних вимог під час вирощування органічної озимої пшениці, полби та спельти у середньому можна розраховувати на таку врожайність:

– озима пшениця – 35 – 40 т/га;
– полба – 20 – 25 т/га;
– спельта – 20 – 25 т/га.

Збирання врожаю має проводитися за умови повного достигання зерна в стислі строки, з обмеженням втрат, методом прямого комбайнування. Щоб уникнути ураження грибковими інфекціями та виділення отруйних мікотоксинів максимальна вологість зерна не має перевищувати 15%.



У разі постійних опадів відбувається проростання зерна, тобто воно знову проростає в незібраному колосі. При цьому втрачає клейковину і може використовуватись тільки як фуражне.

Дуже стрімке достигання зерна, через хворобу або посуху, призводить до недостатньо розвинених зерен у колосі.

Зерно необхідно зберігати в сухих, повітропроникних приміщеннях або упаковках за умови показників вологості 12,5 – 13%.

У вологих умовах з поганою вентиляцією утворюються цвілеві гриби, які виробляють мікотоксини.

Полба та спельта мають довше перебувати (зберігатися) в лусках.

Практичний приклад вирощування спельти у 2014 – 2015 роках на підприємстві "Цефей-Груп", Житомирська область, Новоград-Волинський район.

Попередник – перелоги, необроблюваний давно грунт (приблизно 10 – 15 років).

Обробіток ґрунту:

- оранка;
- дискування (2 рази);
- культивація (2 рази);
- передпосівна культивація;
- поверхневий посів розкидачем;
- післяпосівне боронування;
- весняне боронування пружинною бороною (2 рази).

Урожайність – 41,8 ц/га.

Якість зерна:

◊ білок – 13%;
◊ клейковина – 25%;
◊ число падіння – 240 с.

Спельта не залежить від недостатньої кількості азоту в ґрунті. Добрива, засоби захисту рослин та стимулятори росту, які дозволені в органічному виробництві, під час вирощування пшениці спельти, на підприємстві не використовувалися.

Спельта відрізняється скоростиглістю, невибагливістю до клімату, стійкістю до більшості грибкових захворювань, характеризуються швидким проростанням, потужним сходженням та кущенням.



Спельта в кінці листопада 2014 року перед зимівлею (Цефей-Груп, Житомирська обл., Новоград-Волинський р-н)



Спельта в кінці березня 2015 року перед боронуванням пружинною бороною (Цефей-Груп, Житомирська обл.,Новоград-Волинський р-н)



Спельта в кінці квітня 2015 року після боронування пружинною бороною (Цефей-Груп, Житомирська обл., Новоград-Волинський р-н)



Спельта в кінці липня 2015 року перед збором врожаю (Цефей-Груп, Житомирська обл., Новоград-Волинський р-н)

6.3. ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ ГОРОХУ В ОРГАНІЧНОМУ ЗЕМЛЕРОБСТВІ

6.3.1. ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО КУЛЬТУРУ



Горох відіграє важливу роль у підвищенні продуктивності сівозміни, завдяки його здатності нагромаджувати в ґрунті азот та органічні речовини. Активна діяльність бульбочкових бактерій у поєднанні з біологічними процесами поліпшує азотний баланс ґрунту, що значно підвищує його родючість.

За високої агротехніки залишає в грунті 80–120 кг/га азоту і є добрим попередником для зернових культур. Має значення як парозаймаюча і сидеральна культура.

Зелена маса – цінний корм для великої рогатої худоби і сировина для виготовлення сіна, сінажу, трав'яного борошна. За поживністю 100 кг зеленої маси дорівнює 13,4 корм. од.

6.3.2. БОТАНІКА, НАСІННЯ, ПІДБІР СОРТІВ

Ботаніка. Рід горох Pisim L. належить до родини викових Vicilae Brann, підродини лядвенцевих Zotoideae.

Найбільше значення має Pisum sativum L. – культурний горох, який поділяється на два самостійні види: посівний (Pisum sativum L.) і польовий (Pisum arvense L.), який часто називають пелюшкою.

Насіння. Насіння має відповідати вимогам і мати схожість: для I класу – 95%, II і III – відповідно 92 і 90 %.

Вологість насіння в Степу має бути 14, в Лісостепу і на Поліссі – 15%. Якщо воно має підвищену вологість, то необхідно провести повітряно-тепловий обігрів, що позитивно впливає на енергію його проростання.

Для сівби використовують добре сформоване, крупне, не пошкоджене гороховим зерноїдом





Цікаві історичні факти

Достовірно невідомо, коли саме люди вперше почали споживати горох у їжу. Найдавніше насіння, знайдене археологами, стосується аж Кам'яного віку. Знайшли його на території сучасних Швейцарії, Хорватії, Греції та Німеччини. Однак, вчені встановили, що саме горох – перший овоч, який люди почали спеціально вирощувати для харчування. Це відбулося 5 000 років тому.

(брухусом) висококондиційне насіння 1–3 репродукції. За 2–3 тижні до сівби проти комплексу грибкових і бактеріальних хвороб, а також для стимулювання росту і розвитку рослин гороху насіння обробляють препаратом Фітонцид (-р,-с) (Bacillussubtilis) – 0,5–1,5 *л*/т, також як стимулятор росту застосовують препарат Азотофіт (Azotobakterchroococum) – 200 мл/т. Також у обробку насіння включають препарат Ріверм 10% препар./т, він забезпечує надходження в ґрунт необхідних мікро- і макроелементів, а також корисної мікрофлори. Обробку насіння препаратами фунгіцидної дії необхідно поєднувати із обробкою добривом гумісол-супер (N – 0,15%, P_2O_5 – 0,05%, K_2O – 0,1%) із розрахунку 4 *л*/т.

Горох – культура ранніх строків сівби, сіють його одночасно з ранніми ярими зерновими (ячмінь, овес). Ранні посіви менше пошкоджуються борошнистою росою і попелицею. Запізнення з сівбою на 5–10 днів знижує урожай у західному Лісостепу на 4 – 7 ц/га, східному – на 4 – 9, цент-ральному – на 5 – 8 ц/га.

Підбір сортів. За органічного землеробства необхідно використовувати сорти, які вирізняються удосконаленою архітектонікою рослин (вегетативна частина стебла суттєво зменшена, а репродуктивна – збільшена), що позитивно впливає на продуктивність фотосинтезу, підвищення адаптивної спроможності в умовах стресових ситуацій (низьких температур, повітряних посух під час цвітіння, спалахів різноманітних захворювань).

Біологічною особливістю гороху є довгий період генеративного розвитку. Несприятливі погодні умови у цей період для сортів гороху, що різняться за нагромадженням пластичних речовин, є основною причиною зниження урожаю насіння. Саме тому для одержання високих і сталих урожаїв за різних екологічних умов у кожному господарстві необхідно висівати два або три сорти, що різняться не тільки генетично, а й за екотипами. Найдоцільніше вирощувати ті сорти, які за результатами перевірки визнані кращими за показниками врожайності, якості зерна, стійкості до посухи, вилягання, шкідників та хвороб і внесені до Державного реєстру сортів рослин України для відповідної зони.

Урожайність гороху значною мірою залежить від генетичного потенціалу сорту. В Україні створені та рекомендовані для вирощування різні за морфологією сорти гороху, проте їх біологічні особливості у технологіях вирощування використані не повною мірою, тому необхідними є дослідження з питань встановлення особливостей росту і розвитку рослин, формування зернової продуктивності сортів різного морфотипу для подальшої їх реалізації в удосконалених сортових технологіях вирощування. Сорт повинен мати високу адаптивну здатність, що дозволяє відновлювати до оптимального рівня процеси метаболізму після дії стресового фактора, що особливо важливо у зв'язку зі змінами і нестабільністю клімату. До основних властивостей, що визначають рівень адаптивності гороху,



належать високий збиральний індекс, тип росту стебла, дружне достигання, стійкість проти хвороб, стійкість до осипання, висока потенційна врожайність. Морфологічні ознаки сучасних сортів гороху (коротші міжвузля, вусатість, ущільнення зони плодоношення) забезпечують високу стійкість до вилягання посівів і одночасне достигання зерна.

Сорти нового покоління вусатого морфологічного типу за сприятливих погодних умов здатні формувати урожайність зерна понад 6 т/га. Сучасні вусаті сорти гороху створюють стоячий та вирівняний стеблостій, а це не тільки поліпшує розвиток рослин і збільшує їх продуктивність, а й надає можливість швидко та якісно зібрати врожай зерна. Основною перевагою вусатих форм гороху є те, що за рахунок сильно розвинених та міцно зчеплених між собою вусів у посівах створюються умови для доброї аерації і освітлення нижнього ярусу рослини. Існувала думка, що сорти безлисточкового типу не зможуть забезпечити урожайність на рівні звичайних. Результати вирощування показали, що нові сорти безлисточкового типу не поступаються кращим листочковим та існуючим стандартам.

Найпоширенішими є такі сорти гороху: Аграрій, Акціонер, Вінничанин, Інтенсивний 92, Інтенсивний 96, Надійний, Світязь, Топаз 2, Таловиць 50, Харківський 85, Харківський янтарний, Дамир 2, Дамир 3. Кормові укісні сорти: Богун, Донбас, Зерноградський урожайний, Кормовик, Люлінецький 1, Подільський, Резонатор, Усатий 90.

6.3.3. БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ

Вимоги до температури. Горох маловибагливий до тепла, належить до рослин довгого дня. Насіння проростає за температури 2 – 3 °С, однак за таких умов досить повільно і триває 12 – 20 днів і більше, сходи ослаблені. Мінімальна температура для утворення вегетативних органів становить 4 – 5 °С. З підвищенням її до 10 °С насіння проростає протягом 5 – 7 днів. Оптимальна середньодобова температура повітря в період формування вегетативних органів – 12 – 16 °С, генеративних органів – 16 – 20 °С, у період росту бобів і наливання насіння 16 – 22 °С. Температура вище 26 °С негативно впливає на кількість і якість зерна гороху. Загальна сума необхідних температур під час вирощування на зелений корм становить 800 – 900 °С, а на зерно – 1400 – 1600 °С. Висока температура й посуха під час бутонізації негативно впливають на зав'язування бобів. Горох порівняно з іншими бобовими може цвісти і за нижчих температур (10 – 12 °С).

Вимоги до вологи. Горох вибагливий до вологи, особливо в перший період розвитку. Під час проростання насіння поглинає 100–110% води від своєї маси. Має високий транспіраційний коефіцієнт – 400 – 450. Оптимальна вологість ґрунту – 70 – 80% НВ. Найбільше вологи горох споживає в період масового цвітіння – формування бобів. Нестача вологи в цей час негативно впливає на процеси цвітіння і плодоутворення. За надмірної вологи розвивається велика вегетативна маса, рослини сильно уражуються хворобами. Погано ростуть та розвиваються і за неглибокого залягання ґрунтових вод.

Вимоги до температури. Горох мало вибагливий до тепла, належить до рослин довгого дня. Насіння проростає за температури 2 – 3 °С, однак за таких умов досить повільно і триває 12 – 20 днів і більше, сходи ослаблені. Мінімальна температура для утворення вегетативних органів становить 4 – 5 °С. З підвищенням її до 10 °С насіння проростає протягом 5 – 7 днів. Оптимальна середньодобова температура повітря в період формування вегетативних органів – 12 – 16 °С, генеративних органів – 16 – 20 °С, у період росту бобів і наливання насіння 16 – 22 °С. Температура вище 26 °С негативно впливає на кількість і якість зерна гороху. Загальна сума необхідних температур під час вирощування на зелений корм становить 800 – 900 °С, а на зерно – 1400 – 1600 °С.





Висока температура й посуха під час бутонізації негативно впливають на зав'язування бобів. Горох порівняно з іншими бобовими може цвісти і за нижчих температур (10 – 12 °С).



Вимоги до ґрунту. Горох – вимоглива до ґрунтів культура. Краще росте, розвивається і забезпечує високі врожаї на середніх за механічним складом суглинкових і супіщаних чорноземних ґрунтах, які містять достатньо гумусу, багаті на фосфор, калій, кальцій та мікроелементи – молібден і бор, з нейтральною або слабокислою реакцією ґрунтового розчину (pH 6 – 7). Добре родить на осушених торфовищах.

Важливо зауважити, що на важких, дуже щільних і кислих ґрунтах коренева система розміщується неглибоко, пригнічується життєдіяльність бульбочкових бактерій. Малопридатні для гороху бідні колоїдами піщані, солонцюваті та кислі підзолисті ґрунти.

Горох – рослина довгого світлового дня і в північних районах він розвивається швидше. Для нього характерне самозапилення, але в суху і спекотну погоду можливе і перехресне запилення. У розвитку рослин гороху розрізняють такі фази: проростання насіння, поява сходів, бутонізація-цвітіння, достигання і 12 етапів органогенезу.



ЗАПАМ'ЯТАЙТЕ

Горох – скоростигла культура. Вегетаційний період залежно від сорту і умов зовнішнього середовища коливається від 75 до 115 днів.

6.3.4. ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ

Місце в сівозміні



Неправильне розміщення гороху в сівозміні призводить до великого недобору врожаю зерна внаслідок значного ураження рослин кореневими гнилями. Найбільший урожай гороху одержують, коли його розміщують у сівозміні не раніше, ніж через чотири–п'ять років після зернобобових культур та багаторічних трав, а також щоб запобігти ураженню посівів шкідниками, зокрема гороховим зерноїдом, нематодою, плодожеркою, бульбочковими довгоносиками та хворобами, особливо фузаріозом та кореневими гнилями. Пошкоджені кореневими гнилями рослини зменшують продуктивність на 30 – 50 %.

Горох добре росте і дає високі врожаї після різних культур, тобто він слабо реагує на попередню культуру. Однак для ефективного вирощува-ння гороху за органічного землеробства необхідно підбирати кращих попередників, а також таких, які залишають після себе мінімум бур'янів, не висушують надмірно грунт і забезпечені поживними речовинами. За таких умов кращими попередниками для нього в зоні Лісостепу є озимі, ярі зернові та просапні культури (буряки, кукурудза, картопля), на Поліссі – пшениця озима, просапні культури (кукурудза, картопля), під які вносили органічні добрива або побічну продукцію.

Не слід розміщувати горох після соняшнику, який сильно висушує грунт, зернових бобових і багаторічних бобових трав, які мають спільні хвороби і шкідники. У сівозміні для гороху треба застосовувати просторову ізоляцію від посівів бобових культур та багаторічних бобових трав не менше одного кілометра. Горох добрий попередник для озимих зернових, ярих зернових, кукурудзи та ін.

Оцінка попередників гороху в різних ґрунтово-кліматичних зонах і підзонах України (за Татаріко О.Г., 1998)*						
Попередники	Ґрунтово-кліматичні зони і підзони					
	Степ		Лісостеп		Полісся	Передгірні райони Карпат
	південний і південно-східний	центральний, західний, північний	недостатнього і нестійкого зволоження	достатнього зволоження		
Озимі пшениця	х	х	х	х	х	х
Ячмінь, овес	х	х	х	х	х	х
Зернобобові	х	х	х	х	х	х
Просо	д	д	д	д	д	д
Гречка	х	х	х	х	х	х
Кукурудза на силос	х	х	х	х	х	х
Горох, чина, соя, вика	п	п	п	п	п	п
Цукрові буряки	д	д	х	х	х	х
Соняшник	п	п	п	-	-	-
Картопля	х	х	х	х	х	х
Багаторічні бобові трави	п	п	п	п	п	п
Багаторічні злакові трави	уд	уд	уд	уд	уд	уд

** за оцінкою попередника: х – хороший; д – допустимий (задовільний); уд. – умовно допустимий; п – поганий (висівати гречку за таким попередником не потрібно).*

Обробіток ґрунту

Під час вирощування гороху надзвичайно важливим є забезпечити якісну підготовку ґрунту. Добре підготовлений грунт сприяє створенню необхідного для рослин водно-повітряного, поживного та теплового режимів. За допомогою якісного обробітку можна не тільки зменшити, а й повністю ліквідувати забур'яненість полів, до якої посіви гороху особливо чутливі. Тому основна система обробітку ґрунту займає важливе місце в технології вирощування.



Система заходів з обробітку ґрунту передбачає забезпечення доброго фітосанітарного стану посівів і створення сприятливого водного та

повітряного режимів ґрунту для росту рослин і життєдіяльності бульбочкових бактерій.

Після збирання попередньої культури слід провести лущення, а восени – якісну глибоку оранку.

Оптимальна вологість, структура ґрунту або його аерація (доступ кисню) у період передпосівної підготовки є важливішими факторами, ніж термін сівби. Ущільнення ґрунту або утворення на ньому кірки, як і недолік вологи або її надлишок, призводять до недостатнього розвитку бульб та до низького наповнення стручків. Рослини гороху найчастіше заражаються попелицею та грибними хворобами (особливо в період інтенсивного росту).

За використання в удобренні побічної продукції попередника (солома зернових) обробіток розпочинається із загортання її дисковими знаряддями. Після масової появи сходів бур'янів проводять оранку, перевагу краще надавати оранці плугами з передплужниками.

Під час сівби гороху після сидератів (жито, люпин, гірчиця) за настання відповідної фази розвитку сидеральних культур проводять подрібнення зеленої маси важкими дисковими боронами на глибину 10 – 12 см з наступною оранкою через 12 – 15 днів.

Весняний обробіток ґрунту має забезпечити максимальне накопичення й збереження вологи в ґрунті, а також створення дрібногрудочкуватої структури посівного шару, що сприятиме якіснішій, рівномірній сівбі, швидкому проростанню та високій польовій схожості насіння, а також заселенню коренів бульбочковими бактеріями. Цей агрозахід слід починати в ранні строки, відразу після настання фізичної стиглості ґрунту з розпушування важкими або середніми боронами, яке проводять під кутом до оранки. Крім раннього боронування, через день–два слід провести передпосівний обробіток на глибину 6 – 8 см.



Головне завдання обробітку ґрунту під горох є збереження вологи в ґрунті та очищення поля від бур'янів. Тому необхідно застосовувати поліпшений або напівпаровий обробіток ґрунту залежно від ґрунтово-кліматичних умов і попередника.

На полях після стерньових попередників за наявності однорічних бур'янів проводять одне лущення стерні дисковими лущильниками (ЛДГ-15) на глибину 6 – 8 см, а потім, у міру відростання бур'янів – дискування важкими дисковими боронами на глибину 20 – 22 см. На полях засмічених коренепаростковими бур'янами через 12 – 15 днів після першого дискування проводять друге на глибину 10 – 12 см. Якщо поле забур'янене кореневищними бур'янами, його дискують двічі – вздовж і впоперек важкими дисковими боронами БДТ-7 на глибину 10 – 12 см, а потім проводять зяблеву оранку на глибину 20 – 22 см, для загортання подрібнених кореневищ. У Лісостепу і на Поліссі віддають перевагу ранньому зяблевому обробітку, що дає змогу в подальшому застосовувати напівпаровий обробіток для боротьби з бур'янами і нагромадження вологи.

Поля після кукурудзи дискують (за необхідності в двох напрямках) важкими дисковими боронами (БДВП-4,6; БГР-4,1; БГД-6) на глибину 22 – 25 см. У разі розміщення гороху після картоплі та цукрових буряків обмежуються, як правило, лише дискуванням на глибину 22 – 25 см.

У районах вітрової ерозії проводять пошаровий обробіток ґрунту дисковими боронами на глибину 10 – 12 см, а після появи сходів бур'янів – плоскорізами КПГ-2-150, КПГ-250 на глибину 25 – 27 см.

Питання доброякісного проведення зяблевого обробітку в системі загального обробітку ґрунту під горох – одне з найважливіших, тому що від цього залежить ефективність інших прийомів вирощування гороху, спрямованих на одержання врожаю.

Передпосівний обробіток ґрунту передбачає збереження вологи, створення пухкої дрібногрудочкуватої структури та вирівнювання поля для рівномірної сівби і створення умов для збирання врожаю. Цей

обробіток включає боронування та шлейфування для закриття вологи і вирівнювання поля за настання фізичної стиглості ґрунту важкими або середніми боронами БЗТС-1 в комплексі з шлейфами. Боронують у разі підсихання верхнього шару ґрунту, коли поверхня його добре кришиться і не залишається на ній зубових слідів. Найкращих результатів ранньовесняним боронуванням досягають тоді, коли для цього використовують широкозахватні агрегати. Передпосівну культивацію проводять на глибину 6–8 см культиваторами ККП-6, УСМК-5,4 із зубовими середніми чи важкими боронами (БЗСС-1, БЗТС-1). На важких запливаючих ґрунтах, у посушливу весну та для економії коштів і часу, за наявності необхідної техніки, передпосівний обробіток краще проводити комбінованими агрегатами РВК-3, РВК-3,6, які одночасно виконують чотири операції: культивацію, вирівнювання, боронування і коткування ґрунту. Після проведення такого обробітку ґрунт повністю готовий до висівання насіння.

Удобрення

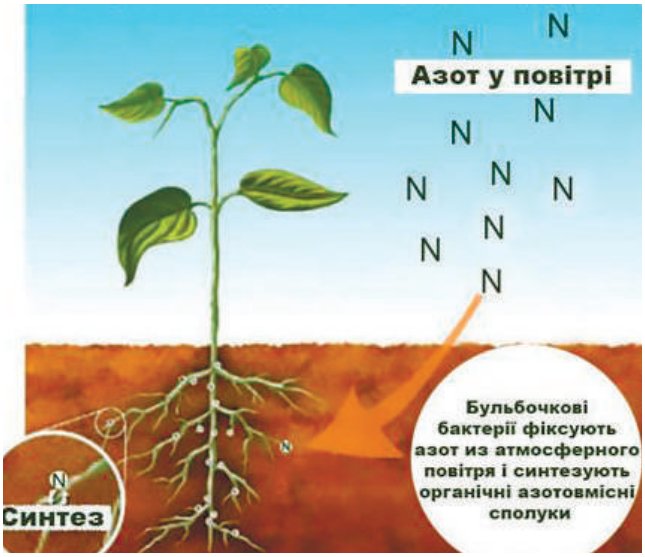
Горох добре реагує на дію та післядію органічних добрив, а також позакореневе підживлення рослин у період вегетації (початок бутонізації) гуматом калію. Дослідження, проведені в різних ґрунтово-кліматичних зонах, засвідчили ефективність внесення гною в дозі 20 – 30 т/га безпосередньо під горох. Застосування гною підвищує накопичення сухої речовини в рослинах гороху та вміст калію фосфору й азоту.

За даними ННЦ "Інститут землеробства НААН", у технологіях вирощування гороху, де попередником були сидерати (гірчиця, люпин, жито озиме), максимальну врожайність (на рівні 2,46 та 2,35 т/га) забезпечили варіанти із приорюванням зеленої маси жита та гірчиці. Використання в системі удобрення гороху побічної продукції (солома гречки) забезпечило врожайність на рівні 2,7 т/га, приріст до абсолютного контролю становив 45,9%, а застосування гумату калію (6 л/га) шляхом внесення його в ґрунт та обприскування вегетуючих рослин у фазі цвітіння забезпечило зростання врожайності культури на 35,3% порівняно з контролем (без використання препарату), де врожайність знаходилася на рівні 1,56 т/га.

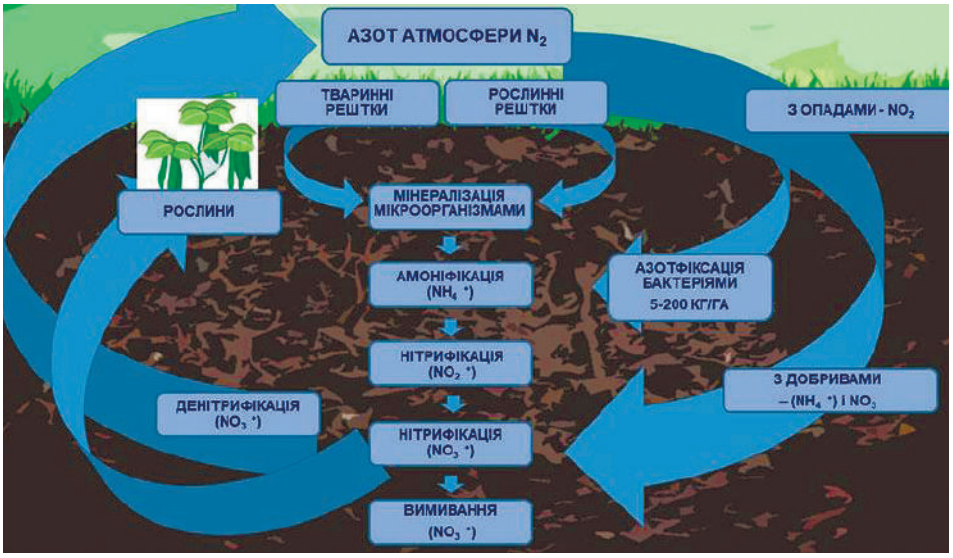
Горох має відносно невеликий вегетаційний період, слаборозвинену кореневу систему, тому потреба у поживних речовинах велика. Для формування 1 ц зерна і відповідної кількості соломи, гороху необхідно 3,5 – 5,5 кг азоту, 1,2 – 1,7 кг фосфору, 2,5 – 3,5 кг калію, 1,7 – 3,0 кальцію, 0,5 – 1,3 кг магнію. Фосфор стимулює ріст кореневої системи, особливо кореневих волосків, через які проникають бульбочкові бактерії. Нестача цього елементу в ґрунті порушує формування репродуктивних органів, затягується період достигання зерна. Калій підвищує посухостійкість, поліпшує обмін і пересування вуглеводів, стимулює інші функції живого організму. Кальцій сприяє підвищенню кількості зеленої маси, коренів, бобів. Магній входить до складу хлорофілу, позитивно впливає на життєдіяльність бульбочкових бактерій, бере участь у багатьох ланках обміну речовин.

Більшу частину азоту горох засвоює з повітря, а близько третини – з ґрунту.





Азотфіксація найкраще відбувається за близької до нейтральної реакції ґрунтового розчину (оптимальна pH 6,5), достатньої кількості в ґрунті фосфору, калію, кальцію і мікроелементів. Тому кислі ґрунти треба вапнувати. Під час внесення на сірих лісових ґрунтах сиромеленого вапна, доломітового борошна або дефекату, урожайність зерна гороху зростає на 2,5 – 4 ц/га.



Безпосередньо під горох органічні добрива не вносять, а просто рекомендують його висівати після добре удобрених попередників, за необхідності вносять тільки добрива, дозволені до використання в органічному землеробстві (5 – 10 т/га біопроферму, який містить N – 1,3 %, P_2O_5 – 1,1 %, K_2O – 0,7 %), а також, за наявності достатньої кількості часу між збиранням попередника та основним обробітком ґрунту, висівають сидеральні культури – капустяні або злакові (редька олійна, гірчиця, жито), але ні в якому разі не бобові. Сидеральні посіви дозволяють збагатити ґрунт органічною масою та поживними елементами. У рядки під час сівби рекомендують вносити гумівіт (*N* – 0,9 %, P_2O_5 – 1,3 %, K_2O – 0,7 %) – 200 – 250 кг/га, а в період вегетації проводити позакореневе підживлення Гумісолом-супер – 2 *л*/га.

Перелік препаратів, дозволених для вирощування гороху

№ з/п	Назва препарату	Виробник	Діюча речовина	Спосіб, час обробки (норма витрат)
1	Фосфоритне борошно	ТОВ "Компанія Беста"	P_2O_5 18 – 20 %	Основне внесення та підживлення по вегетації (350 – 450)
2	Гумісол – супер	ТОВ "Агрофірма Гермес"	N – 0,15%, P_2O_5 –0,05%, K_2O – 0,1 %	Передпосівна обробка насіння (4 *л*/га)
				Позакореневе підживлення, обприскування в період вегетації (2 *л*/га)
3	Гумівіт	ТОВ "Агрофірма Гермес"	N – 0,9%, P_2O_5 – 1,3%, K_2O – 0,7%	Внесення під час посіву (200–250 кг/га)
4	Ріверм	МЕФ "Аква Віта"	Мікро- і макроелементи, азото- і фосфобактерин	Передпосівна обробка насіння (10% препарату/т)
				Підживлення по вегетації (4–5% препарату/га)
				Підживлення по вегетації (2–4% препарату/га)

Сівба

Підготовка насіння. *Для* сівби використовують високоякісне насіння високих репродукцій, добре очищене, неушкоджене шкідниками та неуражене хворобами. Це дасть змогу отримати своєчасні та дружні сходи.



За 3 – 5 днів до сівби або в день посіву обробляють насіння гороху біологічними препаратами: від кореневих гнилей – Триходерміном (1– 2 *л*/т), Планризом (1 – 2 *л*/т); від фузаріозу, стеблових гнилей – Гаупсином (1 – 2 *л*/т), а також *для* кращого розвитку бульбочкових бактерій на кореневій системі гороху, насіння перед сівбою інокулюють штамами азотфіксувальних і фосформобілізивних бактерій.

Горох – культура ранніх строків сівби. *Для* ефективнішого використання накопиченої вологи в ґрунті, підвищення стійкості рослин до шкідливих організмів горох висівають у перші дні після настання фізичної стиглості ґрунту.

Спосіб сівби. У технології вирощування важливе значення має вибір способу сівби гороху. Одними із найпоширеніших способів сівби є звичайний рядковий і вузькорядний. Оскільки технологія вирощування гороху передбачає проведення низки операцій з догляду за посівами, тому сіють його з обов'язковою технологічною колією.

Норма висіву гороху під час вирощування за органічної системи має бути збільшена на 5 – 10% *для* забезпечення оптимальної густоти посівів після проведення досходового та післясходового боронування. Посіви з оптимальною густотою стеблестою стійкіші до несприятливих умов середовища, пошкоджень хворобами та забур'яненістю. Норма висіву гороху *для* зони *Л*ісостепу становить 1,3 – 1,5 млн/га схожих насінин. *Для* зони Полісся вона становить 1,0 – 1,2 млн/га, зони Степу – середньостиглих сортів – 1,0 – 1,2 млн/га, середньопізніх – 0,8 – 1,0 млн/га схожих насінин. *Для* високорослих сортів норма висіву зменшується до 0,8 – 0,9 млн/га, *для* середньорослих збільшується на 0,1 – 0,2 млн/га.

Глибина загортання насіння

Горох слід висівати на таку глибину, де впродовж 5 – 8 днів після сівби будуть утримуватись достатні запаси вологи *для* проростання насіння. За сівби в перші весняні дні вона має складати 6 – 8 см. На важких ґрунтах, що запливають, загортають насіння на 4 – 5 см, середніх та легких – на 6 – 8 см, якщо на час сівби верхній шар ґрунту сухий, глибину загортання збільшують до 8 – 10 см.

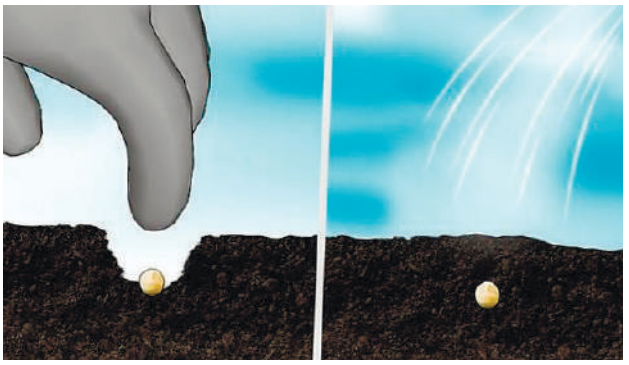
Сіють горох переважно звичайним рядковим способом, іноді застосовують вузькорядний. *Для* сівби використовують сівалки СЗ-3,6, СЗП – 3,6. Норма висіву на Поліссі 1,4 – 1,5 млн схожих насінин на 1 га, в *Л*ісостепу 1,3 – 1,4 млн, в Степу 0,9 – 1 млн. Низькорослі сорти сіють на 0,1 – 0,2 млн насінин густіше, ніж високорослі. Крупнозерні сорти сіють рідше, ніж дрібнозерні.

За ранніх строків сівби підвищена вологість ґрунту забезпечує добре набубнявіння і проростання насіння, створюються оптимальні умови *для* появи дружних сходів, краще розвивається коренева система. Крім того, рослини раннього строку сівби ефективніше використовують поживні речовини і менше пошкоджуються шкідниками та хворобами.



Чи знаєте ви?

Сьогодні у світі відомі 7 видів гороху. Посівний вид – той, який споживається у їжу, може вирости до 2 м у висоту (позаяк, казка про чарівні боби у чомусь має сенс). До речі, раніше люди їли цей продукт переважно у стиглому вигляді, а популярний сьогодні нестиглий - зелений - горошок почали споживати тільки у 17 столітті.





На важких запливаючих ґрунтах насіння загортають на глибину 4 – 5, на середніх та легких – 6 – 7 см. Якщо під час сівби верхній шар ґрунту сухий, глибину загортання збільшують до 8 – 10 см.

Досить глибоке ложе і коткування після сівби вирівнює поверхню ґрунту, знижує втрати, що завдаються пташиним викльовуванням (ворони, горобці), а також захищає від забруднення насіння під час збирання. У дрібнозерних сортів норма висіву перевищує 100 зерен/м², проте деякі сорти дають оптимальний урожай вже за висіву 60 зерен/м². У крупнозерних сортів висіюється 100 – 120 схожих насінин/м². Високорослі типи кормового гороху достатньою мірою покривають грунт вже за малої густоти посівів, тоді як безлис-тим чи малолистим сортам потрібні за низького зростання густіші посіви.

Останнім часом широкого розповсюдження набули стоячі, так звані вусаті сорти гороху. Вирощування їх дозволяє (за дотримання всіх агротехнічних вимог) збирати культуру прямим комбайнуванням, тобто економити на паливомастильних матеріалах, а також зменшити втрати врожаю під час укладання, підбирання, а особливо перевертання валків.

Важливо відзначити, що ранні строки сівби в усіх зонах України забезпечують високий урожай насіння гороху. Отже, сівба в оптимальні строки, за фізичної стиглості ґрунту – важливий агротехнічний захід одержання високих і сталих врожаїв гороху.

Перелік препаратів, дозволених для вирощування гороху

№ з/п	Назва препарату	Виробник	Діюча речовина / організм	Об'єкт, проти якого обробляють	Спосіб, час обробки / максимальна кратність обробок (норма витрати препарату)
Препарати фунгіцидної дії					
1	Триходермін	ТОВ "Центр Біотехніка"	Trichoderma lignorum	Широкий спектр грибних і бактеріальних захворювань	Передпосівна обробка насіння (1–2 *л*/т)
2	Фітоцид-р	ПП "БТУ-Центр"	Bacillussubtilis	Широкий спектр грибних і бактеріальних захворювань	Передпосівна обробка (0,5–1,5 *л*/га)

продовження на стор. 199

3	Фітоцид-с	ПП "БТУ-Центр"	Bacillussubtilis	Широкий спектр грибних і бактеріальних захворювань	Передпосівна обробка
Регулятори росту рослин					
4	Фітоцид-р	ПП "БТУ-Центр"	Bacillussubtilis	Стимулює проростання насіння, ріст і розвиток рослин, підвищує урожай	Передпосівна обробка (0,5 – 1,5 *л*/га)

Догляд за посівами

Основна увага під час догляду за посівами гороху, особливо за органічного виробництва, має бути зосереджена на знищенні бур'янів. Для цього через 5 – 6 днів після сівби проводять досходове боронування, використовуючи середні зубові борони. Післясходове боронування гороху проводять у фазі 3 – 5 листочків перпендикулярно до напряму сівби. Для післясходового боронування найпридатнішими є середні або сітчасті борони.

Першим заходом догляду за горохом у посушливу весну і на пізніших посівах є післяпосівне коткування ґрунту кільчасто-шпоровими котками типу ЗККШ-6. Це сприяє кращому контакту насіння з ґрунтом, підтягує воду до посівного шару ґрунту, підвищує схожість гороху і бур'янів.

Іноді одночасно з коткуванням проводять боронування посівів легкими боронами. Це сприяє утворенню неглибокого мульчуючого шар ґрунту, який запобігає випаровуванню води і утворенню кірки.

Під час вирощування гороху в органічному землеробстві застосовують безгербіцидну технологію, яка передбачає проведення до- та післясходових боронувань посівів, за допомогою яких знищується 80 – 85% бур'янів.



До появи сходів вперше боронують на четвертий або п'ятий день після сівби і повторюють через кожні п'ять–шість днів до повного з'явлення сходів.

Боронувати сходи найкраще, коли рослини знаходяться у фазі трьох-чотирьох листочків, тобто до утворення вусів. Висота їх у цей час досягає 7–10 см.

Рослини під час боронування частково присипають землею, але вже через два–три дні вони самі звільняються від землі й майже не відстають у рості. Кількість пошкоджених рослин не має перевищувати 10 – 12 % загальної кількості одержаних сходів. Важливу роль при цьому відіграє швидкість руху трактора, вона повинна бути не більше 5 – 4 км/год та напрямок обробітку (впоперек посівам чи по діагоналі). Для боронування застосовують широкозахватні агрегати СГ-21, БЗСС-1,0, СП-16, ЗБП-0.6А.

Для оптимізації живлення рослин гороху у період вегетації проводять позакореневе підживлення посівів Гумісолом-супер (2 *л*/га) та Рівермом (3 % препар/га).

У разі ураження посівів гороху аскохітозом, фузаріозом, кореневими гнилями, борошнистою росою, білою та сірою гниллю їх обробляють препаратом Фітоцид – р (Bacillus subtilis) із розрахунку (0,5 – 0,6 *л*/га).

До найвідоміших хвороб гороху відносяться антракноз, аскохітоз та фузаріоз. Захист від захворювань полягає у профілактиці, тобто у використанні здорового сертифікованого посівного матеріалу та дотриманні грамотної сівозміни (4 – 5-річна перер-ва). Під час підготовки до весняної сівби слід уникати ущільнення ґрунту, що може призвести до розвитку кореневих хвороб (фузаріоз).

Критичний момент для ураження гороху шкідниками – цвітіння. Найнебезпечніші для посівів попелиця та галиця горохові. Захист від них та від інших шкідників полягає у дотриманні

правильно складеної схеми сівозміни та сівбі ранніх сортів у встановлений період. Проти бульбочкових довгоносиків, плодожерки, попелиць слід використовувати трихограму (50 – 80 тис. шт.). Оптимальний строк оброблення проти попелиці – масова бутонізація, проти зерноїду – за появи на посіві поодиноких квіток на початку цвітіння. Найчастіше інсектициди біологічного походження використовують у фазі бутонізація-цвітіння – Лепідоцид (5 *л*/га), Бітоксибацилін (2 *л*/га), Триходермін (2 *мл*/га), Гаупсин (2 *л*/га).

Нині чи не найбільшою проблемою під час вирощування гороху в органічному землеробстві є боротьба із брухусом (гороховим зерноїдом), бульбочковими довгоносиками, бобовим комариком та іншими шкідниками. Виходом є дотримання сівозміни (повернення культури на попереднє місце вирощування мінімум через 4 – 5 років), просторова ізоляція посівів, висівання лише чистого, не пошкодженого шкідниками насіння.

Перелік препаратів, дозволених для вирощування гороху

№ з/п	Назва препарату	Виробник	Діюча речовина / організм	Об'єкт, проти якого обробляють	Спосіб, час обробки / максимальна кратність обробок (норма витрати препарату)
Препарати інсектицидної дії					
1	Бітоксибацилін	ТОВ "Центр Біотехніка"	Bacillus thuringiensis var. thuringiensis	Листогризучі та сосучі шкідники	Обприскування в період вегетації / 2 (50–300 *мл* на 10 *л* води; 3–15 *л*/га)
Препарати фунгіцидної дії					
2	Планріз	ТОВ "Центр Біотехніка"	Pseudomonas fluorescens АР-33	Широкий спектр грибних і бактеріальних захворювань	Обприскування в період вегетації / 2–3 (1–3 *л*/га)
3	Фітоцид-с	ПП "БТУ-Центр"	Bacillussubtilis	Парша, фітофтороз, чорна ніжка, кореневі гнилі, гнилі сходів, борошниста роса, іржасті хвороби, летюча сажка, фузаріоз, септоріоз	Обприскування рослин у період вегетації
Регулятори росту рослин					
4	Азотофіт	ПП "БТУ-Центр"	Azotobakterchroococcum	Підвищення врожайності	Кореневе піджив-лення (50 *мл*/га)
5	Вермістим	НТВ «Відродження»	Фітогормони, гумінові- і фульвокислоти, вітаміни, амінокислоти	Підвищення врожайності, морозостійкість та посухостійкість рослин	Обприскування під час вегетації / 2 (5–15 *л*/га)

продовження на стор. 201

6	Фітоцид-р	ПП "БТУ-Центр"	Bacillussubtilis	Стимулює проростання насіння, ріст і розвиток рослин, підвищує урожай	Обприскування рослин у період вегетації (0,5–0,6 *л*/га)

Збирання врожаю

Збирання врожаю – найскладніша операція в технології вирощування гороху.

Рослини гороху вилягають, насіння достигає неодночасно (першим – у нижніх бобах, пізніше – у верхніх), нижні боби розтріскуються і осипаються, що спричинює великі втрати зерна. Важливо встановити оптимальний строк збирання. Раннє збирання призводить до недобору врожаю через велику кількість недостиглих насінин, пізнє супроводжується надмірними втратами.

Враховуючи сучасні сорти гороху, які придатні до прямого комбайнування, на чистих від бур'янів посівах, за вирощування стійких до осипання сортів застосовують однофазне збирання за повної стиглості бобів і вологості зерна до 15 – 17%. На забур'янених посівах основний спосіб збирання – роздільний. Починають скошувати горох у валки за побуріння 60 – 75% бобів. У цей час нижня й середня частини стебла стають жовтими, а верхня – блідо-зеленою. Забарвлення зерна в таких бобах набуває характерного для сорту кольору, а вологість знаходиться в межах 30 – 35%.Обмолочують валки за вологості зерна 16 – 19%. Косять горох жатками. Під час обмолоту для запобігання травмування насіння частоту барабана комбайна встановлюють на 500 – 600 обертів за хвилину. Одразу ж після збирання зерно чистять, за необхідності досушують до вологості не більше 14 – 15%. Косять горох жатками ЖРБ-4,2; ЖСБ-4,2; ЖЗБ-4,2; ЖБВ-4,2, косилками КС-2,1 з пристосуванням ПБ-2,1.

Через 3 – 4 дні після скошування і підсихання маси до вологості 16 – 19 % можна починати підбирання і обмолот валків зернозбиральними комбайнами при цьому частоту обертів барабана зменшують до 450 – 600 об/хв, що запобігає травмуванню зерна.

На чистих від бур'янів посівах у суху погоду під час вирощування короткостеблових стійких до обсипання сортів застосовують однофазне збирання за повної стиглості бобів і зниження вологості зерна до 15 – 17%.

Нові напівбезлисті та безлисті сорти придатні для прямого комбайнування, їх листки морфологічно трансформовані в несправжні вуса, які обумовлюють додаткове зчеплення між собою сусідніх рослин. Внаслідок цього рослини гороху переплітаються й практично не вилягають, залишаються прямостоячими до фази повної стиглості. Збирають такі посіви зернозбиральними комбайнами із зерновими жатками, обладнаними так званими "ріпаковими столами" – спеціальними пристосуваннями, які розрізають сплетені рослини, запобігаючи при цьому їх обтрушуванню мотовилом.

Очищене зерно можна зберігати за вологості не більше 14 – 15% шаром не менше 1,5 м.

На зелений корм горох збирають у фазі цвітіння, а на силос та сінаж – до утворення бобів.





6.4. ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ ГРЕЧКИ В ОРГАНІЧНОМУ ЗЕМЛЕРОБСТВІ

6.4.1. ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО КУЛЬТУРУ



Цікаві історичні факти

Вперше обробляти гречані поля люди стали в безпосередній близькості від місця її дикого виростання – в Південно-Східній Азії. Сталося це більше шести тисяч років тому.

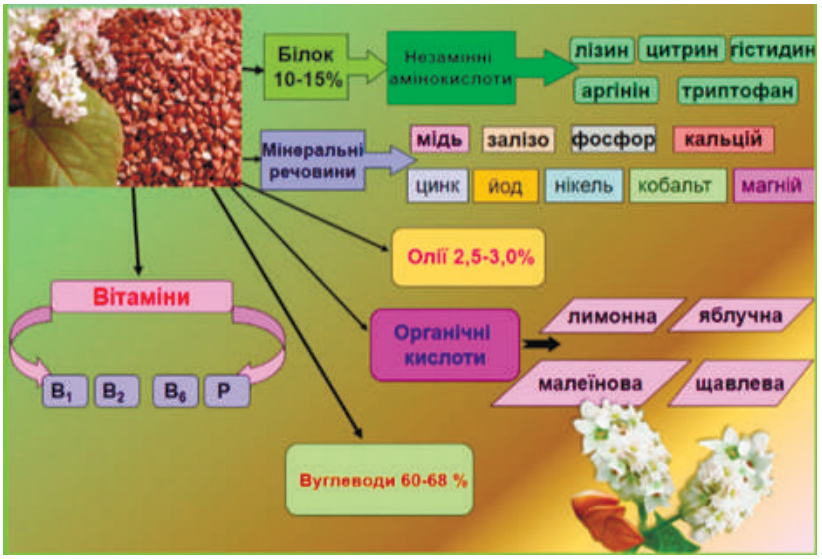
У Греції гречку називають турецьким зерном, а в Німеччині – буковими горішками.





Гречка має дуже важливе значення як цінна круп'яна культура на рівні з просом і рисом. Гречана крупа є цінним продуктом харчування, що має високі смакові й дієтичні якості.

Зерно гречки містить близько 13% білка, 67% вуглеводів, 3% олії, 13% клітковини. Білок гречки складається переважно з легкорозчинних глобулінів та глютенінів, що сприяє його кращому засвоєнню (як білки зернобобових). У складі зерна гречки міститься багато амінокислот і заліза. Вміст органічних кислот допомагає засвоєнню не тільки гречаної каші, а й продуктів, вжитих після неї. Гречка є лікувально-дієтичним продуктом, тому що вона багата на вітаміни В1, В2, В5 та ін.

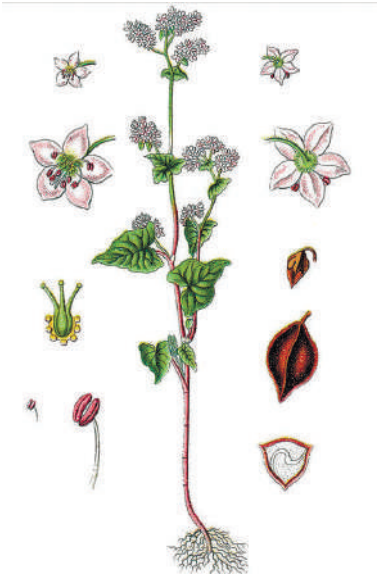


Із зерна гречки виробляють гречане борошно, придатне для виготовлення млинців, галушок, вареників, здавна відомих українських "гречаників", печива, макаронів, деяких сортів шоколаду. У хлібопеченні це борошно не використовують через брак у зерні клейковини. Гречане борошно використовують для виготовлення дієтичного рослинного молока (замінник натурального молока).

За ідентичністю використання головного продукту гречка належить до групи зернових культур, хоч вона відрізняється від них багатьма морфологічними ознаками.

6.4.2. БОТАНІКА, НАСІННЯ, ПІДБІР СОРТІВ

Гречка належить до роду Fagopyrum Gaertn. родини гречкових – Polygonaceae. Pig Fagopyrum об'єднує три види: гречку культурну, або звичайну (F. esculentum Moench (2n – 16)), гречку татарську (F. Tataricum) та гречку напівчагарникову (F. suffruticosum F. Schmidt).



Господарську цінність має гречка звичайна (2n – 16). Татарська трапляється в посівах культурної як злісний бур'ян; напівчагарникова – багаторічна ендемічна рослина Сахаліну.

Гречка звичайна поділяється на два підвиди: посівна – vulgare St. та багатолиста – multifolium St.

Різновидності гречки. За морфологічними ознаками плодів гречку поділяють на дві різновидності – var. alata Bat. та var. aptera Bat. У різновидності alata плоди мають назву крилатих – з гострими і високими ребрами (крилами) та плоскими або увігнутими гранями; у різновидності aptera Bat. плоди безкрилі, в яких ребра тупі, заокруглені й малопомітні, а грані випуклі (плоди ніби здуті).

Технологія вирощування органічної гречки потребує використання насіння органічної якості та не допускається насіння, отримане шляхом генних модифікацій, тобто не має містити ГМО.

Передпосівну обробку насіння проводять препаратами, дозволеними в органічному виробництві. Можна звернути увагу на перелік речовин, які затверджені українським органом

Чи знаєте ви?

Гречка є однією з небагатьох рослин, яка не піддається генній модифікації. Тому ГМО-сорти цієї рослини просто не існують, на відміну від широко поширеної ГМО-сої.

з сертифікації "Органік стандарт": ПЕРЕЛІК ДОЗВОЛЕНИХ РЕЧОВИН. А в базі даних органічних речовин OMRI можна знайти речовини, дозволені у виробництві органічної продукції за стандартами USDA NOP.

Для сівби використовують насіння районованих сортів, які відповідають вимогам до посівного матеріалу. Таке насіння повинно мати схожість не менше 92%, чистоту – 98,5%, масу 1000 насінин – понад 20 г.

Якщо в господарстві немає власного органічного насіння, то можна використовувати непротруєне насіння із неорганічного виробництва, проте лише із дозволу сертифікаційного органу.

Сорти. Сорти гречки, які вирощують в Україні, належать до підвиду vulgare St. Багатолиста гречка поширена на Далекому Сході (Росія).

За потенційними можливостями – це одна з найврожайніших зернових культур. Селекціонери працюють над виведенням низькорослих сортів із збільшеною площею кожного листка, стійких до вилягання.

Сорти гречки, які вирощують в Україні, належать переважно до різновидності alata Bat. Найпоширеніші такі: Аеліта, Астра, Вікторія, Зеленоквіткова 90, Іванна, Лілея, Київська, Крупинка, Любава, Майська, Скоростигла 86, Сумчанка та ін.



6.4.3. БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ

Чи знаєте ви?

Гречана крупа зовсім не відноситься до сімейства злаків. Її найближчі біологічні родичі – ревінь і щавель.

Гречка – однорічна трав'яниста рослина родини гречкових. В онтогенезі проходить такі фенологічні фази: проростання насіння, сходи, гілкування, бутонізація, цвітіння, плодоутворення, достигання.

Сходи з'являються через 6 – 10 днів після сівби, через 8 – 10 днів від сходів починається гілкування і майже одночасно з ним – бутонізація. Цвітіння настає через 18 – 28 днів від появи сходів і продовжується 30 – 35 днів і більше. Отже, на рослині одночасно є бутони, квітки, плоди, які тільки формуються, і стиглі плоди. Плід достигає через 25 – 30 днів після розкриття квітки і запліднення. Маса 1000 плодів (горошків) диплоїдних сортів 20 – 30 г, тетраплоїдних – 30 – 45 г, плівчастість – 16 – 30%, вихід крупи – 60 – 75%. Вегетаційний період – 70–90 днів.

Гречка – культура з великою листовою площею та досить високим транспіраційним коефіцієнтом (500 – 700).

Вимоги до температури та світла. Рослина гречки потребує гарного освітлення і вибаглива до температурного режиму. У загущених посівах вона страждає від нестачі світла. Гречка, як і кукурудза, теплолюбна рослина. Вона дуже чутлива до низьких температур, особливо пізньої весни та в період ранкових осінніх заморозків. За температури від – 2 до – 3 °С рослини серйозно пошкоджуються, а за – 4 °С зовсім вимерзають. Найменша температура для проростання насіння – 6 °С. Сходи за температури 7 – 8 °С з'являються на 20 день, на 10 – за 12 °С. Найкраща температура для росту і розвитку рослин гречки є близько 20 °С, для цвітіння і плодоношення – 20 – 25 °С (вже за температури 27 °С рослини пригнічуються).

Вимоги до вологи. Гречка потребує достатнього зволоження, транспіраційний коефіцієнт – 450 – 550. Насінню для проростання необхідно всього 45 – 50% вологи від власної ваги.

Пилок гречки переносять бджоли (перехреснозапильна рослина). Гречка є гарним медоносом – можна зібрати 60 – 100 кг меду з одного гектара.



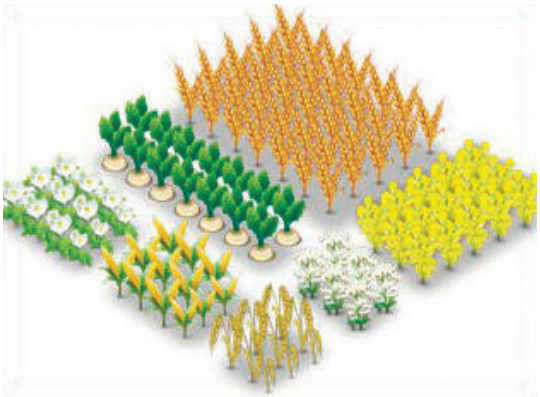


Вимоги до грунту. Коренева система гречки слаборозвинена, складає 7 – 10% від маси рослини, проникає в грунт на 70 – 90 см; основна маса коренів розміщується в шарі до 30 см. Коренева система має високу засвоювальну здатність. Це пояснюється тим, що вона виділяє багато мурашиної, щавлевої, лимонної, оцтової кислот, які розчиняють важкорозчинні сполуки і сприяють засвоєнню елементів живлення з важкорозчинних сполук. Тому добре росте за pH 5 – 7 на всіх грунтах, зокрема на осушених торфовищах, окрім засолених, кислих та важких глинистих запливаючих. На 1 ц зерна виносить з грунту 3 – 4,5 кг азоту, 1,3 – 2,6 кг фосфору, 3,6 – 7,2 кг калію.

Найкраще гречка почувається на неущільнених і добре оброблених середніх та легких ґрунтах, де вона може використовувати важкодоступні для інших культур поживні речовини. З одного боку, не переносить важкі, холодні та запливлі ґрунти з основною ґрунтовою реакцією, з іншого – нормально переносить кислі ґрунти (навіть pH 5), проте високі врожаї дає і на слабокислих або навіть нейтральних ґрунтах.

6.4.4. ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ

Місце в сівозміні



Гречка є добрим попередником у сівозміні, адже вона зменшує щільність ґрунту, поліпшує його властивості. Вона гарно використовує післядію органічних добрив, що вносились під попередню культуру.

Гречка невибаглива до попередньої культури. Її можна включати в сівозміну після будь-якої культури, проте вигідніше після поліпшувальних проміжних культур – стручкових, коренеплодів, силосної кукурудзи, маку, сумішей. Увагу слід звертати на незабур'яненість ґрунту бур'янами. Сама гречка вважається попередньою культурою, що має фітосанітарні ефекти. Отже, вона є гарною культурою-попередницею для озимих зернових.

Кращі попередники для гречки: картопля, буряки, кукурудза. Гарні попередники також зернобобові культури, озима пшениця, льон, люпин. Гірші – ярі зернові, соняшник, сорго.

Кращими попередниками у Лісостепу є цукрові буряки, картопля, зернобобові, кукурудза на силос, удобрена озима пшениця. У Поліських районах гречку сіють після люпину, льону, картоплі, озимих зернових. У Степу розміщують після озимої пшениці, кукурудзи, гороху, баштанних культур. Під час сівби гречки після вівса чи ячменю урожайність зменшується на 15 – 40%.

Гречка є фітосанітарною рослиною і добрим попередником для більшості польових культур. Її можна вирощувати також як другу культуру (сівба з 15 травня до 15 липня) зазвичай після озимих сумішей, що заорюються для зелених добрив, після ранніх сортів ячменю і картоплі, а також після інших рано зібраних культур. За необхідності вона може бути висіяна як запасна культура після вимерзлих зернових.

Як проміжну культуру гречку вирощують насамперед на корм у суміші з вівсом.

Обробіток грунту

Завдяки швидкому зростанню гречка належить до успішних конкурентів бур'янів, особливо однорічних. Пригніченню бур'янів сприяє висівання гречки у вузькі рядки (12,5 см) з підвищеною кількістю посівного матеріалу (до 60 кг/га). Слід звертати увагу на незабур'яненість ґрунту бур'янами після попередньої культури, використовувати пізню сівбу для їх знищення.



Передпосівна обробка ґрунту під посіви гречки та ярових зернових аналогічна. Відносно пізній час сівби слід використовувати для знищення бур'янів. Корисно підготувати ґрунт вже за 2 – 3 тижні до сівби, дати бур'янам зійти і безпосередньо перед висівом механічно ліквідувати їх ниткоподібні види. Чисті від бур'янів поля є необхідною умовою до отримання гарного урожаю гречки.

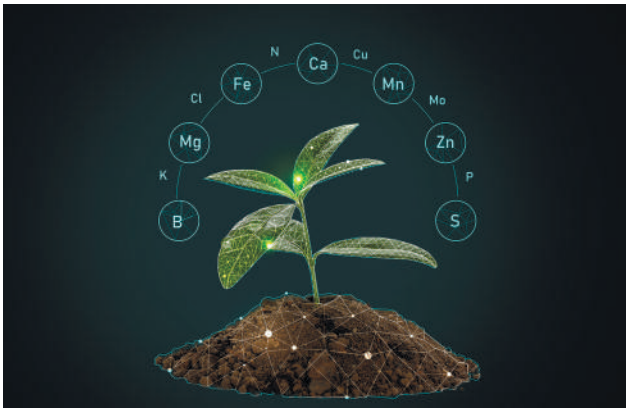
Добре підготовлений ґрунт позитивно впливає на врожайність. У ході підготовки ґрунту слід берегти ґрунтову вологу (особливо в тому випадку, коли гречку висівають як другу культуру). Грунт обробляють до глибини трохи більше 40 – 60 мм.

Не можна використовувати поля для посіву гречки вздовж доріг з активним рухом транспорту. Відстань від посіву до дороги має бути не менше 500 м.

Внесення підвищеної кількості фосфорних і органічних добрив з інтенсивних тваринницьких ферм може призводити до накопичення у продукції важких металів, тому їх використання не є бажаним.

Система обробітку ґрунту в літньо-осінній період має забезпечити знищення бур'янів, ретельне загортання рослинних решток, що запобігає розповсюдженню фітофторозу, пероноспорозу, сірої гнилі та інших хвороб. Після збирання пізніх просапних культур (буряків, картоплі) чисті від бур'янів поля обробляють дисковими боронами БДТ-7, БДТ-10 або плоскорізами (наприклад КПГ-2-150) на глибину 23 – 25 см без попереднього лущення.

Навесні проводять боронування, вирівнювання поверхні поля, культивацію, два–три обробітки боронами із сегментами для вичісування паростків бур'янів. Передпосівну культивацію краще робити буряковими культиваторами УСМК–5.4 А на глибину 3 – 4 см. Якщо ґрунт пухкий та недостатньо вологий, то перед сівбою роблять коткування поля.



Удобрення

Коренева система гречки не надто потужна, проте високоефективна, що дозволяє рослині рости і в менш сприятливих умовах. Коріння гречки виділяють низку органічних кислот, за допомогою яких легше вивільняються поживні речовини (переважно фосфор) з важкодоступних форм. Органічні добрива краще вносити під попередники гречки, адже вона гарно використовує післядію гною, а ще запах органічних або аміачних мінеральних добрив відлякує бджіл. Добрі результати дає рослинний попіл.

ТЕХНОЛОГІЧНА СХЕМА ЗАСТОСУВАННЯ БІОПРЕПАРАТІВ ЗА ОРГАНІЧНОГО ВИРОЩУВАННЯ ГРЕЧКИ

<table>
<tr><td rowspan="5">ГРАУНДФКС
Мобілізація фосфору та калію
3.0 – 5,0 л/га</td><td>ХелпРост»/
Насіння
Мікроелементи
2,0 л/т</td><td colspan="2">ХелпРост»/Зернові Осінь
Мікроелементи
1,0 – 2,0 л/га</td><td>ГУМІФРЕНД°
Гумат калію
0,5 – 1,0 л/га</td></tr>
<tr><td rowspan="2">ОРГАНІК-БАЛАНС»
Стимуляція росту, захист від хвороб та живлення
1,0 – 1,5 л/т</td><td>МІКОХЕЛП
Біофунгіциди
1,5 – 2,0 л/га</td><td rowspan="3">ФІТОХЕЛПО
Біофунгіциди
0,6 – 0,8 л/га</td><td rowspan="4">ЕКОСТЕРН
Біодеструктор стерні
1,0 – 1,5 л/га</td></tr>
<tr><td>ОРГАНІК-БАЛАНС»
Стимуляція росту, захист від хвороб та живлення
0.3 – 0,5 л/га</td></tr>
<tr><td>АЗОТОФІТ®
Стимулятор росту
0,5 л/т</td><td>АЗОТОФІТ-р°
Стимулятор росту
0,15 – 0,3 л/га</td></tr>
<tr><td>ЕНПОСАМ/ЛИПОСАМО
Біоприлипач
0,3 л/т</td><td colspan="2">ЕНПОСАМ/ЛИПОСАМ
Біоприлипач
0,2 – 0,3 л/га</td></tr>
</table>

продовження на стор. 207

ПЕРЕДПОСІВНИЙ ОБРОБІТОК ГРУНТУ	НАСІННЯ	СХОДИ	БУТОНІЗАЦІЯ-ПЛОДО-УТВОРЕННЯ	РОСЛИННІ РЕШТКИ

ПЕРІОД ЗАСТОСУВАННЯ БІОПРЕПАРАТІВ

- норми застосування біопрепаратів і мікроелементів та їх комбінації в бакових сумішах визначаються залежно від базової технології господарства
- використання біоінсектицидів слід проводити з чітким дотриманням регламенту їх застосування у відповідну фенологічну фазу розвитку шкідника

Сівба

Оптимальний час сівби у теплих регіонах – перша декада травня, на піднесених місцях – на 7 – 10 днів пізніше. Температура грунту на глибині сівби повинна мати 8 – 10 °С. Глибина сівби – 30 – 50 мм. Після проведення сівби ділянку корисно прикатати дисковими ковзанками. Найвигідніша міжрядна відстань – 150 мм (допускається діапазон 125 – 450 мм). Під час висівання в ширші рядки потрібно враховувати майбутнє прополювання. Кількість посівного матеріалу для гречки становить 40 – 70 кг/га.

За пізньої сівби рекомендують висівання у вузькі рядки та збільшення кількості посівного матеріалу до 70 – 80 кг/га. Число проростих сім'янок має коливатися в межах 150 – 200 на м^2.

Зазвичай, на початку травня за температури прогрівання грунту 10 – 12 ^{0}С (коли немає загрози заморозків) починають висівання гречки на глибину загортання 5 – 6 см. Період сівби гречки настає в Поліссі в першій декаді травня, в Лісостепу – наприкінці квітня – в першій декаді травня, в Степу – наприкінці квітня.

Для висівання використовують широкорядний спосіб (45 см ширина міжрядь) або звичайний рядковий. Більша врожайність забезпечується широкорядним способом сівби.

Орієнтовні норми висіву за звичайного рядкового способу сівби на Поліссі – 4 – 5, в Лісостепу – 3 – 4,5, Степу – 2,5 – 3,5 млн схожих насінин на 1 га; за широкорядного – відповідно 2,2 – 2,5; 2,1 – 2,5; 1,9 – 2,2 млн. Продуктивніші посіви з орієнтацією рядків з півночі на південь. Це зменшує засихання запліднених квіток і плодів за сухих східних вітрів. Перед сівбою насіння прогрівають проти сонця.

Гарні практики вирощування органічної гречки є її смугові посіви з озимим житом і просом. Урожай гречки за посіву з просом збільшується на сім центнерів з одного гектара.

Догляд за посівами

До появи зімкнутої порослі (у фазі 3 – 5 листка) слід боронувати посіви гречки прополювальними боронами (з високими прутяними або плоскими зубами) зазвичай в пообідній час (зів'ялі рослини зі зниженим тургором не пошкоджуються боронами). Боронування роблять по рядках до висоти 20 – 25 см; перше прополювання в широких рядках – до глибини 5 – 6 см і наступні пізніше до 8 см.

У разі засмічення вузькорядних посівів допускається прополювання одного рядка або кожного другого рядка за наявності подвійних рядків.

Боротьба з бур'янами. Посіви боронують у фазі першого справжнього листка легкими боронами впоперек рядків. Проводять боронування в день, коли яскраве сонце і рослини втрачають тургор.

За широкорядної сівби проводять два міжрядні обробітки, останній – з підгортачами до початку цвітіння рослин. Використовують культиватори УСМК-5,4А і УСМК-5,4Б.

На відміну від багатьох сільськогосподарських культур, гречку рідко і слабо вражають хвороби. Шкідники гречки також зазвичай завдають мінімальної шкоди.







Найпоширенішими вважаються блішки та попелиці. Почастішання появи блішок на сходах гречки спостерігається під час сухої та сонячної погоди. Попелиці (наприклад, макова попелиця), крім прямої шкоди (висмоктування країв конусів наростання і подальше загортання листя), переносять також вірусні захворювання. Запобігти появі шкідників можна за допомогою грамотної організації посівів, правильної сівозміни та належної агротехніки.

Потенційним шкідником для гречки є стеблова нематода (Ditylenchus dipsaci), а також інші види нематод. Тому під час обробітку гречки на одній ділянці слід дотримуватися чотирирічної паузи.

Запилення. Озерненість рослин гречки залежить від погодних умов у період цвітіння і формування плодів та якості запилення. Оптимальним навантаженням бджіл для запилення є 5 – 6 бджолосімей на один гектар.

Збирання врожаю

Збирання гречки починають у момент, коли дозріли дві третини сім'янок, тобто коли вони повністю забарвилися (коричневі або сірі). Прибирання проводять прямим способом збиральним комбайном за зниженої швидкості молотильного барабана – близько 760 обертів/хв за сухої порослі (900 обертів/хв за мокрої порослі). Скошування ведеться якомога вище – на висоті 15 – 20 см, щоб у молотарку потрапляла мінімальна кількість біомаси і не відбувалося пошкодження насіння.

Достигання і цвітіння гречки відбувається нерівномірно і може тривати 25 – 30 днів, тому її збирання може бути здійснено роздільним способом: скошування посівів по рядках і після висихання підбір збиральним комбайном.

Неодмінною умовою цього заходу має бути суха та тепла погода протягом кількох днів. Урожай гречки зазвичай становить 1 – 2 т/га. Через поступове дозрівання сім'янок можна використовувати перші осінні заморозки для дефоліації насаджень (насамперед у пізно висіяних порослів). Відразу після закінчення збирання сім'янки очищаються і досушуються до 14 % вологості.

Косять гречку впоперек рядків або під кутом до них під час побуріння 75 – 80% зернин, вранці або в похмурі дні. Висота зрізу – 15 – 20 см. Валки обмолочують на легких режимах роботи комбайна.

6.5. ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ СОНЯШНИКУ В ОРГАНІЧНОМУ ЗЕМЛЕРОБСТВІ

6.5.1. ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО КУЛЬТУРУ

Соняшник – основна олійна культура в Україні. У порівнянні з іншими олійними культурами, він дає найбільший вихід олії з одиниці площі. Насіння соняшнику сучасних сортів та гібридів містить 50 – 54 % жиру з високими їстівними та смаковими якостями. На його частку припадає близько 70 % площ посіву всіх олійних культур.

Соняшник є чудовою медоносною культурою. Ця культура розпушує ґрунт у зернових сівозмінах. Під час вирощування соняшник не дуже вибагливий, але все ж є моменти, на які слід зважати.

Олія належить до групи напіввисихаючих (йодне число 112 – 124), тобто має високі смакові якості та переваги перед іншими рослинними жирами за поживністю і засвоєнням. За калорійністю одна вагова одиниця олії відповідає







Цікаві історичні факти

Соняшник походить із степової зони Північної Америки. Історія соняшнику сягає своїм корінням у III тис. до н.е. Дослідження свідчать про те, що вже у той час квітка культивувалась північноамериканськими індіанцями До Європи рослину завезли іспанці близько 1500 року, а в Україну — за часів гетьмана Розумовського понад 250 років тому, разом з пірамідальною тополею як декоративні рослини.

2 – 3 одиницям цукру, 4 одиницям хліба, 8 одиницям картоплі.

Особлива цінність соняшникової олії зумовлена високим вмістом до 90% у ній ненасичених жирних кислот: лінолева (55 – 60 %) і олеїнова (30 – 35 %).

Жирнокислотний склад олії в насінні соняшнику змінюється за рахунок блокування роботи ферменту десатурази, який перетворює олеїнову кислоту на лінолеву. В олії звичайного соняшнику синтезується близько 65 % від загальної суми жирних кислот, а у високоолеїнового – не більше 15 %.

Під час переробки насіння на олію, а саме пресування, отримують макуху, а під час екстрагування – шрот, які становлять 35 % від маси насіння. Макуха містить 38 – 42 % перетравного протеїну, 20 – 22 % безазотистих екстрактивних речовин, 6 – 7 % жиру, 14 % клітковини, 6 – 8 % золи та мінеральних солей. За поживністю 1 кг макухи відповідає 1,09 корм.од. і 363 г перетравного протеїну. Шрот містить близько 33 – 34 % перетравного протеїну, 3 % жиру, 1 кг його відповідає 1,02 корм. од. Ці два продукти переробки насіння дуже широко використовують як корм тваринам.

З 1 га за врожайності 25 ц/га можна отримати 1200 кг олії, 800 кг макухи (300 кг білка), 500 кг лушпиння (70 кг дріжджів), 1500 кг кошиків (прирівнюється до сіна), 35 – 40 кг меду. Для виробництва 1 т соняшникової олії потрібно 1 га, а 1 т тваринного жиру – 8 – 10 га ріллі.

Соняшник є однією з культур, яка щорічно забезпечує аграріям стабільний прибуток.

Він користується попитом як на внутрішньому, так і на зовнішньому ринках.

В органічному сільському господарстві соняшник дотепер є нішевою культурою. Основною причиною є низька ціна на імпортну соняшникову олію. Тому досьогодні існує лише обмежений локальний ринок. Рапсова олія має явну перевагу через свій гарний смак та високу якість у порівнянні із соняшниковою олією.

Соняшник, на відміну від ріпаку, менш вимог-ливий до забезпечення поживними речовинами, та не має жодних прямих шкідників, окрім попелиці.

У найближчому майбутньому слід очікувати розширення площ вирощування органічного соняшнику через зростання попиту на соняшникову олію та макуху як на внутрішньому, так і на зовнішньому ринках.

Органічний ринок концентрується на олії холодного віджиму. Для цього необхідно вирощувати вітчизняне органічне насіння соняшнику.

Найскладніші фази розвитку та вирощування соняшнику – це поява сходів та період наливання насіння незабаром до збору врожаю.

6.5.2. БОТАНІКА, НАСІННЯ, ПІДБІР СОРТІВ

РІСТ І РОЗВИТОК СОНЯШНИКУ



Підбір сортів. Важливо, щоб сорти та гібриди соняшнику були підібрані з урахуванням регіону вирощування.

Кліматичні умови Степової та Лісостепової зони дають змогу забезпечити біологічну потребу рослин соняшнику в теплових ресурсах у період "посів – повна стиглість зерна" для сортів та гібридів скоростиглої, ранньостиглої, середньоранньої, середньостиглої та середньопізньої груп стиглості.

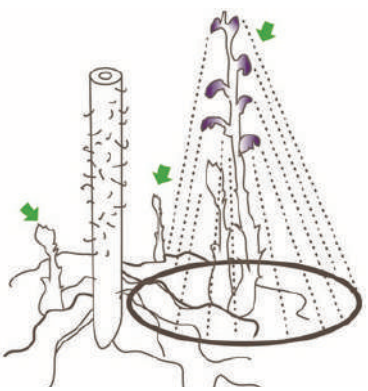
Для Полісся – лише для скоростиглих та ранньостиглих сортів і гібридів.

Одним із чинників отримання високих урожаїв соняшнику, а також чіткого і своєчасного виконання регламенту технологічних схем, є підбір сортів та гібридів соняшнику різних груп стиглості з високим потенціалом врожайності та підвищеною адаптивністю до несприятливих факторів певної зони вирощування.

Потрібно підбирати сорти та гібриди, які будуть стійкими до посухи, вилягання, осипання та хвороб, зокрема вовчка соняшникового (Orobanche cumana Wallr.).

В органічному землеробстві слід обирати сорти, які швидко розвиваються на ранніх стадіях проростання.





6.5.3. БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ





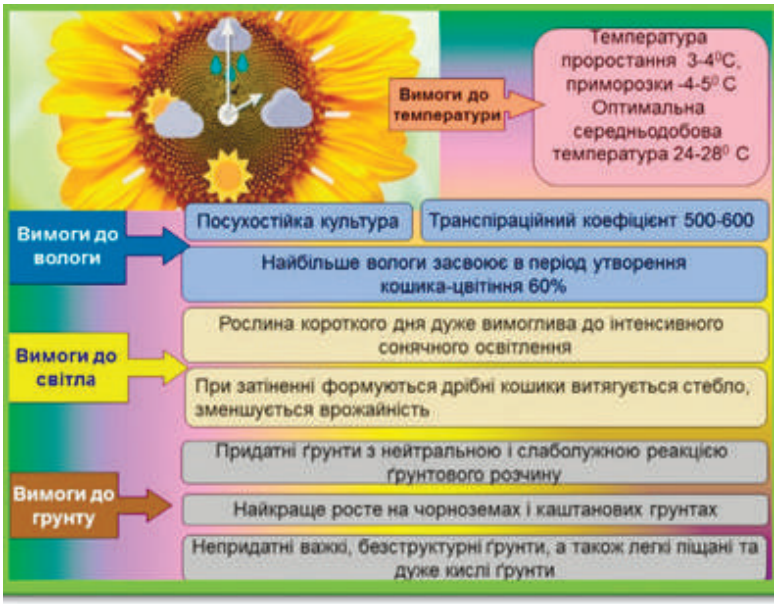
Вимоги до температури. Соняшник надає перевагу теплим та сухим регіонам, як кукурудза на зерно або соя. Соняшник дуже вибагливий до інтенсивного сонячного освітлення і є рослиною короткого дня.

Середньодобова температура повітря у першій половині вегетації має бути приблизно 22 °С, а в період цвітіння–дозрівання – 24–25 °С.

Для дозрівання соняшнику необхідна сума ефективних температур, що складає 2300–2700 °С. Соняшник витримує пізні заморозки до температури –5 °С у фазі до 4-х пар листків.

Вимоги до вологи. Мала потреба у воді, за винятком періоду цвітіння та наливання насіння. Соняшник досить вимогливий до вологи, хоч його відносять до посухостійких рослин. Транспіраційний коефіцієнт 470 – 570. Протягом вегетації соняшник витрачає вологу нерівномірно. За період сходи-суцвіття – 23% загальної кількості необхідної йому вологи, від утворення кошика до цвітіння – 60, а від цвітіння до збирання – 17%.

Нагромадження вологи в ґрунті на період цвітіння – основна умова одержання високого врожаю. Насіння під час проростання поглинає вологи 70 – 100% його маси. Соняшник дуже вимогливий до інтенсивного сонячного освітлення. У разі затінення послаблюється ріст рослин, утворюються дрібні кошики, витягуються стебла.



Вимоги до ґрунту. Соняшник не має високих вимог до ґрунтів під час вирощування: непридатними є піщані, важкі глинисті та суглинисті ґрунти з високим вмістом вапна, а також лужні та сильно заболочені ґрунти. Допустимий рівень кислотності ґрунту pH: 5,7 – 7,0.

Для вирощування органічного соняшнику найпридатнішими є добре керовані ґрунти середньої важкості.

Соняшник належить до культур з глибокою кореневою системою, тому ґрунт має бути глибоко розпушений без ущільнень.

Соняшник розпушує ґрунт у зернових сівозмінах.

6.5.4.ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ

Місце в сівозміні



Чергування соняшнику у сівозміні має бути спрямовано на підвищення родючості ґрунту, знищення бур'янів, шкідників та хвороб без використання хімічних засобів та одержання високих урожаїв.

Рекомендована перерва під час вирощування соняшнику – не менше, ніж 5 – 7 років через різні хвороби, наприклад, гниль стебла (Sclerotiumbataticola).

Перенесення інфекції здійснюється через різні види рослин (зі спільними захворюваннями): хрестоцвіті (ріпак, олійна редька, ріпа для зеленого добрива, культури, які проростають, різні бур'яни); соя, квасоля, горох.

Оскільки цукрові бур'яки сильно виснажують ґрунт, то після них соняшник садити не рекомендовано.

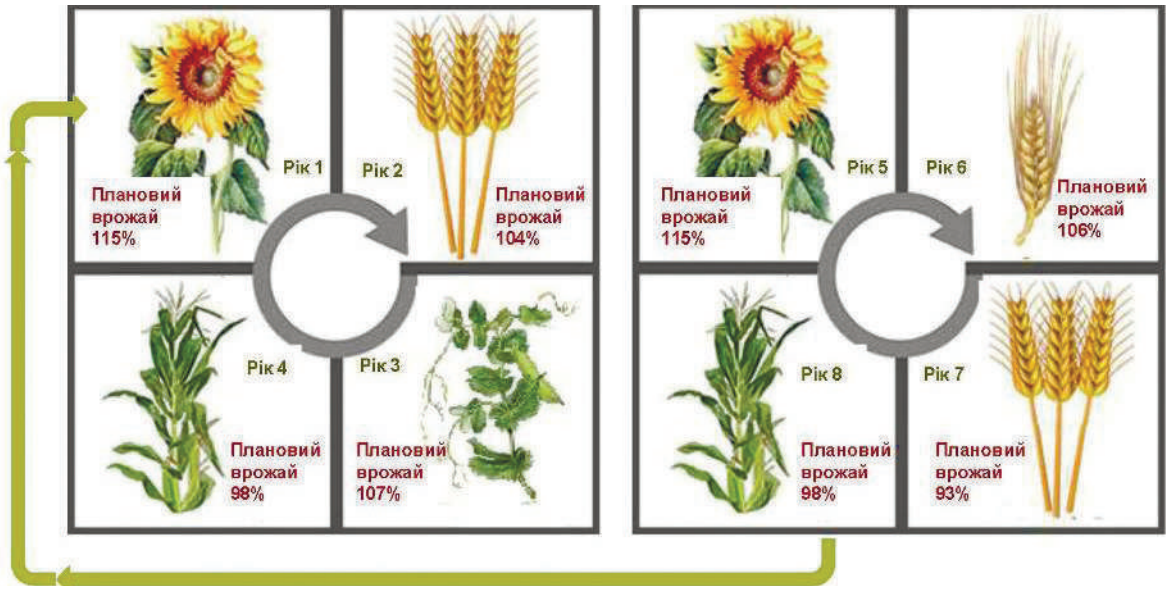
Насіння вовчка соняшникового (Orobanchecumana Wallr.) проростає під впливом кореневих виділень кукурудзи, сої, льону, але на цих рослинах не паразитує.

Слід уникати розміщення соняшнику на схилах через необхідність використання просапних механічних пристроїв для боротьби з бур'янами.

Найкращі культури-попередники:

- зернові з проміжною культурою;
- кукурудза на силос з проміжною культурою (в той же час треба бути обережними щодо вовчка соняшникового (Orobanche cumanaWallr.);
- зернобобові;
- картопля.

Приклад оптимізації врожайності
2 цикли по 4 культури, що дозволяють висівати соняшник на 25 % площ





Обробіток грунту

Щоб уникнути пошкоджень під час боронування сітчастою бороною всліпу, соняшнику потрібна добре вирівняна поверхня ґрунту та добре розпушене насіннєве ложе.

Для накопичення оптимальної кількості води, мобілізації поживних речовин і кращої аерації ґрунту останнім часом проводять глибоку оранку поля з одночасним внесенням гною.

У разі необхідності знищення бур'янів вирівнювання поверхні землі після зернових може проводитися лущення стерні та осіння культивація глибиною до десяти сантиметрів.

Ранньою весною здійснюється боронування, завдяки якому бур'яни знищуються на ранній стадії розвитку та заодно зберігається ґрунтова волога.

За два тижні до посіву соняшнику проводять культивацію для створення посівного ложа і збереження в ґрунті запасів азоту (глибина культивації має відповідати глибині загортання соняшникового насіння).

Удобрення

Норма внесення гною – 10 – 20 т/га перед оранкою або культивацією. Через повільне засвоєння азоту рослинами соняшнику в перший рік внесення гною, доступна лише його частина.

Рідкий гній вносять після появи сходів або в рядки перед просапуванням. Максимально дозволено два внесення – від 20 до 30 м³/га. Щоб запобігти виникненню опіків рослин і мінімізувати газоподібні втрати азоту (можливі на рівні до 80%), рідкий гній необхідно добре розчинити (від 1:1 до 1:3) та внести шланговим розкидачем.

Внесення рідкого гною до посіву викликає порушення структури ґрунту, на яке соняшник дуже чутливо реагує.

Просапування або боронування перед внесенням рідкого гною сприяє його швидкому проникненню та значно знижує втрати аміаку.

Увага! Молоді рослини чутливі до механічних пошкоджень від шлангового розподілювача рідкого гною.

Органічні комерційні добрива. Для господарств зі слабкою тваринницькою базою альтернативою можуть бути дозволені в органічному виробництві добрива. Можна вносити від 20 до 30 кг азоту у формі швидкодіючого комерційного добрива. Також можна вносити бор у ґрунт для профілактики (1,2 кг/га) та/або листкове підживлення (від 300 до 500 г/га).

Для підвищення врожайності органічного соняшнику можна вносити мікродобрива та добрива, які виготовлені на основі гумінових речовин, бактерій, грибів та мікродобрива, які затверджені у країні.

ПОТРЕБИ	Стрижнева коренева система дозволяє соняшнику добре поглинати поживні речовини
	Соняшник, за винятком високої потреби у калії, має відносно низькі потреби у поживних речовинах
	На грунтах із занадто високими показниками азоту або відповідними культурами – попередниками, наприклад бобовими, певну кількість азотних добрив можна заощадити
	Надмірне внесення азоту спричиняє затримку у дозріванні і підвищує ризик поширення хвороб, а також становить небезпеку погіршення якості під час зберігання
	Бор – незамінний мікроелемент (у разі його дефіциту втрата врожайності може досягати 15 – 30% та до п'яти одиниць зниження вмісту олії)

Сівба



Час посіву. Необхідно приділяти увагу обробці ґрунту для прискореного укорінення та розвитку стрижневих коренів. Ґрунт слід обробляти виключно тоді, коли він добре просох. Ранній посів здійснюється за температури ґрунту вище 8 °С. Щоб соняшник швидко зійшов, в органічному виробництві його слід сіяти досить пізно, але не раніше середини квітня.

Норма посіву. Через можливі пошкодження шкідниками та хворобами слід сіяти 70 000 зернин на гектар.

Збільшують норму посіву на 10 – 15% щодо очікуваного рівня сходження культури та через механічну боротьбу з бур'янами. Посів здійснюють сівалкою точного висіву.

Передпосівна обробка насіння соняшнику є захистом від шкідників та підвищенням енергії проростання, що особливо важливо для одержання дружніх і рівномірних сходів, особливо за посушливих умов. Для передпосівної обробки насіння під час вирощуваня органічного соняшнику в Україні є перелік сертифікованих засобів, затверджених українським сертифікаційним органом «Органік Стандарт».

Рекомендована відстань між рядками під час посіву становить від 50 см. Глибина посіву може бути різною: 3 – 4 см, 5 – 6 см та 6 – 8 см (залежно від типу ґрунту, його механічного складу, способу обробітку, кількості вологи тощо). За умови використання сітчастої борони для боронування «всліпу» рекомендується збільшити глибину посіву до 5 см у разі запланованого посіву на глибину 3 – 4 см.

Оптимальна густота посіву 50 000 – 60 000 рослин на гектар у час збору врожаю. 30 000 рослин на гектар (3 рослини на 1 м²) вважається мінімальною густотою для подальшого вирощування культури після пошкоджень посівів шкідниками.

Догляд за посівами

Контроль бур'янів. Соняшник у стадії до 5 – 6 листків (перші 30 – 40 днів) чутливий до конкуренції з бур'яном. Обережний досходовий обробіток пружинною бороною (боронування всліпу) можливий за глибини посіву від 5 см. У міжряддях від 50 см соняшник можна ефективно просапати.

Дворазовий обробіток зазвичай є достатнім. Перше боронування слід здійснювати на дуже ранніх стадіях, одразу після сходження культури, як тільки рядки стають помітними (в період формування 2 – 3 пар справжніх листочків). Молоді рослини не повинні бути засипані. Другий (і, можливо, третій) міжрядний обробіток повинен здійснюватись за умови висоти рослин до 30 см (стадія росту від 5-ти до 6-ти листків), але не пізніше зімкнення рядків.

Міжрядний обробіток здійснюється культиватором зі стрілчатими лапами або фрезовим культиватором. Для останнього обробітку краще





У середньому на 1 м² повинно бути щонайменше три рослини

застосовувати зірочковий культиватор, оскільки з його допомогою можна підгорнути рядки.

Боротьба з хворобами. Виникненню хвороб значною мірою можливо запобігти за допомогою правильної агротехніки. Вентиляція посівів та добре аерований ґрунт, а також правильний вибір місця посіву набагато знижують ймовірність зараження соняшнику хворобами.

Необхідно уникати проростання насіння рослин-попередників та сприяти розпаду рослинних залишків від попередньої культури, наприклад, за допомогою переорювання або культивації.

Обмежене використання азотного добрива та дотримання щонайменш п'ятирічних проміжків у сівозміні під час вирощування соняшнику є базовими очевидними принципами в органічному виробництві.

	Несправжня борошниста роса (Plasmoparahalstedii = P. helianthi)
Характер ушкоджень: ▪ відмирання паростків; ▪ карликовість (маленькі кошики безнасіння); ▪ на зовнішньому боці добре розвинених листків вздовж жилок з'являються кутасті плями від світло-зеленого до жовтого кольору; ▪ поява білого нальоту на нижньому боці листка.	Значення: ▪ найтяжча хвороба соняшника; ▪ небезпечну хворобу спричиняє грибок plasmopara halstedii; ▪ зниження урожаю (залежно від інтенсивності ураження рослин) може сягати 3 – 8 ц/га; ▪ збудник переноситься через уражене насіння; ▪ спори грибка можуть зберігатись у ґрунті 8 – 10 років

Під час вирощування соняшнику можуть з'являтись такі грибкові хвороби: сіра гниль (Botrytis cinerea), біла гниль (Sklerotinia sclerotiorum), фомоз (Phoma macdonaldi) та фомопсис (Phomopsis helianthi). В органічному сільському господарстві для цих хвороб не можна застосовувати пряме використання фунгіцидів.

 сіра гниль (Botrytis cinerea)	 біла гниль (Sklerotinia sclerotiorum)
 фомопсис (Phomopsis helianthi)	 фомоз (Phoma macdonaldi)

Заходи боротьби з хворобами:

• використання насіння соняшнику, яке походить з виробничих площ, які не є зараженими збудником хвороб plasmoparahalstedii;

• ретельне очищення та калібрування насіння;

• обробка насіння препаратами, які дозволені для використання в органічному виробництві;

• дотримання сівозмін;

• вибір відповідних рослин-попередників;

• вирощування більш стійких до хвороб сортів та гібридів;

• дотримання оптимальної густоти посівів;

• дотримання агротехніки (загортання залишків рослини-попередника, оптимальний строк посіву, вчасне боронування та культивація);

• аерація;

• дотримання просторової ізоляції насінницьких посівів;

• боротьба з бур'янами.

Заходи контролю шкідників:

• завчасне переорювання проміжних культур;

• максимальне знищення пирію та інших злакових бур'янів, якими живляться шкідники;

• дотримання сівозміни;

• проведення сівби в оптимальні строки (рання сівба як захід проти деяких видів шкідників);

• глибока зяблева оранка, ретельні передпосівна і міжрядна обробки;

• знищення берізки, осоту та інших бур'янів, які є кормом для жуків і личинок шкідників;

• обробка насіння дозволеними в органічному виробництві препаратами;

• обкопування ловильними канавками поля, а також обробіток країв поля, яке межує з резерваціями шкідників;

• обкошування бур'янів на межах і узбіччях доріг;

• застосування трихограми;

• збір урожаю соняшнику на низькому зрізі, прибирання бадилля з поля;

• дотримання просторової ізоляції;

• вирощування стійкіших до шкідників сортів та гібридів;

• вирощування панцирних сортів соняшнику, що майже не пошкоджуються шкідниками завдяки наявності в оболонці прошарку з вуглецю, який гусениці не можуть прогризти.





Імаго та личинка соняшникового вусача



Гусениця бавовникової совки на кошику соняшника



Гусениця личинкового метелика на соняшнику



Колонія геліхризової попелиці на соняшнику

Для боротьби з хворобами під час вирощування органічного соняшнику в Україні є перелік сертифікованих засобів захисту рослин, затверджений українським сертифікаційним органом «Органік Стандарт».



Паростки соняшнику, пошкоджені слимаками-шкідниками

Збирання врожаю

Оптимальний час збору врожаю – з початку вересня до початку жовтня та у разі показників вологості насіння нижче 15%. Це той випадок, коли квіти вже падають, зернята добре видно, а більшість листків відмерло. Урожай соняшнику в органічному виробництві може становити до 2 – 3 тонн з гектара та залежить від кліматичних умов та правильної агротехніки. Потрібно відзначити, що сухіші рослини і нижча кількість обертів барабана, то вища якість обмолоту.

Необхідно слідкувати за тим, щоб зерна не пошкоджувались. Також збирання нерівномірно дозрілих посівів або за несприятливих погодних умов призводить до лущення значної кількості насіння ще у барабані комбайна. Це спричиняє забруднення та окислення насіння соняшнику.

Після збору соняшнику насіння мають негайно висушити до рівня вологості – 6%. У разі недотримання цієї умови страждає якість насіння, а олія матиме поганий присмак (заплісняві лий та гіркий).

Вовчок соняшниковий (Orobanche cumana Wallr.) – чума XXI століття
Рослина-паразит



Проростаючи на корінні соняшнику, вовчок відбирає у нього воду та поживні речовини. Уражені рослини пригнічені та слабко розвиваються, утворюючи значно менші кошики. Це, в свою чергу, призводить до утворення щуплого насіння з низьким вмістом насичених жирів. Рослини соняшнику стають ослабленими та більш сприйнятливішими до хвороб, зокрема білої та сірої гнилі. Врожай насіння з таких рослин може знизитись на 35 – 70% залежно від ступеня ураженості.

Заходи щодо контролю шкідників:

- висівання гібридів та сортів соняшнику, що стійкі до всіх видів вовчка соняшникового;
- глибока оранка з оборотом пласту на 32–35 см один раз у 10 років;
- повернення соняшнику в сівозміну мінімум через 5 – 7 років;
- використання провокаційних посівів льону, сої, що стимулюють проростання насіння вовчка, але які він не вражає;
- використання мушки-фітомизи (Phytomyza orobanchia), личинки якої харчуються насінням вовчка;
- зараження рослини вовчка грибами роду Фузаріум (Fusarium orobanche);
- висівання соняшнику, нестійкого до вовчка, а потім його викошування через 35 – 40 днів після сходів (силос, сидерат);
- знищення падалиці;
- знищення бур'янів, що вражаються вовчком;
- дотримання просторової ізоляції між насіннєвими і товарними посівами, а також між посівами поточного і минулого років;
- впровадження ранніх посівів;
- вапнування кислих ґрунтів



ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. Вкажіть методи прямого і непрямого регулювання бур'янів на посівах сільськогосподарських культур.
2. Що таке мульчування?
3. На які групи поділяють обробіток ґрунту?
4. Вимоги до передпосівної підготовки ґрунту.
5. Особливості обробітку ґрунту під озимі, ранні ярі та пізні ярі культури.
6. Застосування препаратів для обробки насіння озимої пшениці.
7. Вкажіть найкращих попередників для озимої пшениці.
8. Вимоги до підготовки насіннєвого ложа.
9. Значення бобових культур у фіксації атмосферного азоту.
10. Шкодочинні об'єкти озимої пшениці, контроль та методи боротьби.
11. Вимоги гороху до удобрення.
12. Способи збирання гороху.
13. Значення та цінність гречки.
14. Вимоги гречки до вологи.
15. Обробіток ґрунту під гречку. Строки сівби.
16. Особливості удобрення соняшнику.



Чи знаєте ви

• Корзинка соняшнику складається до 2000 мініатюрних квітів (звані квіточками), які перетворюються на насіння після запилення. Рід соняшнику Helianthus L. об'єднує понад 50 видів, більшість яких багаторічні. З однорічних видів у культурі поширений один – Helianthus annuus L. За сучасною класифікацією, його поділяють на два самостійних види: соняшник культурний (H. cultus Wenz.) та дикорослий (H. ruderalis Wenz.).

• Наукова назва соняшнику Helianthus annuus – з латинського квітка сонця. З наукової точки зору насіння насправді не є насінням, вони належать до класу сім'янок – їстівні плоди квітів у вигляді насіння, де плід всередині не прилипає до зовнішнього покриття.

РОЗДІЛ 6. ЧАСТИНА ІІ.
ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ОРГАНІЧНИХ КУЛЬТУР

6.6. Технологія вирощування цукрового буряку в органічному землеробстві
6.6.1. Загальні відомості про культуру
6.6.2. Сорти
6.6.3. Біологічні особливості
6.6.4. Технологія вирощування

6.7. Технологія вирощування органічного ріпаку в органічному землеробстві
6.7.1. Загальні відомості про культуру
6.7.2. Сорти
6.7.3. Біологічні особливості
6.7.4. Технологія вирощування

6.8. Технологія вирощування кукурудзи в органічному землеробстві
6.8.1. Загальні відомості про культуру
6.8.2. Сорти
6.8.3. Біологічні особливості
6.8.4. Технологія вирощування

6.9. Технологія вирощування сої в органічному землеробстві
6.9.1. Загальні відомості про культуру
6.9.2. Сорти
6.9.3. Біологічні особливості
6.9.4. Технологія вирощування

6.6. ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ ЦУКРОВОГО БУРЯКУ В ОРГАНІЧНОМУ ЗЕМЛЕРОБСТВІ
6.6.1. ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО КУЛЬТУРУ

Вирощування цукрових буряків не є типовим для біологічного виробництва, але у нашій країні це єдина культура, з якої виробляють цукор.

Тому вирощування цукрових буряків має цінність для українського фермера, адже культура цукрових буряків створила потужну промислову індустрію.



Цікаві історичні факти

Коренеплідні форми буряку культивували та почали вирощувати понад дві тисячі років тому. Перші згадки про буряк, на території сучасної України, датуються десятим століттям і лише через 200-300 років його почали вирощувати в Європі.

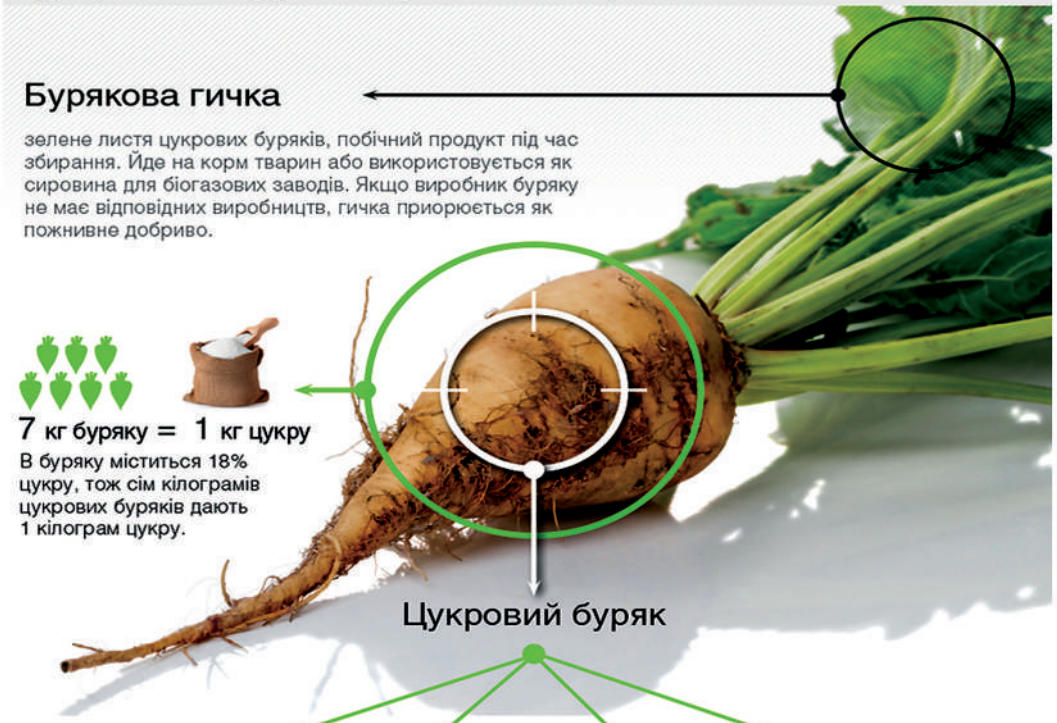
Агротехнічне значення цукрових буряків
Значно підвищують загальну продуктивність сівозміни
Проводиться інтенсивна боротьба з бур'янами
Є добрим попередником у сівозміні
Більше від інших культур поглинають CO_2 і збагачують повітря киснем, що створює позитивний екологічний ефект

Цукрові буряки в нашому регіоні також мають агротехнічне значення.

Поряд з цим буряки відносяться до культур, що інтенсивно використовують гумус, а тому вони потребують повернення в грунт певної кількості органічних речовин.

Цукровий буряк: що з нього роблять

Agravery



Бурякова гичка

зелене листя цукрових буряків, побічний продукт під час збирання. Йде на корм тварин або використовується як сировина для біогазових заводів. Якщо виробник буряку не має відповідних виробництв, гичка приорюється як пожнивне добриво.

7 кг буряку = 1 кг цукру

В буряку міститься 18% цукру, тож сім кілограмів цукрових буряків дають 1 кілограм цукру.

Цукровий буряк



1 ЦУКОР

Використовується для харчування та в кондитерській, косметичній та лікеро-горілчаній промисловостях. Може бути сировиною для біополімерів.

2 МЕЛЯСА

Побічний продукт, густа брунатна рідина, що залишається після переробки. Йде на виробництво етилового спирту та біоетанолу. Використовується в харчовій промисловості, або як добавка до корму сільськогосподарських тварин.

3 БУРЯКОВИЙ ЖОМ

Відхід цукробурякового виробництва. Використовують для годівлі тварин свіжим, кислим (силосованим) та сушеним. Заводи випускають сушений жом у вигляді брикетів або розсипом. Або ж є гарним джерелом енергії для біогазових заводів та сировиною для виробництва ліквію

4 ФІЛЬТРАЦІЙНИЙ ОСАД

Побічний продукт, що виникає під час виробництва цукру. Виходить при взаємодії з вапном і вуглекислим газом (процес вибілювання), складається головним чином з вуглекислого кальцію. Використовується як кальцієвмісна добавка для виробництва кормів, як добриво для озимини або сировина для будівельних сумішів.

Джерело: інформація з відкритих джерел.

6.6.2. БОТАНІКА, НАСІННЯ, ПІДБІР СОРТІВ

Ботанічна характеристика

Повна назва цукрових буряків – Beta vulgaris saccharifera.

Буряки належать до класу дводольних (Dicotyledones) родини лободових (Chenopodiaceae), або ж соляникових.

Цукровий буряк – багаторічна рослина. За нормальних умов вегетації цикл індивідуального розвитку (від насіння до насіння) – онтогенез – відбувається, як правило, впродовж двох вегетаційних періодів.

Знання закономірностей проходження етапів і фаз розвитку буряків допоможе здійснювати контроль упродовж вегетації та цілеспрямовано впливати на формування врожайності та якості продукції.

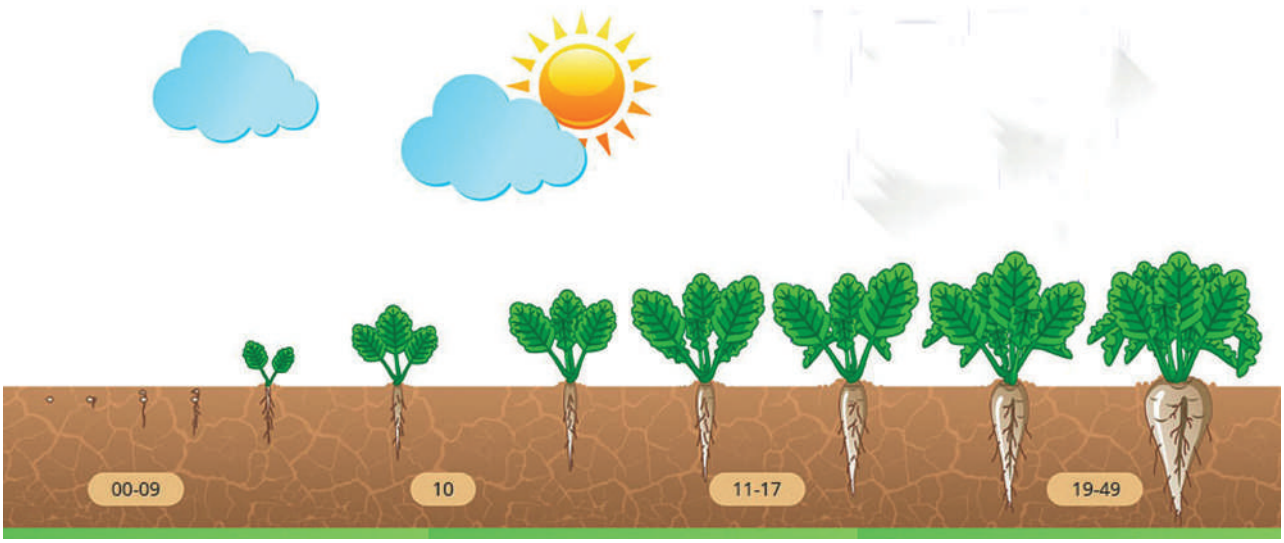
Термін проходження 12 етапів органогенезу у цукрових буряків триває 15 – 16 місяців або 450 – 500 днів від насіння до насіння.

Для сучасних технологій використовують насіння з лабораторною схожістю не менше 90%, а однорostковість має бути понад 95%.

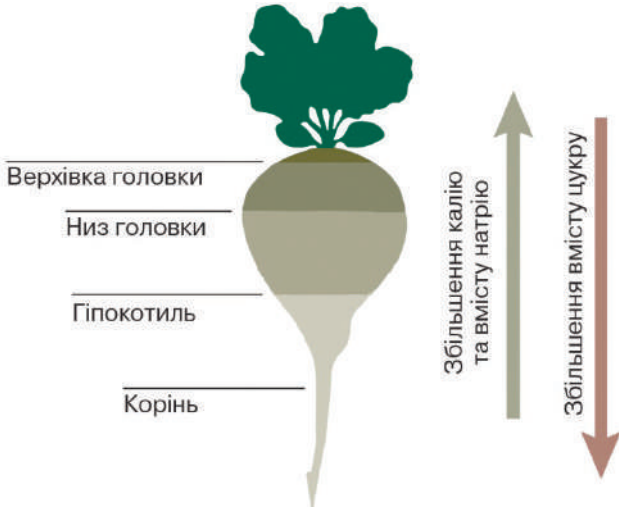
Зараз насіння продають не за масою, а за посівними одиницями. Одна посівна одиниця містить 100 000 насінин. Під час висівання на одному гектарі однієї посівної одиниці на 1 м² припадає 10 насінин, а на один метр довжини рядка – 4 – 5 насінин. Висівають 1,2 – 1,8 посівних одиниць, а інколи і більше.

Етапи органогенезу цукрового буряку

Етапи	Час проходження етапів	Характеристика етапів
1 – 2	▪ Буряки одного року життя від сівби до збирання	▪ Формується коренеплід, ▪ закладаються пазушні бруньки
3 – 4	▪ Коренеплоди (маточні) зберігаються взимку	▪ Початок витягування конуса, ▪ наростання, сегментація осі головного суцвіття, формування квіткових бугорків
5	▪ 10 – 15 днів після садіння висадків	▪ Диференціація квіткових бугорків
6 – 9	▪ 40-50 днів після садіння висадків – перша половина вегетації	▪ Посилений ріст квітконосних пагонів, ▪ цвітіння, запліднення
10–12	▪ Друга половина вегетації	▪ Формування і розвиток насіння, ▪ дозрівання







У посушливих умовах або за низької культури землеробства, не варто використовувати дражоване насіння. Тут краще висівати "голе" насіння, протруєне препаратами превікур, тачигарен, роялфло (проти коренеїду), апрон (проти шкідників і хвороб), промет (проти шкідників), адіфур, гаучо, карбосан, космос, круізер, семафор, фурадан, хінуфур – проти ґрунтових і наземних шкідників сходів.

Частку селекції у підвищенні врожайності цукрового буряку в останні роки оцінюють у 45%. Зараз у виробництві використовують сорти і гібриди. Гібриди забезпечують вищий урожай і цукристість, характеризуються одноростковістю, мають потужний стартовий ріст, рослини вирівняні за темпом росту і за габітусом. Проте вони вимогливіші за сорти до умов вирощування, дотримання технологічних вимог.

Сортотипи цукрового буряку мають таку класифікацію:

E – високоврожайний тип, вихід цукру реалізується за рахунок високого врожаю коренеплодів.

N – нормальний тип, вихід цукру реалізується як урожайністю, так і цукристістю.

Z – високоцукристий тип, вихід цукру реалізується за рахунок високого вмісту цукру.

У нових гібридах селекціонерам вдалось подолати негативну кореляцію між урожайністю і вмістом цукру.

В органічному землеробстві суворо заборонено використовувати протруєне і генетично модифіковане насіння.

В Україні зареєстровано 94 сортів і гібридів цукрового буряку вітчизняної і зарубіжної селекції. До державного Реєстру сортів рослин України на 2003 рік занесено понад 40 однонасінних сортів та гібридів вітчизняної селекції. Вони забезпечують урожай коренеплодів 400 – 600 ц/га.

6.6.3. БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ

Вимоги до температури. Насіння цукрового буряку починає проростати за температури ґрунту 4 – 5 °С, але сходи з'являються лише через 20 – 22 дні. Життєздатні сходи з'являються за температури 6 – 7 °С. За температури 10 – 12 °С сходи з'являються через 12 – 14 днів, а за 15 – 17 °С – через 7 – 8 днів. У фазі вилочки рослини чутливі до приморозків і можуть пошкоджуватися за температури –3 – 4 °С. З появою першої пари справжніх листків сходи можуть витримувати зниження температури до – 8 °С.

Восени перед збиранням рослини можуть витримувати приморозки – 5 °С. За температури нижче 6 – 8 °С нагромадження цукру в коренеплодах припиняється. Зібрані та неприкриті коренеплоди пошкоджуються за температури – 2 °С.

Незважаючи на здатність переносити приморозки, буряк є досить теплолюбною культурою. Оптимальна температура для росту і розвитку рослин становить 20 – 22 °С. Зниження температури сповільнює ріст. Рослинам першого року вегетації необхідна сума позитивних температур 2400 – 2800 °С.

Цукровий буряк – жаростійка культура. У нього високий максимум температур. Фотосинтез відбувається і за підвищення температури до 40 °С.

Вимоги до вологи. Цукровий буряк вимогливий до вологи, починаючи з перших днів життєдіяльності. Для бубнявіння і проростання насіння вбирає 150 – 170% води від маси клубочка. Цукровий буряк економно витрачає воду. Транспіраційний коефіцієнт коливається від 240 до 400. Проте загальна витрата води з 1 га велика у зв'язку з формуванням значної кількості сухої органічної речовини врожаю. Для утворення однієї тонни коренеплодів і такої ж кількості гички за врожайності 40–50 т/га витрачається майже 80 т води.

Найбільше води витрачається під час інтенсивного росту коренеплодів у липні–серпні. Згідно з поділом вегетаційного періоду на три етапи, співвідношення випарованої вологи буде таким: 1 : 9 : 3. Оптимальна вологість грунту – 60–80% НВ.

Відносно менше зниження врожайності у посушливих умовах порівняно з іншими культурами пояснюється сильнорозвиненою стрижневою кореневою системою, що проникає на глибину 2,5 м. Використовуючи вологу з глибших горизонтів грунту, цукровий буряк витримує тривалий період без дощу і може ефективно використовувати пізні літні опади.

У дощові з хмарною погодою роки цукристість коренеплодів зменшується.

Цукровий буряк – вимоглива до світла рослина довгого дня. Інтенсивність нагромадження цукру в коренеплодах залежить від кількості сонячних днів у другій половині вегетації (серпень, вересень). Що вища освітленість, то краще проходить синтез вуглеводів. Зменшення освітленості різко знижує урожайність і цукристість коренеплодів. Такі умови можуть виникнути під час загущення рослин або сильного забур'янення посівів.

Похмура погода спричинює збільшення вмісту низькомолекулярних азотистих сполук, що погіршує технологічну якість коренеплодів, зменшує вміст цукру.

Вимоги до грунту. Культура дуже вимоглива до родючості грунту. Найкраще росте на родючих, глибоких, багатих органічною речовиною грунтах: чорноземи, темно-сірі опідзолені, дерново-лучні. Нижчий урожай формується на сірих та світло-сірих опідзолених грунтах. За механічним складом кращі суглинкові грунти. На бідних піщаних і дуже важких глинистих розвивається погано.

Щільність ґрунту на чорноземах має становити 1,0 – 1,2 г/см³, на сірих і світло-каштанових – 1,2 – 1,3 г/см³, на дерново-підзолистих – 1,3 – 1,4 г/см³. Якщо щільність вища, рослини довго не достигають, а коренеплід при цьому деформується. Переущільнення ґрунту і утворення плужної підошви знижує врожайність і призводить до роздвоєння коренеплодів.

Цукровий буряк не витримує високої кислотності, добре реагує на вапнування грунтів. Оптимальна кислотність – pH 6,5 – 7,5.

Цукровий буряк відноситься до солестійких культур. Його використовують для розсолення грунту.

6.6.4. ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ

Місце в сівозміні

Розміщення цукрових буряків у сівозмінах передбачає виконання таких основних заходів:

- вирощування буряків на одному місці не частіше як через 4 – 5 років;
- систематичне нагромадження і зберігання вологи в ґрунті;
- внесення гною безпосередньо під цукрові буряки;
- застосування диференційованої системи зяблевого обробітку ґрунту для боротьби з бур'янами і забезпечення високої польової схожості насіння;
- агротехнічні заходи боротьби з бур'янами без застосування хімічних заходів

Беззмінне і повторне вирощування цукрових буряків пов'язане з можливістю нагромадження специфічних мікроорганізмів і збільшенням токсичності ґрунту, що може стати однією з причин зниження польової схожості насіння і продуктивності рослин.



Цікаві історичні факти

Споконвічно людина оцінила не саме коренеплід, а лише листя цього овоча. У Стародавньому Римі народ їв бурякове листя, які замочували у вині та посипали перцем, а коріння використовували як лікарський засіб. Крім цього, буряком римляни сплачували данину своїм володарям.

Обробіток грунту

Основний обробіток грунту. Цукровий буряк формує основну частину врожаю в грунті, і є вимогливим до стану орного горизонту. Тому своєчасний і якісний обробіток грунту має надзвичайно важливе значення для формування високого врожаю коренеплодів.

Найкращі попередники цукрового буряку	зернові (з них озима пшениця)
	з багаторічних трав – конюшина (на1 укіс)
	еспарцет
	вико-вівсяна суміш
	бобові (горох, соя)
	картопля
	соняшник
	кукурудза (ущільнити грунт, щоб ц.б. не пускав додаткових коренів)
	морква
	ріпак
Культури, які не підходять як попередник	капуста
	столовий буряк
	цибуля

Основний обробіток грунту має забезпечити знищення бур'янів, поліпшення фітосанітарного стану, нагромадження і збереження вологи, створення оптимальних агрофізичних умов для росту рослин. Глибина орного горизонту має бути не менше 25 см, щільність грунту 1,0 – 1,4 г/см^3 з доброю аерацією. Важливо якісно загорнути рослинні рештки, солому, внесені добрива. Найпоширеніші два способи основного обробітку грунту – поліпшений і напівпаровий.

Поліпшений обробіток передбачає дворазове лущення стерні. Перше проводять дисковими лущильниками (ЛДГ-10) в два сліди під кутом 30 – 45^0 на глибину 5 – 6 см. Якщо солому використовують як органічне добриво та під час пересихання грунту, краще використовувати для першого лущення важкі дискові борони (БДТ-3, БДТ-7, БД В-6). Це прискорює розкладання соломи, зменшується випаровування вологи, провокується проростання насіння бур'янів, знищуються або пригнічуються вегетуючі бур'яни.

Через 10 – 12 днів після першого проводять друге лущення лемішними лущильниками (ППЛ-5-25, ППЛ-10-25) на глибину 12 – 14 см в агрегаті з важкими боронами.

Бур'яни після лущення знищують поверхневим обробітком за допомогою боронування, культивації та ін. Після внесення органічних і мінеральних (фосфорних і калійних) добрив проводять зяблеву оранку на глибину 28 – 32 см наприкінці вересня – початку жовтня плугами ПЛН-5-35 і ПЛП-6-35. Для поліпшення якості зяблевого обробітку краще використовувати двоярусні плуги ПІЯ-3-35; ПНЯ-4-40, ІІН-4-40.

Цукровий буряк дуже негативно реагує на весняну оранку. Грунт ні в якому разі не можна орати, якщо він перезволожений. При цьому утворюється плужна підошва, грунт запливає, ущільнюється і рослини можуть поглинати поживні речовини та вологу тільки з орного шару. Коренева система майже не засвоює їх з підорного шару.

На важких грунтах орний шар поглиблюють за допомогою ґрунтопоглиблювачів на 37 – 40 см.

Поліпшений спосіб обробітку грунту найефективніший у районах нестійкого та недостатнього зволоження.

Напівпаровий обробіток грунту рекомендується застосовувати у районах достатнього зволоження з вищою забур'яненістю полів. Він складається з лущення стерні на глибину 5 – 6 см дисковими лущильниками в два сліди. Після внесення органічних і мінеральних добрив поле орють на глибину 28 – 32 см плугами з передплужниками в агрегаті з важкими боронами (БЗТС-1,0), а в посушливих умовах – з котками ЗККШ-6, не пізніше першої декади серпня.

У разі забур'янення кореневищними бур'янами (пирій, гострець, свинорий) спочатку лущать лемішними знаряддями на глибину 12 – 14 см, щоб вивернути кореневища бур'янів на поверхню, пізніше їх розрізають дисковими лущильниками, якими обробляють у 2 – 3 сліди. Оранку проводять за відростання бур'янів.

Небажано перевертати наверх підорний горизонт, в якому міститься мало елементів живлення. Він має погану структуру. Це призводить до того, що молодий проросток буряку пригнічується і

погано росте, поки коренева система не проникне глибше малородючого шару.

Вироране поле декілька разів обробляють боронами або культиваторами для знищення нових хвиль проростих бур'янів.

У другій половині жовтня поле необхідно розпушити на глибину 16 – 20 см плугами без полиць або плоскорізами. Одночасно можна вносити аміачну воду. Напівпаровий обробіток зменшує забур'яненість на 30 – 50%, збільшує запаси вологи в грунті на 20 – 30 мм.

Важливо провести пізно восени щілювання на глибину 45 – 50 см за допомогою щілювача ЩП-3-70.

Весняний обробіток грунту. Якщо поле добре вирівняне восени, то навесні перший обробіток здійснюють як тільки посіріють гребені, розпочинають важкими боронами (БЗТС-1,0). Грунт у цей період добре розсипається, тривалість такого стану 2 – 3 дні. Важливо перший обробіток провести вчасно. Передчасне розпушування призводить до залипання робочих органів ґрунтообробних знарядь, замазування поверхні ріллі, а запізніле спричинює засихання грунту і утворення великих грудок. Якісніше грунт розпушується під час комплектування зчіпок СП-16, С-18 тощо в першому ряду важкими боронами БЗТС-1,0 а в другому – посівними боронами ЗБП-0,6А.

Якщо поле невирівняне, то для якісного розпушення використовують два агрегати: перший укомплектований послідовно двома рядами важких і посівних борін; другий – шлейф-боронами ШБ-2,5 в першому ряду та посівними боронами ЗБП-0,6А – в другому. Обидва агрегати за мінімального розриву в часі працюють під гострим кутом до напрямку оранки. Якщо оранка неякісна, після закриття вологи важкими боронами поле вирівнюють культиваторами КПС-4, АРВ-8,1.

Такий весняний обробіток запобігає втратам вологи, вирівнює і розпушує поверхню грунту на глибину 2 – 4 см, ущільнює насіннєве ложе на оптимальну глибину. При цьому вирівняність поверхні поля має бути такою, щоб під час накладання триметрової рейки між нею і поверхнею грунту не було западин понад 3 см.

Передпосівний обробіток грунту і сівба – це єдиний технологічний комплекс. Розрив у часі між передпосівним обробітком і сівбою має бути мінімальним – не більше пів години. Якщо сіяти пізніше, верхній шар грунту пересихає, що різко зменшує польову схожість насіння.

Метою обробітку грунту є розпушення зони загортання насіння і збереження сформованої за зиму структури орного шару. Верхній шар грунту розпушують на глибину 2 – 3 см, більше коливання глибини недопустиме. Насіннєве ложе має бути твердим і забезпечувати капілярне підняття вологи до насіння.

Сучасні ґрунтообробні знаряддя дозволяють підготувати грунт для сівби цукрового буряку за 1 – 2 проходи. Передпосівний обробіток за допомогою "Європак 6000", Компактора, Комбінатора ЛК-4, Унімат, Україна-АПБ-6 запобігає переущільненню грунту, що спричинюється багаторазовими проходами однофункціональних агрегатів. Комбіновані агрегати за один прохід виконують понад чотири операції – вирівнювання, подрібнення грудок, розпушення, ущільнення насіннєвого ложа. Під час настання фізичної стиглості грунту поле до сівби цукрового буряку можна підготувати за один прохід. Це є важливим елементом енергозбереження і передумовою високоякісної сівби.

Головними помилками під час передпосівного обробітку грунту є надто ранній початок робіт за ще сирого грунту, надмірна кількість робочих проходів через те, що окремі операції не поєднуються в одному агрегаті, велика робоча швидкість агрегатів, глибоке передпосівне розпушування.

Передпосівний обробіток грунту проводять під невеликим кутом до напрямку сівби.

Не бажано використовувати для передпосівного обробітку грунту просапні культиватори КПІС-4; КПІГ-4. Це призводить до нерівномірності обробітку грунту, збільшенню втрат вологи, значної гребенистості поверхні грунту, а в кінцевому результаті до значного зниження польової схожості насіння.



Технологія вирощування цукрових буряків у системі органічного землеробства				
№ операції	Операція	Показники	Вимоги та допуски	Примітки
1. Основний обробіток ґрунту				
1.1	Лущення	Дисковими лущильниками	Вслід за збиранням попередника. У два сліди на глибину 5 – 6 см	Підрізає і піднімає кореневища бур'янів ближче до поверхні ґрунту, створює сприятливі умови для їх проростання (провокація)
1.2	Лущення	Лемішними лущильниками (в агрегаті з важкими зубовими боронами)	Проводять через 10 – 12 днів після першого обробітку	
1.3	Культивація	Культиватором	Поверхневий обробіток	Підрізує молоді проростки
				бур'янів, виснажуючи кореневища
1.4	Глибока оранка	Строк виконання роботи	Початок жовтня	Загортає виснажені кореневища на дно борозни (удушення)
2. Весняний (передпосівний і сівба) обробіток ґрунту				
2.1	Боронування + шлейфування в 2-а сліди	Строк виконання роботи	Як тільки верхній трисантиметровий шар ґрунту розпушується без замазування та прилипання до робочих органів	Товщина розпушеного шару ґрунту має становити 2,5 – 3 см
2.2	Передпосівна культивація	Проводять одночасно з сівбою	Починають, коли середньодобова температура ґрунту на глибині 8 – 10 см досягає 8°С	
2.3	Сівба	Глибина загортання	2 – 5 см	90 – 110 тис. рослин/га
2.4	Коткування		Одразу після сівби	Закриття вологи
3. Догляд за буряками протягом вегетації				
3.1	Боронування (досходове)	Початок проведення роботи	На 4 – 5 день від початку сівби	Знищення сходів однорічних бур'янів; допомога молодим проросткам скоріше з'явитись

Хвороби цукрового буряка та ступінь їх ураження різноманітними патогенами				
	ГРИБКОВІ	БАКТЕРІАЛЬНІ	ВІРУСНІ	
ХВОРОБИ ЛИСТКОВОГО АПАРАТУ	Церкоспороз Рамуляріоз Ерізіфос Пероноспороз Альтернаріоз Іржа Фомоз 65%	Бактеріальні плямистості 10 %	Вірусна жовтуха Вірусна мозаїка 25 %	
ХВОРОБИ КОРЕНЕПЛОДІВ	Коренеїд Афаноміцетна гниль Трахеоміоз Фузаріоз Ризоктоніоз Фомоз Парша звичайна Парша смугаста	Зобуватість Туберкульоз 15 – 20 %	Туберкульоз 15 – 20 % 0 %	

Удобрення

Збільшення доз добрив під цукрові буряки не сприяло підвищенню їх врожайності в Україні. Причиною цього були недоліки в агротехніці та надто великі втрати врожаю під час збирання. Добривами не можна компенсувати недоліки в агротехніці. Щоб зберегти позитивний баланс гумусу в сівозміні необхідно вносити на 1 га сівозмінної площі 10 – 12 т органічних добрив на рік. 1 т перегною дає прибавку врожаю буряків близько 2 ц.

Рекомендовані добрива в органічному землеробстві

- **Гній – 20 – 25 т/га**
- **Солома**
- **Гичка**
- **Стебла кукурудзи**
- **Пожнивні сидеральні культури**
- **Безпідстилковий гній – 80 – 100т/га**
- **Пташиний послід – 3 – 5 т/га**
- **Рідка гноївка**
- **Кісткове борошно**

Рідку гноївку, як і кісткове борошно, бажано вносити в проміжку – перед посівом – до фази 4-х листочків.

На кислих ґрунтах можна проводити вапнування ґрунту.

За нестачі бору можна застосовувати препарат бору.

Цукровий буряк дуже вимогливий до рівня удобрення. Він використовує значно більше елементів живлення, ніж інші культури. На кожні 100 ц коренеплодів і відповідної кількості гички з ґрунту виноситься 40 – 60 кг азоту, 15 – 20 кг фосфору, 50 – 70 кг калію, по 10 – 20 магнію і кальцію.



На початкових фазах росту до третьої-четвертої пари листків потреба у поживних речовинах незначна. Максимальна вона в липні-серпні у фазі сильного росту листків і формування коренеплодів.

Підвищує ефективність добрив різноглибинне внесення, що досягається застосуванням їх у такі строки: основне удобрення – восени під час оранки загортають на глибину 15 – 30 см; рядкове – під час сівби на глибину 4 – 6 см, підживлення – в період вегетації на 10 – 14 см.

Під час вирощування за інтенсивною технологією 90 – 95% фосфорних і калійних добрив рекомендовано вносити восени під оранку, оскільки ці види добрив дуже повільно

переміщуються в грунті (P_2O_5 за місяць на 1 см). Решту під час сівби в рядки. Азотні добрива, що легко вимиваються, вносять перед весняним обробітком грунту (60 – 70%), а решту у підживлення. Частину азоту у вигляді аміачної води (1\Г80100) можна внести пізно восени.

Найефективніше вносити мінеральні добрива одночасно з органічними. Останні підвищують ефективність мінеральних добрив, поліпшують технологічні якості коренеплодів. Органічні добрива поліпшують структуру грунту, збільшують вміст елементів живлення, сприяють активній життєдіяльності грунтових мікроорганізмів, поліпшують водний і повітряний режими грунту.

У підзоні недостатнього зволоження в ланці сівозміна з зайнятим паром, гній рекомендують вносити під попередник цукрового буряку (озиму пшеницю) в нормах 20 – 30 т/га, а в ланках з багаторічними травами та горохом – безпосередньо під цукрові буряки по 30 – 40 т/га.

У районах достатнього і нестійкого зволоження для вирощування 450 – 500 ц/га і більше норму гною збільшують до 40 – 50 т/га і вносять його безпосередньо під буряк незалежно від місця цієї культури у сівозміні. Вносять підстилковий і рідкий гній перед оранкою без розриву між розкиданням і приорюванням. Використання соломи як добрива одночасно з гноєм дозволяє значно поповнити грунт органічними речовинами і сприяє процесу ґрунтоутворення.

Не рекомендується застосовувати органічні добрива навесні під передпосівний обробіток грунту та зимою по снігу. Внесення рідкого гною взимку зменшує його ефективність вдвічі або зовсім не дає позитивних наслідків.

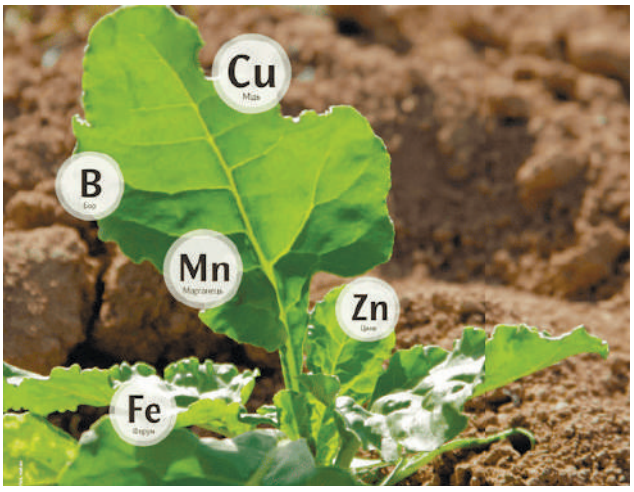
Буряк дуже негативно реагує на весноорранку. Внесення гною під неї неефективне. Гній необхідно закагатувати і використати для осіннього внесення у перепрілому стані.

Для внесення підстилкового гною використовують гноєрозкидачі РОУ-5; РОУ-6; ПРТ-10; ПРТ-16 та ін. Рідкий гній вологістю 90 – 92% вносять гноєрозкидачами РЖТ-4, РЖТ-8, РЖТ-16.

Сівба

Основний спосіб сівби – пунктирний з шириною міжрядь 45 см. Дуже важливо дотриматися прямолінійності сівби. Використовують сівалки ССТ-12Б, ССТ-12В, ССТ-18В, пневматичні сівалки точного висіву СУПК-12А, УПС-12, Оптіма, Мультикорн. Вони мають забезпечити точне однозернове розміщення насіння в рядку. Механічні сівалки забезпечують точний висів за швидкості 4 – 6 км/год, пневматичні – за 7 – 8 км/год. Весь комплекс машин у буряківництві розрахований на чітке дотримання відстані між рядками – 45 см. Зміщення відстані між рядками призводить до вирізання рядків під час міжрядних розпушень і до втрат урожаю коренеплодів під час збирання.

На високоокультурених полях за високоякісної підготовки грунту і достатнього забезпечення вологою глибина загортання насіння становить 2 – 3 см. В умовах нестійкого і недостатнього зволоження її збільшують до 3 – 4 см. Загортання насіння понад 4 см призводить до зниження польової схожості. Насіння не проростає також під час висівання в сухий і дуже розпушений шар грунту. Важливо висіяти насіння на ущільнене ложе







з незруйнованою капілярною системою. У таких умовах навіть у суху погоду забезпечується доступ ґрунтової вологи до насіння. Розпушений верхній шар грунту має бути не дуже товстим (2 – 4 см), щоб крізь нього легко надходив кисень з повітря і тепло. Польова схожість насіння при цьому досягає 70 – 80% і більше.

Відхилення від заданої глибини має бути не більш ніж на +0,5 см. Це забезпечить високу якість збирання. Будуть відсутні коренеплоди, де гичка обрізана недостатньо, або разом з гичкою відрізається значна частина головки коренеплода.

Глибина загортання насіння зменшується, а рівномірність розподілу насіння по довжині рядка погіршується у разі збільшення швидкості руху посівного агрегату.

Норму висіву встановлюють з урахуванням погодних і ґрунтових умов, окультуреності полів, посівних якостей насіння.

Коли визначають норму висіву насіння, то треба врахувати, що різниця між польовою та лабораторною схожістю становить 15 – 35%. Крім того, до змикання рядків втрачається 5 – 10% весняних сходів. Для одержання високої врожайності на 1 га необхідно перед збиранням мати 90 000 – 110 000 рослин, або 4,5 – 5,5 рослин на 1 м рядка. Рослини мають рівномірно розміщуватися в рядку, орієнтовно через 16 – 20 см.

Є два підходи щодо встановлення норми висіву: за відстанню між насінинами в рядку; за кількістю висіяних насінин на 1 м рядка.

Що вища польова схожість і менший ризик негативних для сходів чинників, то більша відстань між насінинами в рядку. За польової схожості понад 70%, насіння можна висівати на відстані 17 – 18 см в рядку. При цьому висівається 1,2 – 1,4 посівних одиниці. Відстань 19 – 21 см рекомендується тільки для кращих полів за польової схожості 80%. При цьому висівається 1,06 – 1,17 посівних одиниць.

Агротехнічні вимоги до сівби цукрових буряків	
1. Строки сівби	Розпочинати сівбу за середньодобової температури ґрунту на глибині 8 – 10 см 6 – 8 ° С слідом за передпосівним обробітком грунту і закінчувати її на одному полі за 1 – 2 дні*
2. Глибина загортання	Залежно від ґрунтів і погодних умов загортають на глибину 2 – 5 см.
3. Норма висіву	***Збільшувати на 20% порівняно з традиційною системою – 17 – 20 насінин на 1 м рядка
4. Ширина міжрядь	Між сошниками – 45 см, стикові міжряддя – до 50 см
5. Прямолінійність сівби	Відхилення від осьової лінії на відрізку рядка завдовжки 50 м не більше 5 см
6. Вирівняність поверхні поля після сівби	Поверхня поля має бути рівною. Над рядком має утворюватись гребінь висотою 3 – 4 см
7. Ширина поворотних смуг	Чотирьом захватам сівалки – 21,6 м
8. Напрям сівби	Поперек до оранки

** Ранні та оптимальні строки сівби цукрових буряків позитивно впливають на фітосанітарний стан рослин. Так, за ранніх строків сівби виявлено 3,1 екземпляра шкідників, за середніх – у 3 рази, а пізніх – у 9 разів більше*

Якщо відстань між насінинами менша 14 см, дражоване насіння не використовують, бо воно дуже дороге. Верхньою межею кількості висіяних дражованих насінин рахують 159 000 шт/га, або 1,59 посівних одиниць.

Для висівання малих норм дражованого насіння використовують однорядний диск, який забезпечує якісніший розподіл насіння в рядку.

Масова норма висівання цукрового буряку становить 2 – 10 кг/га насіння.

Слід враховувати, що зі зниженням норми висіву насіння, а отже, і густоти сходів, зменшуються можливості застосування механізмів на догляді за посівами, насамперед для боротьби з бур'янами.

Якщо умови структури грунту і водного режиму несприятливі, рекомендовано висівати інкрустоване «голе» насіння, а пізніше формувати густоту рослин механічним або ручним проріджуванням.

Кожне поле засівають за 1 – 2 дні, що забезпечує одночасні сходи і можливість якісного обробітку під час догляду.

Рішення про пересів дуже відповідальне. Пересіяні площі мають нижчий потенціал урожайності на 20 – 25%. Пересівають лише за зменшення густоти стояння рослин до 40 тис/га на початку травня або 35 тис/га в середині травня. Пересівання в кінці травня необхідно уникати.

Під час визначення строків сівби необхідно враховувати, що для проростання насіння потребує велику кількість води – 150 – 160% від власної маси, а дражоване – до 200%. Цукровий буряк має довгий вегетаційний період – 180 – 220 днів, що підвищує цінність ранніх строків сівби.

Висівання цукрових буряків

Розрахунок норми висіву:

$$\frac{H - (K \cdot Oд)}{Сп}$$

H – кількість насінин на 1 м рядка, шт.;
K – кількість сходів буряків на 1 м рядка, шт.;
Oд – одноростковість насіння, %;
Сп – польова схожість насіння, %

Сівбу починають з настанням фізичної стиглості грунту за температури 5 – 6 °С на глибині 8 – 10 см. Така температура характерна для першої декади квітня. У пізні і сухі весни цукровий буряк сіють якомога раніше (одночасно з ранніми ярими зерновими культурами). У холодні та дощові весни сівбу проводять за ранніми зерновими.

За даними Уладово-Люлинецької дослідної станції, оптимальними строками сівби цукрового буряку є кінець березня – перша декада квітня (до 12 квітня).

Залежно від метеорологічних умов, календарні строки сівби буряку можуть наступати в кінці березня і закінчуватися не пізніше 25 квітня.

Запізнення з сівбою на один день, порівняно з оптимальним строком, зменшує урожайність коренеплодів на 5 – 7 ц/га, на 5 – 6 днів – на 21 – 71 ц/га.

Переваги ранніх строків сівби значні. Сучасні сорти характеризуються високою стійкістю до цвітухи, тому остання вже не є перешкодою для ранньої сівби.

Догляд за посівами

Посівні площі під цукровими буряками в Україні зменшились на 5%.

Грунт під час сівби ущільнюється котками сівалки. Проте в деяких випадках поле додатково коткують. Це потрібно коли грунт під час сівби був надто розпушений і після проходу сівалки утворилися жолобки; за грудочкуватої структури грунту; під час пізніх строків сівби в пересушений грунт. Але ефективне коткування тільки тоді, коли його проводять вслід за сівбою.

Розглядають два способи догляду за посівами:

1) агротехнічний з механічним розпушуванням грунту;

2) хімічний з застосуванням гербіцидів, г.

У разі застосування гербіцидів поверхню грунту і міжряддя не розпушують. За дани-



ми німецьких вчених, на добре структурованих грунтах під час застосування досходових і післясходових гербіцидів, розпушення міжрядь не дає приросту врожаю. У Німеччині в 1996 році хоча б одне розпушення міжрядь проводили лише на 19% посівної площі цукрового буряку. За механічного обробітку руйнується плівка внесених гербіцидів на поверхні ґрунту і проростає нова хвиля насіння бур'янів.

Проте гербіцидна технологія непридатна для важких ґрунтів, вимагає значних коштів на придбання гербіцидів, тому не завжди вигідна за економічними показниками. Але найголовніша її проблема – це конфлікт з довкіллям, величезний пестицидний пресинг на нього. Тому більшу перспективу має агротехнічний спосіб, який у більшості випадків економічно доцільніший, екологічно чистий. В Україні така технологія найбільш вивчена і забезпечує високу врожайність.

Догляд за посівами передбачає низку послідовно виконуваних операцій. Найпершим завданням початкового догляду за посівами є створення умов для енергійного, дружного проростання насіння і боротьба з бур'янами. Через 4 – 5 днів після сівби проводять досходове боронування посівними боронами (ЗБП-0,6) або райборінками (ЗОР-0,7), впоперек до напрямку рядків на малій швидкості (до 4 км/год). Суцільне розпушування грунту виконують на глибину не більше 2⁄3 глибини загортання насіння. У прикоткованому грунті створюються сприятливі умови для проростання насіння бур'янів, яке через 4 – 5 днів знаходиться у фазі білої ниточки. Боронуванням у цей час можна знищити до 90% проросших бур'янів.

У прохолодні затяжні весни, коли процес проростання і появи сходів сповільнюється, можна провести 2 – 3 досходові боронування. Не можна виконувати цю операцію, коли ростки буряків досягли висоти 1 см, бо зуби борін можуть їх обламати. Швидкість руху агрегатів – 7 км/год. За нижчих швидкостей не забезпечується розпушення грунту і знищення бур'янів. Перевищення швидкості може призвести до пошкодження проростків буряку.

Якщо після сівби пройшов дощ і виникає загроза утворення ґрунтової кірки, то досходове боронування починають як тільки борони перестануть залипати.

Для руйнування кірки використовують культиватори УСМК-5,4, а до сходів в окремих випадках добрі результати забезпечують кільчасто-шпорові котки.

Післясходове боронування проводять, якщо на одному метрі рядка є не менше 8–10 рослин у фазі 1 – 2 пари справжніх листків. Боронування на більш ранніх фазах допускається за наявності на одному метрі більше 16 – 18 рослин. Для боронування використовують агрегат із легких борін, а на сильноущільнених грунтах – із середніх борін. При цьому знищується 40–60% бур'янів і 10– 20% сходів буряку. Агрегати рухаються під кутом 5 – 10° до напрямку рядків із швидкістю не більше як 4 км/год. Глибина розпушування грунту – 3 см.

За допомогою вчасно проведених до- і післясходових боронувань можна отримати значний ефект у боротьбі з бур'янами, крім кореневищних (пирій та ін.).





Коренеїд



Коренеїд уражує молоді проростки і сходи цукрових буряків у фазі вилочки або першої – на початку формування другої пари справжніх листків. В ураженої рослини на корінці з'являються склоподібні або бурі плями чи смужки, які, розростаючись, поступово охоплюють всю підземну його частину. Корінець чорніє і стає тоншим. За значного пошкодження загнивають підсім'ядольне коліно, черешки і сім'ядолі.

Уражені коренеїдом проростки гинуть, не виходячи на поверхню, в результаті чого знижується польова схожість насіння, сходи з'являються недружні, зріджені, що ускладнює механізоване формування насадження рослин, а іноді навіть призводить до пересіву буряків. Особливо великої шкоди може завдати хвороба за інтенсивної технології вирощування цукрових буряків, за якої застосовують малі норми висіву насіння, розраховані на задану густоту насадження. Коренеїд поширений повсюдно.

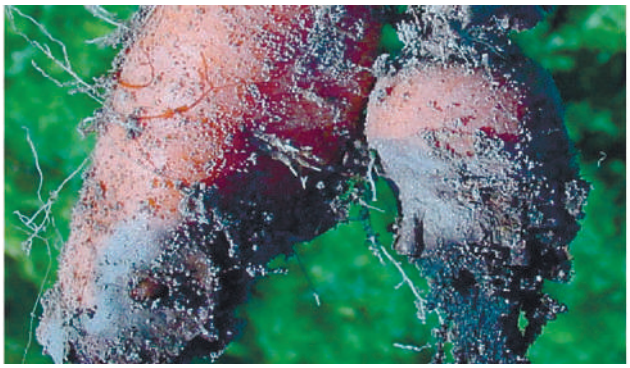
Його збудники (гриби і бактерії) знаходяться як на насінні, так і в ґрунті. Кожен мікроорганізм для життєдіяльності потребує необхідних температур, вологості, живлення тощо. Залежно від зміни ґрунтово-кліматичних умов, попередника, температурного, водного і повітряного режимів ґрунту, наявності в ньому органічних речовин змінюється і склад збудників. Наприклад, за підвищення вологості ґрунту сходи найчастіше уражують гриби роду Pythium і Aphanomyces, а в посушливих умовах – Fusarium Sp., за підвищеної вологості й температури – Rhizoctonia. На посівах буряків, що розміщують після буряків, збільшується кількість проростків, уражених більш активними збудниками коренеїда – грибами родів Aphanomyces, Fusarium, Pythium, Phoma та бактеріями. Збудники коренеїда уражують в основному ослаблені проростки, тому всі заходи боротьби з ними спрямовані на підвищення життєздатності рослин. Найважливіші з-поміж них агротехнічні: розміщення буряків у сівозмінах після кращих попередників і передпопередників; внесення восени добрив у рекомендованих дозах і співвідношеннях елементів живлення; глибока оранка; якісний передпосівний обробіток ґрунту; сівба в оптимальні строки (за температури ґрунту +5 – 6 °С) на глибину 3 – 4 см з урахуванням вологості ґрунту; підтримання поверхневих шарів ґрунту в розпушеному стані до і після появи сходів. Важливе значення в запобіганні розвитку коренеїда має обробка насіння захисно-стимулювальними речовинами. Це дає змогу не тільки знезаразити насіння від мікроорганізмів, але й поліпшити розвиток буряків (Саблук В. Т. та ін. Шкідники та хвороби цукрових буряків, 2005).

Фузаріоз



Це захворювання спричинюється цілим комплексом різних видів фузаріумів (F. oxysporum, F. solani, F. culmorum, F. avenaceum, F. acuminatum, F. graminearum, F. graminearum, F. vtrticillioides, F. sambucinus). Прояв характерних симптомів хвороби за різних типів фузаріозів залежить від фізіологічного стану рослин, їх стійкості, інфекційного навантаження, специфічної фізіологічної активності збудника. В уражених фузаріями на початку літа коренеплодах листки, починаючи з периферичних, в'януть, а їх черешки поступово чорніють. Корені таких рослин відстають у рості, нерідко на них утворюється безліч бокових корінців. Вміст цукрози в

коренеплоді за незначного загнивання головки, шийки та хвоста зменшується у вісім разів, а шкідливого азоту, водорозчинних пектинових речовин значно збільшується. Гнилі та загнилі ділянки уражених коренеплодів повністю втрачають цукор, внаслідок чого стають зовсім непридатними до переробки. На їх розрізі видно відмерлі судинно-волокнисті пучки бурого кольору, а нерідко і видовжені смуги, заповнені грибницею білого, рожевого та інших кольорів. За сильного розвитку загнивання охоплює й зовнішні тканини, спричиняє утворення каверн, тріщин або ділянок відмерлих тканин.



Афаноміцетна коренева гниль

Це захворювання протікає у двох фазах: гостра (пошкодження сходів незабаром після зараження) і більш тривала коренева гниль, що виникає в кінці червня і триває до кінця вегетаційного періоду. Ця хвороба часто зустрічається в Україні, де щорічно завдає неабиякої шкоди. Серед усіх загроз захворювань і шкідників ця хвороба є найбільшою несподіванкою під час збору врожаю, коли бурякова гичка виглядає здоровою, а коренеплоди сильно уражені або вкорочені внаслідок ураження. У пошкоджених сходів чорніє і звужується коріння, після чого рослина, як правило, гине. За тривалої кореневої гнилизни листя часто жовтіє і згодом в'яне. У надлишку утворюються бічні дрібні відростки, багато з яких виявляються всохлими, почорнілими та відмерлими. Висока вологість ґрунту сприяє утворенню зооспор, а також їх міграції через ґрунт. Позитивно впливають на розвиток хвороби відносно висока температура ґрунту (вище 15 °С), погана аерація ґрунту, відсутність у ньому достатньої кількості поживних речовин, pH менше, ніж 6 та ступінь насиченості лужними сполуками менше 70 %.

Трахеомікоз (некроз) судин



Характеризується побурінням або почорнінням судинно-волокнистих пучків (центрального і кільцевих), добре помітних на поперечному розрізі кореня. Відмирання і почорніння судин починається в долі й продовжується в період збереження коренеплодів. Причиною хвороби є розвиток у судинно-волокнистих пучках буряка грибів (частіше з пологів Fusarium Link і Pythium Pringsh.), а також бактерій, що проникають у корені в місцях ушкоджень ґрунтовими шкідниками (личинками пластинчастовусих, дротяників та ін.). В основних районах бурякосіяння хвороба починає виявлятися в червні – липні. Іноді ураження коренеплодів може досягати 15 – 20 %, що призводить до зниження якості бурякової сировини. У сховищах пошкоджені коренеплоди загнивають і є вогнищем розвитку кагатної гнилизни.

Фомоз, або зональна плямистість



Нестача бору в ґрунті сприяє ураженню буряків фомозом (зональною плямистістю). Проявляється грибкове захворювання у вигляді

бурих або жовтуватих плям концентричної форми на поверхні нижніх листків, пізніше з'являються чорні крапки. Уражені листя і пагони насінників відмирають, розвивається суха гниль сердечка буряків – розрізавши коренеплід, ви побачите тканини темно-коричневого кольору. Розвитку фомозу сприяють часті дощі, туман, підвищена вологість повітря і рясні роси за помірної температури. Поширюється в дощову вітряну погоду спорами. Зберігається збудник фомозу в сім'яниках, на насінні й на уражених рослинних рештках.

Ризоктоніоз



Ризоктоніоз Rhizoctonia solani (бура гниль) є однією з найшкодочинніших хвороб коренеплодів цукрових буряків. Втрати врожайності від неї складають 50%, а в окремих випадках досягають 100%. Уражені коренеплоди не лежкі, їх технологічні властивості погіршуються: знижується цукристість, наявні цукри переходять у недоступний стан і, як наслідок, зростають їх втрати під час переробки. Тому цукрові заводи відмовляються приймати на переробку такі коренеплоди, а виробники несуть величезні прямі втрати. Симптоми захворювання з'являються, як правило, після змикання рядків. Рослини в'януть вогнищами. На поверхні головки коренеплоду спостерігають гнильні місця, спочатку у вигляді втиснених плям відмерлої тканини, а потім ростучі в середину. Гниль поширюється на весь коренеплід, що супроводжується ураженням іншими бактеріальними та грибковими збудниками гнилей. Незважаючи на те, що за останні 10 років площа вирощування цукрових буряків суттєво скоротилася, ризоктоніоз набуває значного поширення на території України. Цьому сприяють такі фактори:

- висока насиченість сівозміни цукровими буряками в зонах їх вирощування;
- вирощування кукурудзи та цукрових буряків у короткоротаційній сівозміні;
- помилки під час проведення обробітку ґрунту (ущільнення). Ризик ураження ризоктоніозом також зростає за великої кількості неперепрілої органічної маси в ґрунті (солома, особливо бадилля кукурудзи) та сприятливих погодних умов для поширення хвороби (сильні дощі за високих температур).

На сьогодні внесення пестицидів не є ефективним методом боротьби з бурою гниллю. Інтегрована система боротьби з цією хворобою базується на комплексі агротехнічних заходів та вирощуванні стійких гібридів. Селекціонери компанії "Сингента" ведуть успішну роботу зі створення нових високопродуктивних гібридів, стійких до ураження ризоктоніозом, два із яких – Волга та Газета – зареєстровані в Україні. Ці гібриди також поєднують у собі високу стійкість до ураження церкоспорозом та ризоманією. Окрім того, Волга вирізняється стійкістю до афаноміцетної гнилі, яка уражає сходи.

Парша звичайна



Парша звичайна розвивається на будь-якій частині коренеплоду. Уражені ділянки покриті темно-бурою шорсткуватою кіркою, завтовшки 2 – 3 мм, яка за значного розвитку хвороби засихає і відокремлюється. У глибоких тріщинах, що з'являються, і борозенках розвивається гриб, який призводить до загнивання коренеплоду. Тому часто спочатку спостерігається ураження коренеплоду паршею, а потім гниллю фузаріозною. Під час загнивання хвостової ча-

стини тканина легко відпадає, а під час витягування коренеплоду з ґрунту залишається в ньому. Парша розвивається переважно в районах з важкими за механічним складом ґрунтами. Вона найчастіше проявляється в червні–липні за підвищених температури, вологості й щільності ґрунту. Такі умови сприяють, з одного боку, значному розвитку актиноміцетів, а з іншого – ослабленню поверхневих тканин буряків під час погіршення аерації. Парша пояскова уражує коренеплоди в ділянці шийки. Пошкоджені ділянки стають хвилястими, вдавленими в тканину. Найчастіше хворіють рослини, що були уражені коренеїдом. Проявляється на важких за механічним складом ґрунтах та під час запливання після значних опадів. На полі поширюється вогнищами, найчастіше в низинах і блюдцях, де застоюються дощові або поливні води.

Зобуватість (рак кореня)



Зобуватість зустрічається в усіх зонах бурякосіяння на поодиноких рослинах. На різних частинах коренеплоду, переважно на шийці, утворюються нарости, що нерідко за розміром більші, ніж самі корені, й зв'язані з ним тонким перешийком. Нарости з'являються внаслідок подразнення і посиленого поділу клітин під впливом бактерій Pseudomonas tumefaciens Stevens, що живуть у ґрунті. Хворі рослини під час зберігання швидко загнивають.

Туберкульоз кореня

Це захворювання уражає поодинокі рослини. На коренеплодах цукрових буряків утворюються нарости на головці, що з'єднуються з коренем широкою основою. Відрізняються вони від ракових тим, що мають сильно горбкувату поверхню. Під час вегетації тканини наростів



загнивають, утворюючи на них глибокі каверни. Збудником хвороби є бактерії Xanthomonas beticola Savulescu, які проникають у тканини кореня через поранення, стрімко розмножуються, утворюючи нарости. Корені швидко загнивають і стають непридатними до зберігання. Перед тим як перейти до розгляду хвороб листкового апарату хотілося б зазначити, що насіння всіх гібридів компанії «Сингента» протруєне чотирикомпонентною сумішшю на основі гімексазолу (14) + тираму (6) + тефлутрину (6) + тіаметоксаму (15). Перші два фунгіцидних компоненти чудово справляються з найбільш шкодочинними хворобами коренеплодів, а саме коренеїдом, фузаріозними та афаноміцетними гнилями. Ці дві діючі речовини фактично є світовим стандартом контролю хвороб коренеплодів. Дві інші інсектицидні складові протруєння є препаратом Форс Магна, мова про який йшла в розділі, присвяченому інсектицидному захисту цукрових буряків. Серед хвороб листкового апарату найголовнішими є грибкові: церкоспороз, рамуляріоз, борошниста роса, переноспороз, іржа, альтернаріоз. Також необхідно зазначити низку хвороб, викликаних вірусами, це, перш за все, вірусна жовтуха (жовтяниця) та мозаїка. Крім того, існує декілька хвороб листкового апарату, які спричинені бактеріями, зокрема бактеріальні плямистості.

Борошниста роса

Проявляється на поверхні листків у вигляді білої ніжної павутинки. Досить швидко листок вкривається густим білим нальотом, з якого під час струшування утворюється хмарка пилу. Наліт складається з грибниці, яка поширюється на поверхні листка, та конідієносців з конідіями збудника хвороби – гриба Erysiphe communis f. betae Jacz. Часто в кінці вегетації на білому фоні уражених листків помітні дрібні, кулясті, спочат-



ку золотисто-жовті, а згодом чорні плодові тіла гриба – клейстотеції. Влітку гриб поширюється конідіями, а зимує у вигляді клейстотецій у рештках уражених листків, на насінні та головках маточних буряків. Розвиткові борошнистої роси сприяє посушлива і жарка погода (температура 25 – 30 °С), яка знижує стійкість рослин до захворювання, а також посилює утворення спор гриба та їх поширення. Ступінь розвитку борошнистої роси починають обліковувати спочатку на насінниках (кінець червня–липень), а потім і на буряках першого року життя на стаціонарних ділянках щодекади до кінця вегетації. Обліковують так само, як і церкоспороз, на 50 рослинах буряків і 25 насінниках у п'яти рівновіддалених відрізках рядків по діагоналі поля. Під час посиленого розвитку хвороби проводять масовий облік захворювання буряків борошнистою росою. Для цього оглядають по 50 рослин у рядку в 10 рівновіддалених місцях по діагоналі поля. Визначають кількість уражених рослин і ступінь розвитку борошнистої роси за п'ятибальною шкалою: 0 – здорові рослини, без ознак хвороби; 1 – уражені окремі листки, пошкоджена поверхня яких не перевищує 25% площі всіх листків; 2 – хвороба охоплює від 26 до 50% загальної площі листкової поверхні; 3 – охоплено 51–75% поверхні листків; 4 – уражено понад 75% загальної площі листків, які вкриті густим борошнистим білим нальотом. У разі появи хвороби, якщо утримується сприятлива для її розвитку погода, буряки необхідно обробити фунгіцидами (Альто® Супер або Амістартм Екстра) та вжити інших заходів боротьби, спрямованих на накопичення вологи в ґрунті й підвищення у рослин тургору. Другий раз посіви обробляють, якщо довготривалі періоди посушливої й жаркої погоди змінюються короткочасними періодами вологої погоди і помітне поширення борошнистої роси. У кінці вегетації звертають увагу на необхідність знищення джерел розвитку хвороби (старанне збирання решток врожаю та заорювання тих, що залишилися на полі).

Церкоспороз



Церкоспороз проявляється на добре розвинених листках у кінці червня – на початку липня і спостерігається до кінця вегетації буряків. Плями округлі попелястого кольору, діаметром 2 – 4 мм, часто з червоно-бурою облямівкою. На старих листках вони бувають більших розмірів (до 10 мм у діаметрі), а восени, навпаки, дрібні (до 1 мм). Характерна ознака плям – утворення на їх поверхні сріблястого нальоту, який складається з конідієносців і конідій збудника хвороби – гриба Cercospora betivola Sacc. Цей наліт у більшій мірі спостерігають у вологу погоду або після роси. За ним можна відрізнити церкоспороз від зональної та бактеріальної плямистостей, які подекуди зустрічаються одночасно. За сильного розвиткову хвороби утворюються переважно великі ділянки відмерлої тканини листка або ж він повністю всихає від церкоспорозу. Такі відмерлі скручені листкові пластинки можуть ще довго знаходитися на живих черешках. Влітку захворювання поширюється конідіями, а взимку його збудник лишається життєздатним у рештках листків на поверхні ґрунту чи насінні. Найпоширеніша хвороба в серпні, оскільки її розвиткові сприяють тепла погода (середня температура 20 – 22 °С вдень і не менше ніж 15 °С вночі) та підвищена вологість

повітря (не нижче ніж 65 – 70%). Розвиток церкоспорозу посилюється, якщо тривалі періоди вологої погоди змінюються короткочасними посушливими періодами, які спричинюють появу депресії в розвитку буряків, фізіологічне старіння листків, зниження їх стійкості до захворювання. Хворобу обліковують за п'ятибальною шкалою: 0 – здорова рослина, плям на листках немає; 1 – плями розкидані, кількість уражених листків не перевищує 25% всіх листків розетки; 2 – плями місцями зливаються, хвороба уражує 26 – 50% листків розетки; 3 – плями й відмерлі тканини листків охоплюють 51 – 75% поверхні; 4 – листки майже повністю загинули, неуражених листків менше ніж 25% усіх листків розетки. Результати обліку аналізують за трьома показниками: відсотком уражених рослин, середнім балом ураження та відсотком розвитку хвороби. Буряки проти церкоспорозу обробляють фунгіцидами, серед яких компанія "Сингента" пропонує Альто®Супер, а також вживають інших заходів боротьби (розпушення ґрунту після опадів, знищення бур'янів, позакореневе підживлення фосфорно-калійними добривами) за появи хвороби, якщо стоїть тепла і волога погода. Сигналом для обробки фунгіцидами слугує поява захворювання, а повторну слід проводити через 20–25 днів після першої, коли спостерігається помітне поширення церкоспорозу.

Іржа



Іржа проявляється на буряках і насінниках у трьох стадіях. Перша (весняна) – спеціальна (квітень – травень) у вигляді яскраво-жовтих плям на перших відростаючих листках насінників. На них утворюються споровмістилища, в яких розвиваються еціоспори. Їх розносить вітер, роса і вони викликають розвиток літньої (уредо) стадії гриба у вигляді дрібних червоно-бурих подушечок – уредоспор. До осені вони темніють внаслідок утворення в них зимових (теліо) спор гриба – збудника іржі Uromyces betae (Pers.) Lev. Поширенню захворювання сприяє помірно тепла (16 – 18 °С) і волога погода. Методика спостережень за захворюванням буряків іржею така ж, як і для церкоспорозу. Ступінь розвитку іржі встановлюють за п'ятибальною шкалою: 0 – рослини без ознак іржі; 1 – пустули зрідка зустрічаються на окремих листках; 2 – пустули негусто вкривають більшість листків або ж окремі з них; 3 – уражена вся рослина, близько половини листків густо вкриті пустулами, відмирають окремі ділянки листків; 4 – пустули густо вкривають більшість листків, частина їх відмирає. Результати обліку хвороби вираховують за тими ж формулами, що і для церкоспорозу. За наявності джерел розвитку захворювання на насінниках в період, коли на коренеплоді сформувалося по над 15 листків і спостерігається сприятлива для розвитку хвороби помірно тепла (16 – 20 °С) та волога (вище 70 %) погода, посіви необхідно обприскати фунгіцидами.

Збирання врожаю



Раннє збирання врожаю зменшує вихід цукру з гектара, пізнє – пов'язане з втратами урожаю внаслідок несприятливих погодних умов: тривалі дощі, сніг, морози.

У вересні урожайність зростає на 15 – 30%, цукристість – на 1,4 – 1,8%.

Строки збирання коренеплодів необхідно встановлювати залежно від площі, забезпечення механізмами з таким розрахунком, щоб збиральні роботи завершити до кінця жовтня.

Збирають буряк комплексом шестирядних машин роздільного збирання – причіпною гичкозбиральною БМ-6А; МБП-6 та самохідною коренезбиральною КС-6; РКС-б; РКМ-6. Вантажать буряки з кагатів навантажувачами СНТ-2,1Б або СПС-4,2 А. В останні роки використовують зарубіжні комбайни Холмер (Німеччина), Плойжер (Голландія), Лектра Моро, Верват (Франція).

Зрізають верхню частину коренеплода з черешками гички. Якщо зрізується 1 см шийки коренеплода, втрати урожаю становлять 5 – 7%, якщо 3 см – зростають до 20 – 27%. Рівномірно зрізати гичку можна лише на добре вирівняному перед сівбою грунті, загортанні насіння на одну і ту ж глибину, рівномірному стоянні рослин в рядку.

Викопувальні робочі органи коренезбиральних машин не повинні травмувати коренеплодів. Обламування хвостиків у коренеплодів призводить до втрат врожаю. Якщо в грунті залишились хвостики довжиною 3,5 см, втрачається 5 – 6% урожаю, за довжини 5 см – втрати зростають до 10 – 12%.

Гичку використовують як зелений корм для годівлі худоби, силосують або розстеляють на полі як сидеральне добриво.

Коренеплоди в день збирання вивозять на бурякоприймальні пункти, щоб не допускати їх висихання в полі.

6.7. ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ ОРГАНІЧНОГО РІПАКУ В ОРГАНІЧНОМУ ЗЕМЛЕРОБСТВІ

6.7.1. ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО КУЛЬТУРУ

Ріпак є важливою культурою в органічному сільському господарстві, оскільки його насіння використовують як для виготовлення олії, так і для кормової макухи та шроту. Олія ріпаку відмінно підходить для виробництва продуктів харчування.

Попит на органічний ріпак залишається високим, але не є повністю забезпеченим.

В Україні вирощування органічного ріпаку є доволі обмеженим, але постійно зростаючим. Це пов'язано, насамперед, з великим тиском шкідників та пізнім заростанням бур'янів внаслідок довгого вегетаційного періоду цієї сільськогосподарської культури.

Засвоєння поживних речовин озимим ріпаком відбуваються нерівномірно в різні фази його розвитку. Так, зі всієї кількості азоту восени ріпак використовує тільки 20%, на початку весняної вегетації – 35 – 40%, на початку цвітіння та в кінці цієї фази – 30%. Ріпак поліпшує структуру ґрунту, фітосанітарно оздоровлює поле, не виснажує ґрунт на відміну від соняшнику, здатен очищати його від радіонуклідів, розпушує ґрунт як просапна культура сівозміни із домінуванням зернових культур та створює як справжня квітуча рослина привабливий екологічний елемент сільськогосподарського ландшафту.

Незважаючи на складні умови вирощування ріпаку, фермери зацікавлені у виробництві цієї культури. Це пов'язано із постійно зростаючим попитом на цю культуру на внутрішньому та зовнішньому ринках та ціною, яка зростає кожного року.

Чи знаєте ви?

Ріпак позитивно впливає на довкілля: 1 га посівів ріпаку виділяє майже 10,6 млн л кисню, що в 2,5 рази більше, ніж 1 га лісових насаджень.





Ріпак, завдяки олії з відмінними смаковими властивостями і високою якістю, має значну перевагу на продовольчому ринку у порівнянні з іншими олійними культурами, особливо в країнах Західної та Східної Європи, а також Північної та Південної Америки.

Належна сівозміна з використанням бобових культур та внесення органічних добрив забезпечують потребу азоту для ріпаку та отримання високих врожаїв в органічному виробництві.

За біологічними властивостями та строками сівби ріпак розділяють на озимий та ярий. Урожайність озимого ріпаку вища, ніж ярого. У цій публікації більше уваги буде приділено вирощуванню саме органічного озимого ріпаку.

6.7.2. БОТАНІКА, НАСІННЯ, ПІДБІР СОРТІВ

Родина: Хрестоцвіті; Рід: Brassica



Первинне походження культури отримано від схрещування капусти та свиріпи.

В органічному сільському господарстві будь-яке протруювання насіння хімічними засобами заборонено. Можлива лише обробка дозволеними біологічними засобами.

Рекомендується обирати сорти ріпаку, що рано цвітуть та є стійкими до шкідників. Правильний вибір сортів ріпаку має важливе значення для успішного вирощування цієї культури та отримання високих прибутків в органічному виробництві.

Рекомендується обирати сорти ріпаку, що рано цвітуть та є стійкими до шкідників. Правильний вибір сортів ріпаку має важливе значення для успішного вирощування цієї культури та отримання високих прибутків в органічному виробництві.

На вибір сорту впливають:

- кліматичні умови;
- потенційна продуктивність сорту;
- якість урожаю;
- стійкість до хвороб та шкідників;
- стійкість до вилягання та осипання;
- зимостійкість;
- реакція на строки сівби;

тривалість вегетаційного періоду та строки дозрівання.

Також сорти ріпаку поділяють на групи:

- за строками сівби і біологією розвитку (ярий і озимий);
- за функціональними ознаками (насіння, харчові, кормові та технічні цілі);
- за рівнем вмісту ерукової кислоти та глюкозинолатів.

В Україні є такі типи сортів і гібридів ріпаку:

- традиційні сорти (++) – високий вміст ерукової кислоти і глюкозинолатів. Використання – зелене добриво (сидерати);
- звичайна якість (0+) – низький вміст ерукової кислоти і високий рівень глюкозинолатів. Використання – одержання високоякісної олії, але з обмеженим застосуванням шроту для корму тварин;
- подвійна якість (00) – низький рівень ерукової кислоти і глюкозинолатів. Використання – вироб-



ництво якісної олії та білкових кормів. Саме цей тип сорту є важливим для органічного виробництва;

• з високим вмістом ерукової кислоти і низьким вмістом глюкозинолатів (+0). Використання – виробництво технічних олив і біологічного дизельного пального, а шрот – як білкового корму.

Слід враховувати, що у кожному сорті закладений певний генетичний потенціал, який потрібно брати до уваги у разі вибору тієї чи іншої зони вирощування, а також мети використання.

Особливу увагу в органічному виробництві слід приділити сортам та гібридам "подвійної якості", що не містять ерукової кислоти та мають низький рівень глюкозинолатів. Найпоширеніші сорти озимого ріпаку – Іванна, Атлант; гібриди – Соколівський, Галицький, Горизонт, Світоч, Тисьменицький. Ці сорти та гібриди користуються попитом завдяки своїм якісним показникам. Для сівби використовують тільки високоякісне насіння



високих репродукцій із лабораторною схожістю не нижче 90%.

6.7.3. БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ

Вимоги до температури. Кліматичні умови України сприятливі для росту та розвитку озимого ріпаку та відповідають його біологічним вимогам. Культура дуже вибаглива до вологи, особливо восени та навесні. Транспіраційний коефіцієнт складає 500 – 750.

Озимий ріпак вважається холодостійкою, волого- і світлолюбною культурою. Вегетаційний період від сходів до збирання становить 289 – 320 днів. Насіння починає проростати за температури ґрунту 0,1 °С, однак для одержання здорових сходів необхідна температура від 14 °С до 17 °С. Ріпак витримує температури на рівні кореневої шийки від –15 °С до –17 °С, а під сніговим покривом – від –20 °С до –25 °С. Але восени, коли сніг випадає на непромерзлий ґрунт і рослини тривалий час знаходяться під його товстим шаром, ця культура може загинути внаслідок випрівання. Весняні заморозки також можуть негативно вплинути на розвиток рослин озимого ріпаку (розрив стебла, ушкодження бруньок, відмирання окремих квіток або суцвіть). Стійкість ріпаку до морозів залежить від вологості ґрунту. В перезволоженому ґрунті, у порівнянні з сухим, він може вимерзнути, навіть і за не дуже низьких температур.

Озимий ріпак негативно реагує на раптові коливання і тривале зниження температури восени, коли рослини ще не встигли загартуватися, або

Чи знаєте ви?

Продукція з ріпаку не забруднює довкілля та не створює токсичних відходів.

навесні, після відновлення вегетації рослин.

Ріпак добре росте і розвивається протягом літніх місяців за температур 18 – 20 °С. Ріпак – це рослина довгого світлового дня.

Вимоги до вологи. Озимий ріпак вимогливий до вологи. За річної суми опадів 600 – 700 мм він формує високу продуктивність, за 500 – 600 мм – задовільну, а за менше 500 мм – врожаї помітно знижуються. Транспіраційний коефіцієнт – 500 – 700. Ріпак менш вимогливий до вологи восени і рано навесні.



Від появи сходів до закриття ґрунту листками достатньо незначних опадів. Під час відновлення вегетації навесні рослини добре використовують зимові запаси вологи. Найбільш негативно впливає нестача води в період інтенсивного росту стебла і вегетативної маси. Такі посіви передчасно зацвітають. Посуха у фазі цвітіння може викликати опадання квіток, скорочувати тривалість цвітіння.

Під час формування стручків і достигання ріпак теж потребує достатнього вологозабезпечення. Він добре реагує на часті, але не сильні дощі. Якщо під час наливання і достигання вологи недостатньо, то маса 1000 насінин зменшується з 4,0 – 4,5 г до 2,5 – 3,0 г, достигання насіння прискорюється, врожайність зменшується.

Вегетаційний період озимого ріпаку на 10 – 15 днів триваліший, ніж суріпиці озимої, а врожайність на 15 – 20% вища.

Вимоги до ґрунту. Висока родючість ґрунтів, їхня належна повітро- та водопроникність, велика кількість опадів і температурний режим сприяють, у разі вжиття рекомендованих агротехнологічних заходів вирощуванню цієї культури в усіх регіонах України. Кращими ґрунтами для ріпаку є чорноземи, сірі й темно-сірі лісові ґрунти.

Обробіток ґрунту залежить від культур-попередників. Якщо ріпак висівають після конюшини, то ґрунт орють плугами з передплужниками з одночасним боронуванням. Коли ж цю культуру сіють після зернових або однорічних трав на зелений корм, то одразу після збору врожаю культури-попередника лущать стерню, потім проводять оранку плугом з передплужниками в агрегаті з кільчастим котком і боронами на глибину 22 – 25 см з приорюванням органічних добрив. Застосовують напівпаровий обробіток ґрунту. Особливо важливе значення має вирівнювання поверхні ґрунту.





Які показники ґрунту для вирощування органічного ріпаку:	**• ідеально підходять ґрунти глибокі, від легких до середньої важкості, з рівнем кислотності pH 6,5 до 7,0;** **• важкі ґрунти лише частково придатні для органічного вирощування ріпаку;** **• як рослина зі стержневим корінням ріпак дуже чутливий до ущільнень ґрунту та заболочень;** **• вирощувати в районах з легко- та середньосуглинковим складом ґрунту.**
Не рекомендовано вирощувати органічний ріпак на:	**• важких глинистих ґрунтах з верховодкою, на яких ріпак може загинути в зимовий період;** **• дуже легких та мілко закладених ґрунтах з недостатньою вологоємкістю, що призводить до нерівномірних сходів та проблем на ранній стадії розвитку ріпаку;** **• ґрунтах з вітровою та водною ерозією, а також на тих, які є регулярно підтопленими;** **• торф'яних ґрунтах.**

Врожайність ріпаку в органічному сільському господарстві не є такою стабільною, як, наприклад, пшениці. Навіть за умов відповідного дотримання усіх вимог вирощування культури можна зазнати значних втрат врожаю.

У Швейцарії органічні фермери отримують у середньому 16 ц/га органічного ріпаку.

В Україні завдяки родючим ґрунтам та сприятливим кліматичним умовам органічні фермери ставлять собі за мету збирати в середньому понад 20 ц/га органічного ріпаку.

6.7.4. ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ



Місце в сівозміні

Ріпак є вибагливою рослиною щодо забезпечення азотом, обробітку та структури ґрунту.

Озимому ріпаку потрібні культури-попередники, які звільняють поле у ранні терміни. Після цього поле перед посівом ріпаку обробляють як чорний (вільне від посівів поле, яке орють з осені й тримають у розпушеному і чистому від бур'янів стані до початку сівби озимих культур) або зайнятий (на полі сіють культури, які рано звільняють поле для обробітку ґрунту і створюють сприятливі умови для наступних культур) пар.

Основні вимоги до культур-попередників під час вирощування озимого ріпаку:

- завчасно звільнити поле (не пізніше 45 – 55 днів до посіву ріпаку);
- за допомогою агротехніки залишити поле чистим від бур'янів і падалиці (насіння попередньої культури);
- залишати після себе достатню кількість поживних речовин.

Найкращим методом поліпшення врожаю ріпаку є використання чорного та зайнятих парів. Найкращими культурами-попередниками ріпаку є зернові колосові, зернобобові, рання картопля, багаторічні й однорічні бобові трави.

Під час вирощування ріпаку після зернових потрібно гарантувати достатній рівень забезпечення азотним добривом.

Вирощування ріпаку після ячменю, у порівнянні з вирощуванням після пшениці, полегшує проведення заходів щодо боротьби з бур'янами. Ріпак дає високий врожай після конюшини на один укіс і після ранньої картоплі, яку збирають наприкінці липня.

Не рекомендовано висівати ріпак після гірчиці, редьки олійної, капусти та інших культур з родини капустяних (оскільки вони мають схожі хвороби та шкідники), а також після високопродуктивних просапних культур (соняшник, цукровий буряк, пізня картопля). Посіви озимого ріпаку, що розміщені на підвищеннях, влітку часто потерпають від посухи, а взимку, особливо за відсутності снігу, від морозів і вітрів.

Озимий ріпак не рекомендовано висівати на пагорбах, схилах різної крутизни, північних схилах, бо вони не покриваються снігом, погано прогріваються і через це піддаються впливу холодних вітрів, що призводить до «випалювання» точки росту. Малопридатні для ріпаку і південні схили, які в кінці зими і на початку весни сильно прогріваються вдень і різко охолоджуються вночі, що викликає обрив кореневої шийки рослини. Найсприятливішими для успішної зимівлі озимого ріпаку є території, де перепад температур нижчий середньодобового.



Переваги ріпаку у системі сівозміни

- Поліпшує структуру та підвищує родючість ґрунту.
- Швидкий розвиток молодих рослин у належних умовах забезпечує швидке покриття ґрунту і таким чином сприяє високій конкурентоспроможності проти супровідної флори (бур'янів).
- Стрижневий корінь має позитивний вплив на структуру ґрунту.
- Гарне поглинання азоту восени, що призводить до зменшення втрати азоту в довкілля та ґрунтові води.
- Є сприятливою культурою-попередником для зернових культур.
- Вирощування ячменю як попередника для ріпаку, порівняно з вирощуванням пшениці, полегшує боротьбу з бур'янами.
- Є сидеральним добривом.
- Підвищення органічних поживних речовин у ґрунті, еквівалентне 10 – 15 т/га (кореневі та пожнивні залишки).
- Є раннім медоносом.
- Посівні паузи (сівозміна)

Озимий ріпак рекомендуовано розміщувати в кормовій або польовій сівозміні таким чином, щоб термін його повернення на попереднє місце складав не менше 5 – 6 років. Посівні паузи у сівозміні також стосуються хрестоцвітих, які вирощують як проміжні культури та зелені добрива (сидерати).

Підготовка ґрунту під посів озимого ріпаку має забезпечити:

- просідання ґрунту після оранки (тверде ложе для насіння);
- наявність вирівняного верхнього шару з дрібногрудковатою структурою для забезпечення рівномірного загортання насіння та запобігання втраті вологи;
- ефективну боротьбу з бур'янами.

Традиційний обробіток ґрунту складається з лущення стерні, оранки, вирівнювання ґрунту, пошарової культивації у двох напрямках з боронуванням. Оранку необхідно проводити не пізніше, ніж за три тижні до посіву на легких ґрунтах на глибину 20 – 25 см, на важких – до 30 см.

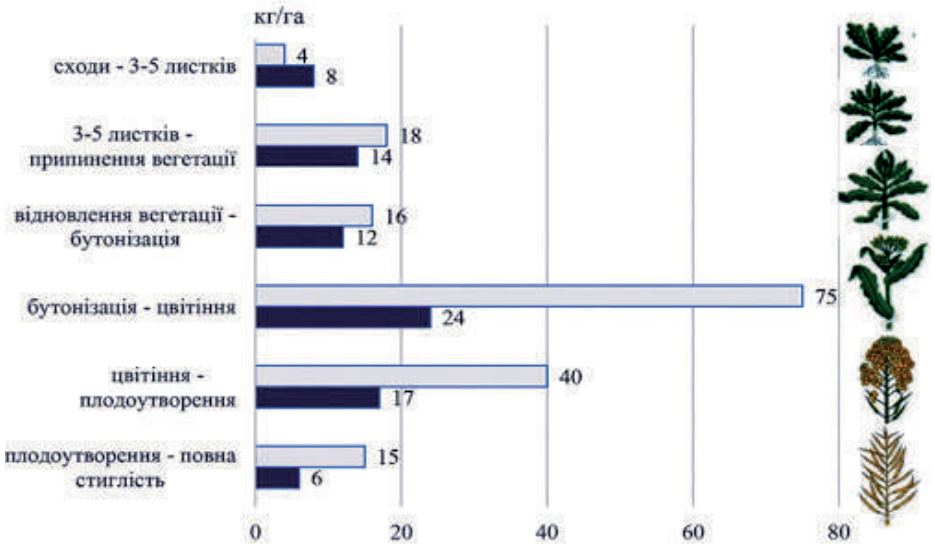
Передпосівний обробіток ґрунту, що включає культивацію на глибину 3 – 5 см, шлейфування, боронування та коткування, проводять у день посіву.

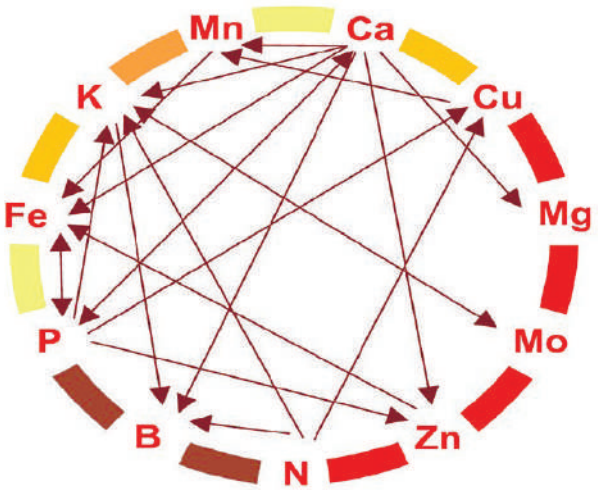
Удобрення

Оптимальне забезпечення поживними речовинами, особливо азотом, вирішальне для високої врожайності органічного ріпаку. Він споживає дві третини необхідного азоту з початку весни до пускання пагонів.

В органічному рослинництві потреби ріпаку в поживних речовинах можуть бути забезпечені оптимальним станом ґрунту і достатньо великою кількістю рідкого гною, що вноситься навесні. Як альтернатива рідкому гною може використовуватись рідина з пресованого компосту, біогумусу тощо, яка постачає легкодоступний азот.

Норма внесення добрив у неорганічному вирощуванні – це близько 140 кг/га у разі прогнозованого врожаю на рівні 35 ц/га. Ця рекомендація базується на основі наступного розрахунку: 1кг азоту на 1м^3 рідкого добрива. Склад поживних речовин у рідкому гною відрізняється залежно від господарства, тому норму застосування слід підбирати індивідуально. За постановою Європейського Союзу (ЄС), для органічного виробництва дозволено внесення до 170 кг/га у рік.





Особливе значення для розвитку ріпаку мають бор, марганець і молібден. Ці мікроелементи є активаторами обміну речовин і біохімічних реакцій у рослині. Озимий ріпак виносить з ґрунту на одиницю врожаю в два рази більше азоту, фосфору, калію, магнію, бору, сірки, а кальцію – в п'ять разів більше, ніж озима пшениця.

Ріпак має потребу в підживленні мікроелементами в період активного росту стебел та пагонів, а підживлення (особливо бором) у фазі бутонізації, початку цвітіння, є особливо ефективним, оскільки сприяє збільшенню кількості квіток та їх кращому запиленню.

Для підвищення врожайності органічного ріпаку в ґрунт рекомендовано вносити мікродобрива та добрива, які виготовлені на основі гумінових речовин, бактерій, грибків, що затверджені українським органом сертифікації «Органік Стандарт».

Середня норма внесення гною становить 20 – 30 т/га і краще всього його вносити під попередник озимого ріпаку.

Надмірне внесення гною восени загрожує занадто швидкому росту ріпаку, що значно підвищує небезпеку пошкодження рослин під час зимування.

• Не бажано вносити рідкий гній ранньої осені після посіву. Але у випадку, якщо рослини слабкі та маленькі, то внесення рідкого гною великої рогатої худоби може бути корисним (20 – 30 м³/га).

Добрива навесні

Початок внесення добрив



Перше внесення рідкого гною починається з середини лютого (якомога раніше, але лише за умов гарного стану ґрунту та належної погоди): від 30 до 50 м³/га, розведення щонайменше у пропорції 1:1. Рідкий гній сприяє розвитку бокових пагонів рослини у посівах, які добре перезимували.

Комерційні добрива, які дозволені в органічному виробництві, можна вносити, починаючи з середини лютого, залежно від кліматичних умов.

Стадія стеблування

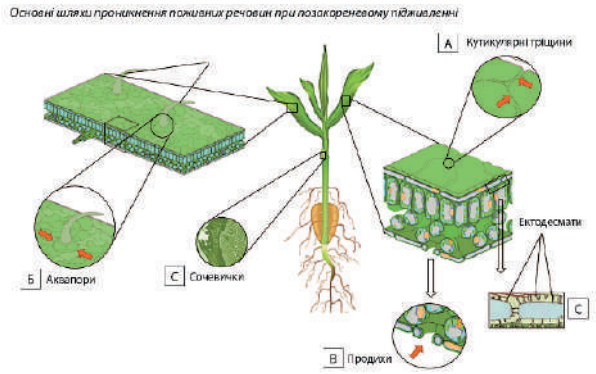
Друге внесення рідкого гною потрібно зробити до середини березня: від 20 до 30 м³/га до того часу, коли висота рослин досягне приблизно 20 см, але, як правило, одного внесення рідкого гною вистачає.

Запізніле або надто пізнє внесення рідкого гною або комерційних добрив призводить до більш раннього цвітіння та нерівномірного достигання ріпаку.

Слід зважати на вміст поживних речовин у рідкому гною: перевагою свинячого гною у порівнянні з гноєм великої рогатої худоби може бути вищий вміст азоту та фосфору.

Нестача сірки за умови очікування невисокої врожайності та застосування органічних добрив з органічних господарств досі не спостерігалась

Обов'язкове внесення комерційних добрив, дозволених в органічному виробництві.



Сівба

У разі посіву оптимальна кількість рослин восени має становити 100 – 120 на 1 м², що досягається нормою висіву 6 – 8 кг/га. Наявність після зими понад 50 рослин на 1 м² забезпечує оптимальну врожайність. Якщо кількість рослин менша ніж 30 на 1 м², то площу необхідно пересівати.

Слід прагнути, щоб ріпак зимував як добре розвинена рослина у фазі розетки з 8 – 10 листків, з діаметром кореня щонайменше від 8 до 10 мм та довжиною центрального кореня від 15 до 20 см. Утворення стовбура – небажане. Ранні строки посіву необхідні, щоб рослини ріпаку перезимували у фазі добре розвинених розеток.

Оптимальний час сівби з 20 серпня до 10 вересня, за умови достатнього рівня вологи у ґрунті.

Раннє висівання є більш сприятливим, ніж пізнє. Воно сприяє кращому споживанню азоту та належному розвитку рослин.

Завдяки гарним умовам для росту восени рослини ріпаку будуть зимувати сильними та добре розвиненими.

Висока мінералізація азоту восени або внесення рідкого гною можуть додатково стимулювати та прискорити ріст рослин.

Проте дуже добре розвинені з високими паростками, збагачені водою та азотом рослини дуже чутливі до заморозків.

Дорослі рослини, крім того, страждають від тиску снігу, що може призвести до пошкодження стовбура та поширення інфекції фомозу (Phomalingam – більше за розмірами листя придавлюється та гниє). Тоді навесні рослини виглядають так, ніби були обпалені: вони бліді та мають незначні потертості на листі. Можливі пошкодження через високі темпи зростання восени важко піддаються кількісному оцінюванню.

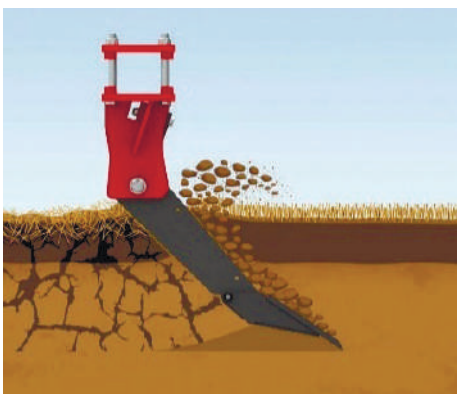
Завдяки своїй високій здатності до регенерації ріпак зазвичай швидко відновлюється навесні. Незважаючи на ризики, переваги раннього посіву (з середини серпня) все ж мають позитивне значення. У випадку сівби у вересні рослини, як правило, виростають маленькі та слабкі. Це відставання у розвитку, як правило, важко виправити.

На пізніших строках посіву рослини ріпаку можуть бути занадто слабкими, а на більш ранніх – випріти під снігом.

Насіннєве ложе. Ґрунт під озимий ріпак вимагає ретельної обробки, що пов'язано з потребою цієї культури у його дрібнозернистій структурі. Ґрунт перед посівом має бути:

- розпушеним, з маленькими грудочками у поверхневому прошарку (до глибини 3 – 4 см у верхньому шарі);
- добре ущільненим, глибше 3 – 4 см;
- обробленим пружинною бороною (боротьба з бур'янами).





Важливо знати:

Мінімальний обробіток ґрунту, тобто незастосування плуга в технологіях вирощування ріпаку, можливо здійснювати впродовж достатньо довгого періоду. Проблеми на етапі сходів ріпаку (проростання падалиці культур-попередників, шкідники, хвороби та бур'яни) часто є результатом неякісного обробітку ґрунту.

Глибина посіву. Найкращим способом сівби є звичайний рядковий посів з глибиною загортання насіння 1,5 – 2 см (на важких ґрунтах). На легких ґрунтах насіння загортають на глибину 3 – 4 см. Для сівби використовують зерно-трав'яні або зернові сівалки.





Відстань у міжряддях:

- ріпак можна сіяти суцільним посівом, але сприятливішим є рядковий посів;
- відстань між рядками може становити від 7,5 см до 45 см, залежно від обладнання та методу боротьби з бур'янами;
- перевага широких міжрядь: у таких посівах можлива культивація;
- у суцільних посівах, коли ширина міжряддя менше 15 см, боротьба з бур'янами можлива лише за використання пружинної борони. В умовах високого тиску бур'янів такий метод може бути неефективним.

Суцільний посів озимого ріпаку та вузькі міжряддя рекомендовані лише за умови низького тиску бур'янів.

Норма посіву:

- суцільний: 6 – 8 кг/га, залежно від маси 1000 насінин;
- рядковий: 5 – 6 кг/га;
- норма може бути збільшена на 15% через боротьбу з бур'янами механічним способом.

Рекомендована густота посівів:

- перед зимою: 80 – 100 рослин на 1 м²;
- навесні: 60 – 80 рослин на 1 м²;
- перед початком вегетації: 50 – 60 рослин на 1 м²;
- перед збором врожаю: 40 – 50 рослин на 1 м².



Переорювання залишків ріпаку перед початком вегетації необхідне за умови неоднорідних сходів культури на полях з великими прогалинами та за наявності в середньому менше 30 здорових та сильних рослин на 1 м². Великі прогалини на полях з задовільною густотою рослин на решті площі можна засіяти конюшино-злаковою травосумішшю.

Коткування після сівби сприяє поліпшенню контакту насіння з ґрунтом та зменшує порожнечі у ґрунті (заходи щодо боротьби зі слимаками –

DerocerasreticulatumMull).

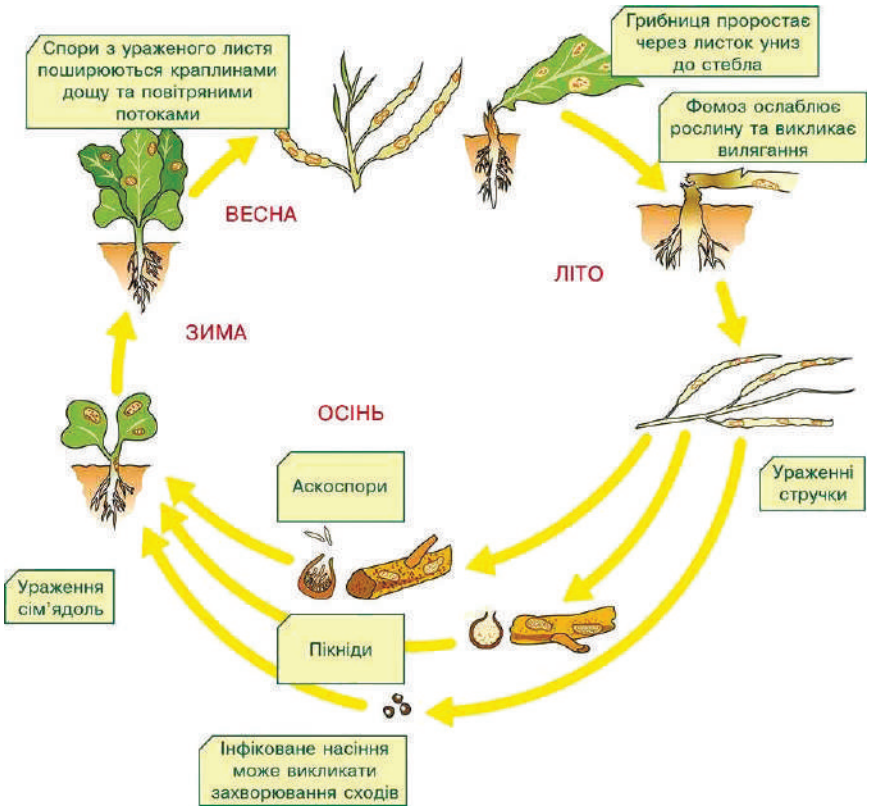
На важких ґрунтах, особливо у вологих кліматичних умовах, можливості боротьби з бур'янами значно обмежені. На таких ґрунтах рекомендовані ширші міжряддя та пізнє просапування.

Догляд за посівами

Котроль бур'янів в органічному землеробстві передбачає вжиття низки заходів перед та після посіву.

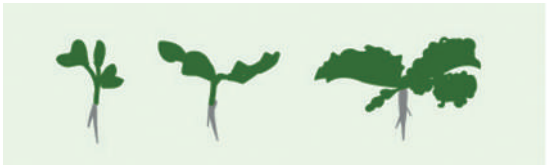
Боротьба зі шкідниками

На всіх стадіях вегетативного розвитку ріпаку шкідники завдають шкоди рослинам. Нижче описані головні шкідники озимого ріпаку та методи боротьби з ними в органічному виробництві.



Заходи боротьби перед посівом	Заходи боротьби після посіву
Після збору врожаю культури-попередника слід вжити один або два заходи боротьби з бур'янами. Потрібно виполоти кореневищні бур'яни (щавель, будяк тощо). Оранка, дискування, культивація, боронування різними типами борін та передпосівна культивація – методи боротьби з бур'янами перед посівом озимого ріпаку. Вибір методу залежить від культури-попередника та забур'яненості	У фазі від 3–4 листків, за необхідності, слід провести 1–2 просапування та/або обробіток пружинною бороною. Боронування всліпу (досходовий обробіток) неможливе через недостатню глибину посіву ріпаку. Занадто ранній обробіток пружинною бороною пошкоджує рослини ріпаку. Особливу увагу слід звертати на те, щоб рослини не загортались землею. Пружинну борону слід використовувати з мінімальним тиском (але її дія у таких випадках є зазвичай недостатньою). Обробіток культиватором зі стрілчатими лапами та просапними щітками є найефективнішим у боротьбі з малими бур'янами у міжряддях. У міжряддях також ефективно діє зірчастий культиватор. Гречка та конюшина є гарними міжпосівними культурами. Особливу увагу необхідно приділити боротьбі з підмаренником чіпким (GaliumaparineL.) та берізкою (ConvolvulusarvensisL.), оскільки потім досить складно очищати насіння ріпаку від насіння цих бур'янів. Підмаренник чіпкий та берізка впливають на неоднорідність сходів

Фаза проростання/сходження



На фазі проростання головними шкідниками можуть бути слизні: сітчастий (DerocerasreticulatumMull) та сірий польовий (DerocerasagresteL.)



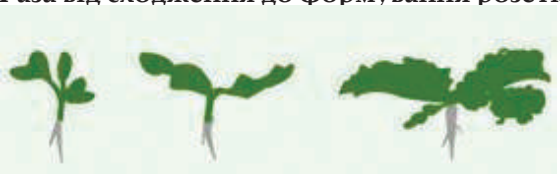
Слизень сітчастий



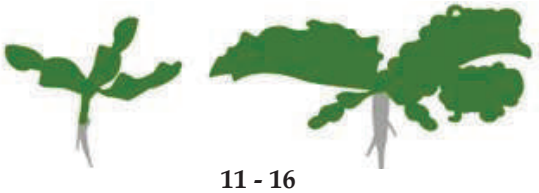
Слизень сірий польовий

Слизні спричиняють пошкодження в умовах вологої погоди. За сухої погоди вночі вони завдають шкоди, а вдень – ховаються. Невеликі опади, роса, тепла погода підвищують активність слизнів, а також їх рухливість та інтенсивність поїдання рослин. Після проходження ріпаком фази 3-х листків рівень пошкоджень значно знижується. Високий ризик пошкоджень, спричинених слизнями, виникає вздовж лугових смуг та полів під паром.

Фаза від сходження до формування розетки



11 - 16



11 - 16

Хрестоцвітні блішки (Phyllotretaspp)



світлонога (PhyllotretanemorumL.)



хвиляста (PhyllotretaundulataKutsh.)



синя (PhyllotretanigripesF.)



чорна (PhyllotretaatraF.)



хрінна (PhyllotretaarmoraciaeKoch.)

Важливо знати про ймовірність серйозних пошкоджень блішками. Жуки вигризають у листках ріпаку невеликі овальні отвори, але насправді не шкодять. Основну шкоду завдають личинки.





Личинки ріпакового пильщика (Athaliarosae)

Необхідно знати певні особливості розвитку личинок ріпакового пильщика. По-перше, за прохолодної і дощової погоди пильщики не літають. Проте в теплі роки з'являється ще й третє покоління, яке може спричинити значні пошкодження озимого ріпаку. У разі ж затяжної негоди ріпаковий пильщик може загинути, не відклавши яєць.

Найбільше значення в знищенні ріпакового пильщика мають ектопаразит (MonoblastusbrachyacanthusGmel) і ендопаразит (PerillissuslutescensHolmgr).



На личинках пильщика паразитують мухи-тахіни: (CompsiluraconcinnataMg., BlondelianigripesFll.)

Фаза росту в довжину



18 – 39

Чи знаєте ви?

За значного поширення за добу слимаки можуть з'їсти до 60 кг листків на 1 га. Одна особина з'їдає масу листків, що дорівнює 1/4 маси його тіла. Впродовж доби один слимак з'їдає 1-4 рослини ріпаку у фазі 3-4 листків. За значного пошкодження на полях з'являються голі плями.

Природними ворогами слимаків є їжаки, лисиці, кроти, жаби та птахи.



Великий ріпаковий прихованохоботник (CeutorrhynchusnapiGyll)



Стебловий капустяний прихованохоботник (CeutorrhynchusguadridensPanz.)

Ріпаковий квіткоїд – небезпечний ріпаковий шкідник, який може спричинити повну втрату врожаю. Причинами ураження можуть бути:

- пізнє цвітіння ріпаку;
- часте вирощування ріпаку у відповідному регіоні;
- вирощування поблизу лісосмуг (зимування жуків у лісосмугах).

Фаза дозрівання





Стручковий капустяний комарик (DasyneurabrassicaeW.)



Попелиця (BrevicorynebrassicaeL.)

Фаза бутонізації





Ріпаковий квіткоїд (Meligethesaeneus)

50 – 59

Боротьба з грибковими хворобами



Фомоз (Phomalingam)



Кіла капусти (Plasmodiophorabrassicae)

Ознаки

- Восени хвороба проявляється на листі у вигляді світлих круглих плям з маленькими чорними крапками (пікніди гриба)
- На коренях сильно уражених рослин є темно-коричневі плями
- Пізніше уражені частини підсихають і утворюють кірку або (плівку) на шийці кореня

Профілактичні заходи

- Дотримуватись щонайменше чотирирічних посівних пауз
- Усувати будь які залишки врожаю та боби ріпаку, що осипались під час збору врожаю, щоб уникнути раннього зараження нових ділянок
- Сіяти не дуже густо

Ознаки

- Кволі молоді рослини
- Жовтувато-червоне забарвлення на старому листі
- На корінняхутворюються нерівномірні наросли (всередині воно білого кольору та без порожнеч)

Профілактичні заходи

- Дотримуватись щонайменше чотирирічних посівних пауз, а також слід включити хрестоцвіті у проміжні культури
- Хрестоцвіті серед бурянів, можуть також переносити кілу, тому з нею слід боротися під час вирощування усіх культур
- Вапнування за рівнем кислотності (pH) нижче 6,5 може значно знизити ризик виникнення хвороб
- Використання сортів, стійких до хвороб

При цьому необхідно зауважити, що прямі заходи боротьби з цими грибковими хворобами є неможливим.

Збирання врожаю

Ріпак достигає нерівномірно, збирати його можна роздільним способом або прямим комбайнуванням з середини липня, як тільки насіння стало чорним, а стручки – зелено-сірими. Перед збором врожаю необхідно пересвідчитись у його рівномірному дозріванні.

Перед початком збору урожаю необхідно провести герметизацію техніки.

Використовують роздільне збирання, скошуючи ріпак у валки, коли насіння у стручках почорніє наполовину, вологість маси становить 30 – 33%.

Обмолочування починають за показників вологості насіння від 10 – 12% (мінімум 10%, інакше підвищується ризик осипання насіння від розтріскування стручків). Під час обмолоту зранку або ввечері стручки трохи вологі і тому менше розтріскуються.

За прямого комбайнування рекомендують використовувати полотняно-полотенні підбирачі та пристосування ППК-5, або спеціальний ріпаковий ріжучий механізм, який передбачає бокові ножі та продовження платформи жатки до 1 м. Частота обертів барабана має складати 600 – 800 на одну хвилину, швидкість руху комбайну – 3 – 6 км/год.

Зберігання насіння ріпаку можливе лише за його вологості 6%. Зазвичай необхідне додаткове просушування.

Після збору врожаю потрібно швидко доставляти ріпак на пункти прийому. Зберігання насіння вологого ріпаку протягом однієї ночі, призначеного для ріпакової олії холодного пресування, може призвести до затхлого кислуватого присмаку.





Насіння може залишатись придатним для проростання у ґрунті протягом багатьох років. Тому після збору врожаю ґрунт слід обробити на глибину максимум до 5 см, щоб насіння, яке осипалось, проросло. Потім мульчувати ріпакову солому. Внесення рідкого гною від 25 м³/га сприятиме перегниванню соломи. Провести мінімальний обробіток ґрунту необхідно з інтервалом від 10 до 14 днів.

6.8. ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ КУКУРУДЗИ В ОРГАНІЧНОМУ ЗЕМЛЕРОБСТВІ

6.8.1. ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО КУЛЬТУРУ

На продовольчі цілі й технічну переробку використовують лише 35 – 40% зерна кукурудзи, а дві третини – на корм.

Зерно кукурудзи цінне за хімічним складом. У ньому містяться вуглеводи (65 – 70%), білки (9 – 12%), жири (4 – 8%), мінеральні речовини (1,5%). У 100 кг силосу міститься 18 – 22 кормові одиниці та 1,3 кг перетравного протеїну.

За поживністю корму з 1 га посіву за середньої урожайності кукурудза забезпечує вихід до 6 тис. кормових одиниць і до 300 кг перетравного протеїну, що значно перевищує кормову цінність інших зернових культур. У той же час вона поступається іншим культурам за кількістю перетравного протеїну. За норми 100 – 110 г перетравного протеїну на кормову одиницю, в кукурудзяному силосі міститься тільки 60 – 65 г, а в зерні – 75 – 78 г. Разом з тим, протеїн кормів із кукурудзи збіднений на такі важливі незамінні амінокислоти, як лізин, метіонін і триптофан. Для збалансування раціону протеїном, необхідно корми із кукурудзи збагачувати бобовими культурами, в яких на одну кормову одиницю припадає 130 – 250 г перетравного протеїну з достатньою кількістю незамінних амінокислот.





6.8.2. БОТАНІКА, НАСІННЯ, ПІДБІР СОРТІВ



Кукурудза (культурна) (ZeamaysL.) – єдиний вид роду кукурудзи (ZeaL.) родини тонконогових (Poaceae). Це однорічна однодомна різностатева перехреснозапильна рослина. Батьківщиною кукурудзи вважаються тропіки Центральної та Південної Америки.

Кукурудза, як культура хлібів другої групи, характеризується повільним ростом на початкових етапах органогенезу і, будучи слабким конкурентом бур'янової рослинності, потребує захисту посівів від бур'янів у перші фази росту й розвитку рослин. Кукурудза як просапна культура сприяє бажаному розпушенню ґрунту у сівозміні, особ-ливо, якщо у ній основні культури – зернові.

Вирощування кукурудзи у органічному землеробстві дуже суперечливе, бо вона має дуже високі вимоги до забезпечення поживними речовинами ґрунту. Внаслідок поганих умов під час збору врожаю кукурудза може призвести до пошкодження структури ґрунту.

За дотримання певних правил кукурудза може бути цінною культурою сівозміни. Лише за кормові властивості можна виправдати її вирощування в органічних господарствах, неговорячи про її властивості як просапної культури, які сприяють бажаному розпушуванню ґрунту.

Під час довгого періоду вегетації, який не можна порушувати, кукурудза сприяє численному резерву корисних організмів. З цієї причини вона важлива в органічних господарствах як «резерв корисних організмів».

Для органічного землеробства слід обов'язково обирати сорти зі швидким розвитком молодих паростків. Слід також звертати увагу на низьку схильність до хвороб (фузаріоз, гельмінтоспоріоз) (у випадку коли є подібні дані). Слід обирати також більш ранньостиглі сорти, щоб забезпечити повне достигання кукурудзи. Ранньостиглі сорти також використовують органічний азот краще, ніж пізньостиглі.

Протравлене хімічно-синтетичними засобами і генетично модифіковане насіння не дозволено до використання в органічному виробництві. Бажано віддавати перевагу місцевим сортам.

Правильний вибір сорту чи гібрида необхідно здійснювати відповідно до його потенціальних можливостей, кліматичних та природних умов зони вирощування. Висока енергомісткість процесу доробки кукурудзи і природні умови в передзбиральний період значною мірою зумовили зміну структури співвідношення гібридів різних груп стиглості.

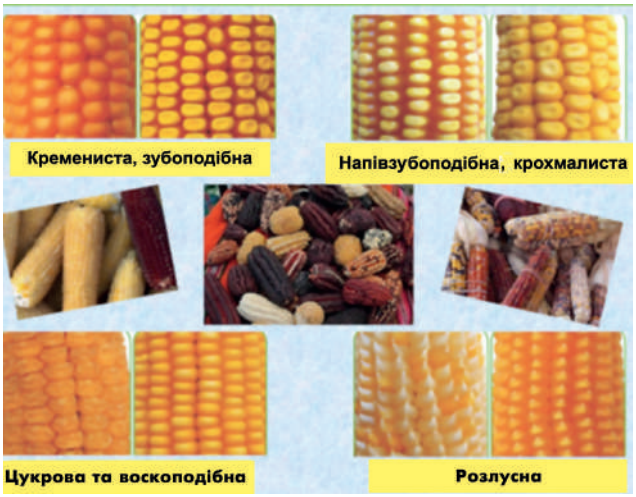
Співвідношення гібридів кукурудзи різних груп стиглості за зонами України, %

Зона	Група стиглості			
	ранньостиглі	середньоранні	середньостиглі	середньопізні і пізньостиглі
Степ	10 – 15	30 – 35	50	10
Лісостеп	35	50 – 55	10 – 15	–
Полісся	100	–	–	–

Якщо раніше в Степу посіви ранньостиглих гібридів майже не планували, то тепер їх частка в цьому регіоні зросла до 10–15%. Відомо, що більш скоростиглі гібриди характеризуються меншою врожайністю зерна, але прибуток від приросту врожаю гібридів з більшим вегетаційним періодом у сучасній економіці не завжди дає змогу покрити витрати на його доробку.

В Україні рекомендовано три сорти: Закарпатська жовта зубоподібна, Дніпровська 298, Одеська 10.

Серед рекомендованих гібридів кукурудзи на зерно та силос найпоширеніші ранньостиглі: Борисфен 191 МВ, Харківський 199 МВ, Дніпровський 172 МВ, Дніпровський 177 СВ, Дніпровський 203 МВ, Славутич 162 СВ, Луч 170 МВ, ПР39ДЖІ 12, ПР39 ДЖІ 83, Кадр 195 СВ; середньоранні: Дніпровський 288 СВ, Кадр 267 МВ, Славутич 224 СВ, Бастіон МВ, Еліта, Сандрина, ПР39Д81, Тітус; середньостиглі Борисфен 301 МВ, Лебідь МВ, Дніпровський 310 МВ, Кадр 327 МВ, Валюта, Хельга, Кларіка, Анаста, ПР37Д25, Пелікан; середньопізні: Борисфен 433 МВ, Геркулес 450 МВ, Дніпровський 450 АМВ, Кадр 443 СВ, Фуріо, PR38A24.





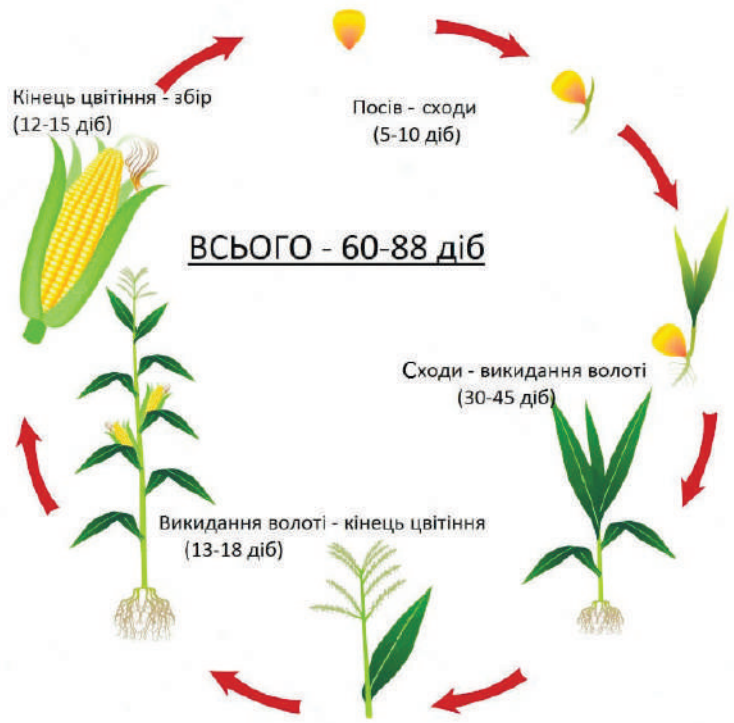
Цікаві історичні факти

Завдяки археологічним знахідкам вчені зробили висновок, що раніше кукурудза виглядала зовсім по-іншому. Вона була низькорослої і початок розташовувався на верхівці рослини, а зверху качана перебувала волоть. Така кукурудза могла легко запилюватися вітром, а насіння «голого» качана, розсипаючись на землю, даючи сходи і життя наступному поколінню рослин.

6.8.3. БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ

Вимоги до тепла. Кукурудза – теплолюбна культура. Мінімальна температура проростання насіння більшості гібридів становить 4 – 6 ^{0}С, а нормально розвинені і дружні сходи з'являються за температури 8 – 10 ^{0}С. Сходи кукурудзи витримують заморозки до –2 – 3 ^{0}С. Пошкоджені заморозками листки жовтіють і частково відмирають, точка росту при цьому залишається не пошкодженою і з настанням тепла рослини швидко відновлюють ріст. У літній період вегетації за температури 14 – 15 °С ріст рослин сповільнюється, а за температури 10 °С вони не ростуть.

Кукурудза найкраще росте і розвивається за середньодобової температури повітря 20 – 25°С. За нижчих температур (14 – 15 °С) ріст рослин затримується, а у разі зниження її до біологічного мінімуму (10 °С) – припиняється. У фазі цвітіння підвищення температури до 30 – 35 °С збільшує розрив у цвітінні чоловічих і жіночих квіток на 7 – 8 днів, внаслідок чого спостерігається значне череззернення в качанах. Максимальна температура, за якої припиняється ріст рослин кукурудзи, становить 45 – 47 ^{0}С.



Для гібридів кукурудзи різних груп стиглості необхідна чітко визначена сума ефективних температур протягом всієї вегетації – від сходів до повної стиглості зерна.

Вимоги гібридів кукурудзи до температурного режиму в період вегетації

Група стиглості	Сума температур, ^{0}С		Вегетаційний період, днів	Кількість листків, шт.	ФАО*
	активних, ^{0}С	ефективних, ^{0}С			
Ранньостиглі	2200	900–1000	90–105	12–14	100–200
Середньоранні	2400	1100	105–115	14–16	201–300
Середньостиглі	2600	1150	115–120	17–18	301–400
Середньопізні	2800	1200	120–130	19–20	401–500
Пізньостиглі	2900–3000	1250–1300	135–140	21–23	501–600

**Весь світовий асортимент кукурудзи, оцінений в балах ФАО від 100 до 600.*

Різниця між гібридами в 0,1% сухої речовини в початках відповідає одній одиниці у балах ФАО. Різниця в 10 балів за ФАО відповідає одному-двом дням по дозріванню або 1 – 2% за вмістом сухої речовини в початках за однакового строку збирання.



Зверніть увагу

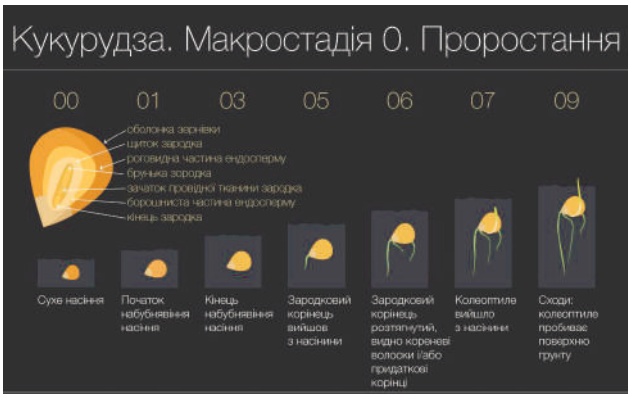
У самоті кукурудза не плодоносить – тільки тоді, коли висаджена групою.

У середньому в одному кукурудзяному качані міститься близько 1000 насінин, причому точне число завжди тільки парне.

На одному пагоні кукурудзи виростає від 8 до 42 листя, не більше і не менше.

Вимоги до вологи. Кукурудза відноситься до посухостійких культур. Завдяки сильному розвитку кореневої системи вона використовує вологу з більшої площі та глибших горизонтів ґрунту. Багато води кукурудза використовує під час наливання зерна. Вона ефективно використовує опади в другій половині літа. Кукурудза погано витримує перезволоження ґрунту, різко зменшуючи врожайність.

На проростання насіння потрібно вологи 37 – 40% їхньої маси. Транспіраційний коефіцієнт становить 220 – 300, що свідчить про економне споживання вологи. За вегетаційний період кукурудза потребує 450 – 600 мм опадів. 1 мм опадів дає можливість одержати 20 кг зерна з 1 га. Забезпеченість посівів кукурудзи значною мірою залежить від атмосферних опадів у період вегетації. Якщо за травень–серпень випадає 200 мм і більше атмосферних опадів, кукурудза не відчуває нестачі у волозі.



Рослини кукурудзи протягом вегетації використовують вологу нерівномірно.

Споживання вологи рослинами кукурудзи залежить не лише від погодних умов, але й від фази росту і розвитку. Сходи кукурудзи використовують незначну кількість вологи, але, починаючи з



фази утворення 7–8 листків, приріст вегетативної маси різко збільшується, тому водоспоживання зростає. Найбільшу кількість вологи кукурудза споживає протягом 30-денного періоду, починаючи за 10 днів до викидання волоті та до молочної стиглості зерна.

Вимоги до світла. Кукурудза – світлолюбна культура короткого дня і потребує більше сонячної енергії, ніж інші зернові. Вона швидше закінчує вегетацію за тривалості світлового дня 8 – 9 годин, а за 12 – 14 годин вегетаційний період її подовжується.

Кукурудза негативно витримує затінення: у загущених посівах розвиток рослин затримується і качани не утворюються. Надмірне загущення посівів (ранньостиглі гібриди – понад 120, середньоранні – понад 90 – 100, середньостиглі – понад 80 – 90 тис.шт./га), засміченість їх бур'янами призводить до зниження маси качанів і врожайності зерна кукурудзи.

Вимоги до ґрунту. Високі врожаї зерна і зеленої маси кукурудза дає на всіх ґрунтах, придатних для вирощування польових культур. За правильного обробітку ґрунту та удобрення добре росте на більшості типів ґрунтів. Проте

Використання води середньостиглими гібридами кукурудзи за вегетацію

Фаза росту і розвитку	Тривалість періоду вегетації, днів	Використання води, % (загальне споживання)
Від сходів до утворення 15 листка	37 – 39	7 – 8
Від фази 15 листків до середини молочної стиглості	40 – 42	69 – 73
Від середини молочної стиглості до повної стиглості	30 – 35	20 – 22



найкраще вона росте і розвивається на ґрунтах з глибоким гумусовим горизонтом, які добре затримують вологу, мають достатню кількість легкозасвоюваних поживних речовин і нейтральну або злегка кислу реакцію ґрунтового розчину (pH 5,5 – 7). Такими ґрунтами є чорноземи, темно-каштанові, темно-сірі, дерново-підзолисті. Оптимальною щільністю ґрунту для доброї аерації і оптимального росту й розвитку кореневої системи кукурудзи вважається 1,1 – 1,25 г/см³.

6.8.4.ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ

Місце в сівозміні

В умовах Степу кращими попередниками для кукурудзи на зерно є озима пшениця після чорного і зайнятого парів, зернобобові, допустимими – ранні зернові, кукурудза, небажаними – суданська трава, соняшник.

У господарствах цієї зони кукурудзу на зерно краще розміщувати в таких ланках сівозміни: чорний і зайнятий пар – озима пшениця, кукурудза; озима пшениця після пару – озима пшениця – кукурудза; кукурудза на силос – озима пшениця – кукурудза.

У північних і північно-західних більш зволожених районах Степу кукурудзу розміщують у таких ланках сівозміни: пар, зайнятий багаторічними травами на один укіс – озима пшениця – кукурудза; озима пшениця по пласту багаторічних трав – озима пшениця – кукурудза.

У Лісостепу добрими попередниками є озима пшениця, зернобобові, кукурудза, картопля, люпин.

У зоні Полісся підбір попередників, перш за все, залежить від родючості ґрунту. Кращі попередники для кукурудзи – зернобобові, картопля, цукрові буряки, озимі, кукурудза, люпин.

У більш зволожених районах (північні, північно-західні й західні), де в осінньо-зимовий період накопичується достатня кількість вологи, кукурудза дає високі врожаї зерна після цукрових буряків.

За умов ведення органічного землеробства не рекомендується висівати кукурудзу беззмінно. Повертати кукурудзу на попереднє місце потрібно не раніше, ніж через 4 – 5 років.

Кукурудза більш-менш самосумісна. Незважаючи на це, занадто часте вирощування кукурудзи





має значні недоліки. Основні – це селекція певної бур'янової флори (наприклад, щириця, різновиди проса), грибків роду фузаріум та однобічне навантаження ґрунту. Частка кукурудзи не має перевищувати 20 %.

Так як кукурудза має дуже високу потребу в поживних речовинах, особливо азоті, її слід вирощувати у сівозміні після штучних лук ів, бобових, зелених добрив або проміжних культур. У багатьох господарствах кукурудзу вирощують після штучних лук ів.

Продуктивність кукурудзи залежно від розміщення у сівозміні	
Ланка сівозміни	**Урожайність зерна, ц/га**
Озима пшениця – цукрові буряки – кукурудза	57,4
Горох – озима пшениця – кукурудза	64,4
Горох – кукурудза – кукурудза	53,9
Кукурудза – кукурудза – кукурудза	51,2

Оцінювання попередників кукурудзи в різних ґрунтово-кліматичних зонах і підзонах України (за Татаріко О.Г., 1998)*						
Попередники	**Ґрунтово-кліматичні зони і підзони**					
	Степ		**Лісостеп**		**Полісся**	**Передгірні райони Карпат**
	південно і південно-східний	**центральний, західний, північний**	**недостатнього і нестійкого зволоження**	**достатнього зволоження**		
Озимі зернові колосові	х	х	х	х	х	х
Ячмінь, овес	х	х	х	х	х	х
Зернобобові	х	х	х	х	х	х
Просо	д	д	д	д	д	д
Гречка	-	-	х	х	х	х
Картопля	х	х	х	х	х	х
Багаторічні злакові трави	п	п	п	д	д	д
Озимий та ярий ріпак						

** За оцінкою попередника: х – хороший; д – допустимий (задовільний); п – поганий (висівати гречку після такого у попередника не потрібно).*

Обробіток ґрунту

Основний обробіток ґрунту слід максимально використовувати для найповнішого знищення бур'янів (особливо багаторічних).



Зверніть увагу

Фахівці сьогодні нараховують у світі близько 200 видів трихограми. Та найцікавішим є те, що кожен вид трихограми паразитує на певних видах шкідників. Немає у світі універсальної трихограми. Кожен вид займає певну екологічну нішу. Є трихограма, котра живе на верхівках дерев, у нижній частині крони, на трав'янистих рослинах тощо.

Пшениця озима	Ріпак озимий	Кукурудза	Соя
нульовий	мілкий	глибокий	глибокий
сівба в попередньо необроблений грунт	дисковий обробіток на 14–15 см	чизельний обробіток на 38–40 см	оранка на 28–30 см
Доцільно для забезпечення до зимового розвитку за пізніх строків сівби; збереження вологи поверхневого шару ґрунту та поверхневої мульчі для кращого зимування	Доцільно проводити на фоні післядії глибокого чизельного розпушення та оранки під попередники	Сприяє руйнуванню плужної підошви, збільшенню пористості та водовбирної здатності поліпшує біологічну активність і поживний режим	Забезпечує згортання рослинних решток, накопичених протягом трьох попередніх років у шар ґрунту оптимального зволоження і мікробіологічного розкладання

Після ранніх попередників (зернові колосові, зернобобові) ґрунт обробляють широкозахватними лущильниками ЛДТ-10, ЛДТ-15, а на ущільнених ґрунтах – дисковими боронами БД–10, БДТ–7 на глибину 6–8 см. У разі забур'янення багаторічними коренепаростковими бур'янами перше лущення проводять дисковими боронами на глибину 8–10 см, друге – за появи розеток бур'янів на глибину 12–14 см.

Після проростання бур'янів вносять добрива і проводять оранку плугами ПЛН-3-35, ПЛН-4-35 на глибину 27 – 30 см. Після пізніх попередників (кукурудза, соняшник, цукрові буряки) дисковими боронами подрібнюють стеблові та кореневі рештки у двох напрямах, а потім проводять оранку плугами з передплужниками на глибину 27 – 30 см. Після картоплі і цукрових буряків орють без попереднього лущення.





Не допускається проведення весноораниок.

В умовах достатнього зволоження зяблевий обробіток ґрунту можна замінити сівбою післяжнивних сидеральних культур – гірчиці білої, редьки олійної. У жовтні їх зелену масу заорюють на глибину 27 – 30 см.

Основним завданням передпосівного обробітку ґрунту є збереження вологи в ґрунті, очищення від бур'янів, створення сприятливих умов для проростання насіння та одержання своєчасних і дружних сходів. Обов`язковим заходом є ранньовесняне боронування і вирівнювання поверхні фізично стиглого ґрунту за допомогою важких борін і волокуш-вирівнювачів, які рухаються під кутом 45 ^{0}С до напряму оранки. Кукурудза потребує гарно підготовленого насіннєвого ложа. Воно може бути трохи з грудками, але добре укріплене (коткування після посіву, особливо якщо були попередження про посушливий період). Ґрунт слід обробляти лише тоді, коли він має оптимальну вологість, щоб уникнути ущільнення.

На недостатньо вирівняній поверхні після оранки пізно восени ґрунт обробляють культиваторами в агрегаті із зубовими боронами. Під час культивації знищують також багаторічні бур'яни.

Після появи сходів бур'янів проводять першу культивацію на глибину 10 – 12 см. Другу хвилю проростих бур`янів знищують передпосівним обробітком агрегатами РВК-3,6, Європак, ЛК-4, який проводять на глибину загортання насіння.

Не допускається вирощування кукурудзи за нульовою технологією вирощування (No-till), оскільки за такої системи землеробства передбачається інтенсивне використання пестицидів і мінеральних добрив.

Удобрення

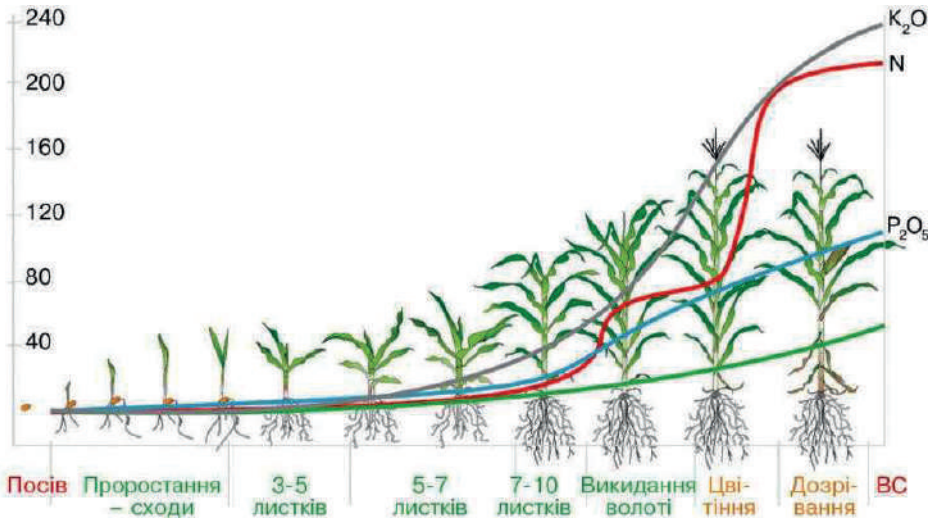
У розвитку кукурудзи можна виділити два важливих етапи щодо живлення головними елементами:

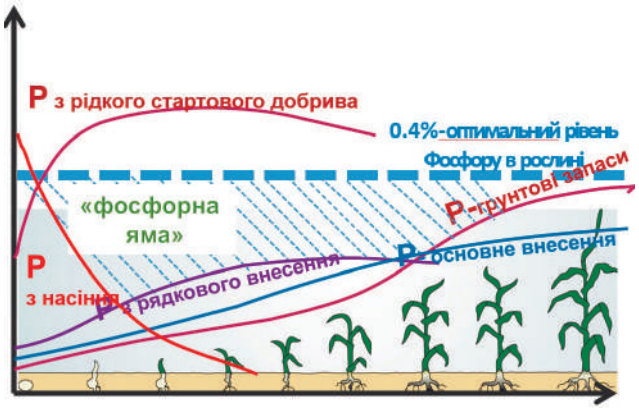
- фаза 5 – 7 листків
- період від появи 9 – 10 листків до повного викидання волоті.

У перший період розвитку кукурудзи відбувається закладання репродуктивних органів. Від наявності елементів живлення, особливо фосфору, залежить кількість качанів на рослині та зерен на них. У цей час кукурудза росте слабо, елементів живлення використовує мало. Її коренева система ще розвинена недостатньо і не може поглинати поживні речовини з важкодоступних сполук. Тому в цей період вона дуже вибаглива до наявності в ґрунті легкозасвоюваних елементів живлення, особливо фосфору. Через 10 – 15 днів після появи сходів кукурудзи настає критичний період у фосфорному живленні. Ця особливість зумовлює високу ефективність внесення фосфорних добрив під час сівби.

Другий період характеризується інтенсивним ростом рослин кукурудзи. Він триває 17 – 20 діб. За такий короткий час нагромаджується головна маса рослини і використовується багато елементів живлення: азоту і фосфору – 50% від загальної кількості, калію – 70% від максимального нагромадження. У зв'язку з тим, що за такий короткий період використовується більше елементів живлення, кукурудзу можна віднести до культур, вибагливіших до родючості ґрунтів, ніж цукрові буряки та картопля. Цей період є критичним для кукурудзи щодо азотного живлення. Рослини цієї фази часто відчувають нестачу в ґрунті азоту внаслідок його вилуговування та слабкої мінералізації, тому підживлення органічними добривами або поліпшувачами ґрунту досить ефективне. Високу потребу рослин кукурудзи в калії спостерігають у період викидання волоті, цвітіння та наливання зерна. На чорноземах кукурудза відчуває потребу в цинку. За його нестачі в рослині знижується вміст протеїну та триптофану. Підвищені норми фосфору також знижують вміст у рослинах кукурудзи цинку та триптофану.

За врожайності 100 ц/га зерна кукурудза виносить з ґрунту 325 – 350 кг азоту, 90 – 120 кг фосфору, 320 – 340 кг калію. Для отримання 500 ц/га силосної маси потрібно азоту не менше 220 – 240 кг, фосфору і калію – 200 – 220 кг. За органічного землеробства під кукурудзу вносять органічні добрива: гній або торфогнойові компости – під зяблеву оранку. Норма внесення залежить від грунтово-кліматичних умов і родючості ґрунту. У Степу вона становить 20 – 30 т/га, Лісостепу – 30 – 40, Поліссі – 40 – 60 т/га.





Дедалі більшого значення в органічному землеробстві набувають зелені добрива. Для сидерації використовують бобові культури (люпин, буркун, горох), які в процесі азотфіксації накопичують 150 – 250 кг/га азоту та органічної речовини, що рівноцінна 30 – 40 т/га. Коефіцієнт засвоєння азоту зеленого добрива у перший рік використання вдвічі вищий, ніж із гною. Небобові сидерати (ріпак, гірчиця, гречка) вирощують для поповнення ґрунту органічною речовиною. У зеленій масі сидератів міститься стільки азоту, як і в гною, тільки менше фосфору та калію. Тому, заорюючи сидерати, необхідно вносити екологічно безпечні препарати, які містять фосфор і калій. В основне удобрення вносять фосфоритне борошно (P2O5– 18 %) із розрахунку 350 – 450 кг/га, а також біопроферм (N– 1,3 %, P2O5 – 1,1, K2O – 0,7%) – 5 – 20 т/га.

Кукурудза здатна дуже добре використовувати органічні добрива.

Залежно від попередньої культури можна вносити гній або гноївку в ґрунт або під культивацію перед посівом.

Гній слід вносити поверхнево.

Гноївка поглинається дуже добре, якщо її внес-ти під час посіву або через 2 – 3 тижні після появи сходів.

Одноразова порція добрив не має перевищувати 25 – 30м³/га.

Задля уникнення обпалення рослин та зменшення газоподібних втрат гноївка має вноситись добре розведеною (1:1 до 1:2).

За потреби можна повторити одно- чи дворазове внесення гноївки, коли рослини мають висоту 50.

Внесення добрив за допомогою спеціальної техніки виправдовує себе.

Сівба

Система підготовки насіння до сівби включає: висушування до вологості 13 – 14%, застосування дозволених регуляторів росту та біологічних протруювачів.

Проти комплексу ґрунтових шкідників та збудників хвороб в якості протруйників використовують планріз (Pseudomonas fluorescens) із розрахунку 1 – 2 *л*/т насіння, триходермін (Trichoderma lsgnorum) – 5 *л*/т та фітоцид – (Bacillus subtilis) – 0,5 – 1,5 *л*/т.

Значним резервом підвищення врожайності та поліпшення якості зерна кукурудзи є застосування біологічних регуляторів росту, які прискорюють ріст і розвиток рослин, збільшують їх стійкість проти стресових факторів зовнішнього середовища та підвищують продуктивність на 10 – 25 %.

Застосування дозволених регуляторів росту рослин на посівах кукурудзи за умов органічного землеробства

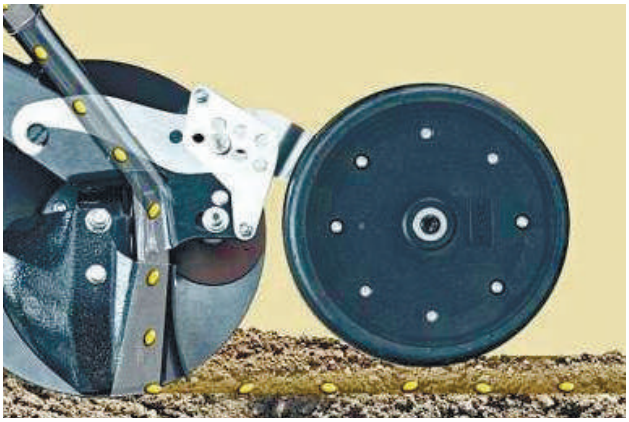
Назва препарату	Норма витрати	Призначення	Спосіб, час обробки
Вермістим (природні фізіологічно активні речовини, мікро- та макроелементи)	5 – 10 *л*/т	Підвищення енергії проростання, польової схожості насіння	Обробка насіння
	5 – 15 *л*/т	Підвищення врожайності	Обробка рослин під час вегетації
Гумісол, р. (комплекс гумінових кислот, вітамінів і гормонів)	8 – 10 *л*/га	Підвищення врожайності	Обприскування посівів з моменту появи сходів

На основі численних досліджень, оптимальний строк сівби насіння кукурудзи визначається температурою ґрунту 8 – 10 °С на глибині 5 см його загортання. На важких та/або вологих ґрунтах слід намагатися, щоб глибина посіву дорівнювала 5 см, на легких та/або сухих ґрунтах – 7 см.

Занадто мілкий посів може збільшити небезпеку шкідників через птахів (ворони). Також тепер для створених нових гібридів кукурудзи встановлені нові температурні межі. На думку багатьох учених, вони мають бути розширені в бік зниження температури до 8 °С і нижче. На 6 – 10 днів раніше оптимальних строків можна висівати інкрустоване насіння.

Крім того, оптимальні строки сівби необхідно визначати окремо для кожного гібрида залежно від екологічних умов. Ранньо- і середньостиглі гібриди, які належать до кременистої групи, більш холодостійкі. Тому їх можна висівати у відносно ранні строки, а середньопізні й середньостиглі гібриди зубоподібної форми – в більш пізні. Тому під час прогрівання ґрунту на глибині загортання насіння до 8 – 10 °С, в першу чергу, необхідно висівати більш холодостійкі ранньостиглі та середньостиглі гібриди.





Урожайність зерна гібридів кукурудзи залежно від строків сівби, ц/га

Група стиглості гібрида	Температура ґрунту на глибині загортання насіння, °С	Роки досліджень			Урожайність зерна за вологості 14 %, ц/га
		2001	2002	2003	
Середньоранні	6 – 8 °С	78,8	81,2	76,1	78,7
	8 – 10 °С	83,0	84,3	70,8	79,4
	10 – 12 °С	75,2	79,8	59,6	71,5
Середньостиглі	6 – 8 °С	88,5	89,2	81,5	86,4
	8 – 10 °С	92,6	92,4	78,9	88,0
	10 – 12 °С	85,3	86,1	64,2	81,9

Бажана густота посіву		
	Зернова кукурудза	Силосна кукурудза
Ранні/середньоранні сорти	90’000 рос./га	100 – 110’000 рос./га
Середньопізні сорти	80 – 90’000 рос./га	90’000 рос./га

За поганих посівних умов або, якщо планується проведення міжрядних обробітків – можна підвищити густоту посіву приблизно до 10000 рос./га.

Відстань між рядками має складати, як правило, 70 см, але вона має бути пристосована до механізації, яку будуть використовувати в господарстві.

Глибина загортання насіння суттєво впливає на дружність появи сходів, їх повноту, а також ріст і розвиток кукурудзи. У степових районах оптимальна глибина загортання насіння – 5 – 7 см, в Лісостепових і Поліських – 4 – 5 см. У районах з дефіцитом вологи у верхньому шарі ґрунту насіння загортають на глибину 10 см.

Кукурудзу на зерно і силос висівають широкорядним пунктирним способом з шириною міжрядь 70 см. Норма висіву кукурудзи на зерно становить 15 – 25 кг/га, на силос – 30 – 40 кг/га, на зелений корм кукурудзу доцільно висівати широкорядним способом з міжряддям 45 см і нормою висіву 50 – 60 кг/га, що забезпечує густоту стеблостою перед збиранням 200 – 250 тис. рослин/га. Для сівби використовують сівалки "Кінзе" (продуктивність 8 – 10 га/год), СУПН – 8 (3 – 4 га/год), УПС – 12 (3 – 4 га/год), СКПП – 12 А (6 – 8 га/год), СУПН – 12 (6 – 8 га/год).

Правильний вибір густоти стояння рослин дає можливість підвищити продуктивність кукурудзи на 20 – 30%. Для ранньостиглих гібридів густота стояння рослин може зростати до 90 – 100 тис./га.

Щоб забезпечити оптимальну передзбиральну густоту стояння рослин, в умовах Степу і Лісостепу на 1 м довжини рядка необхідно



висівати на 15 – 20%, Поліссі – на 20–30% схожих насінин більше.

Догляд за посівами. Регулювання бур'яну

Кукурудза – одна з найслабших конкурентів бур'янів у агрофітоценозах. Вона пригнічує їх у 10 раз гірше, ніж озима пшениця, і в три рази гірше, ніж соняшник. У посівах кукурудзи, особливо на перших етапах органогенезу, створюються сприятливі умови для проростання насіння різних біотипів бур'янів.

За даними Українського наукового товариства гербологів (2000), забур'яненість полів у середньому становить: зона достатнього зволоження – 1,47 млрд бур'янів /га, нестійкого зволоження – 1,71 і недостатнього зволоження – 1,41 млрд бур'янів на 1 га.

Найбільш шкодочинними бур'янами в посівах кукурудзи є амброзія полинолиста, будяк польовий (осот рожевий), осот жовтий, березка польова, гірчиця польова, лобода біла, щириця біла і зігнута, пирій повзучий, які знижують її врожайність на 30 – 50%.

Оптимальна передзбиральна густота стояння рослин гібридів кукурудзи, тис./га

Зона	Ранньостиглі	Середньоранні	Середньостиглі	Середньопізні і пізньостиглі
Степ	65 – 70	50 – 55	45 – 50	40 – 45
Лісостеп	85 – 95	75 – 85	55 – 75	–
Полісся	85 – 95	–	–	–

Амброзія полинолиста 	**Будяк польовий** 	**Осот жовтий (осот рожевий)** 
Березка польова 	**Гірчиця польова** 	**Лобода біла** 
Щириця біла 	**Щириця зігнута** 	**Пирій повзучий** 

Через те, що кукурудза під час початкової фази розвитку дуже повільно росте та пізно покриває землю, вона слабо конкурує з бур'янами в цей період.

Під час вирощування кукурудзи практично завжди необхідне регулювання бур'яну, але культура не має бути позбавлена бур'яну під час усієї фази вегетації, а лише під час чутливої фази розвитку. Делікатна фаза у кукурудзи настає приблизно між 5 см та 30 – 40 см висоти рослин, у цей час кукурудза дуже сильно реагує на конкуренцію з бур'яном.

Стратегія боротьби в органічному землеробстві. За добре спланованої сівозміни кукурудза не має особливих проблем з бур'янами. Її слід сіяти широкорядним способом – це полегшує механічне регулювання бур'яну.

Заходи регулювання в передпосівний період.

З багаторічними бур'янами та травами (наприклад чортополох, пирій) слід боротися у сівозміні.



Профілактика бур'янів. За високого забур'янення можна провести знищення бур'янів. Для цього необхідно створити гарні умови для проростання паростків бур'янів (достатня вологість і температура ґрунту), температура повітря має перевищувати 10 °С (зазвичай, до часу посіву кукурудзи температура вже достатня для того, щоб насіння бур'янів проросло).

Щоб досягнути необхідного ефекту потрібно провести одноразове або багаторазове боронування з проміжками від семи до десяти днів. Але через глибокий посів, насіння бур'яну починає знову проростати і успіх від подібних операцій не є досить високими.

Регулювання в досходовий період. За умов дефіциту ґрунтової вологи відразу після сівби проводять коткування кільчасто-шпоровими котками типу ЗККШ–6 А. Ущільнення верхнього шару ґрунту поліпшує контакт його з насінням, відновлює капілярність ґрунту, що поліпшує вологозабезпеченість насіння і молодих рослин.



Боронування сітчастою бороною. Кукурудза дуже гарно підходить для боронування сітчастою бороною після посіву та до сходів кукурудзи. За дуже сприятливих умов для росту боронування можна провести за 10 – 12 днів до сходів кукурудзи. Можна повторити обробку бороною після 8-и днів та знищити багато вже проростків паростків бур'янів. Тиск зубців борони слід встановлювати таким чином, щоб не пошкодити пагони кукурудзи (контролювати!).

Досходове боронування посівів кукурудзи проводять через 4 – 5 днів після сівби. Коли бур'яни знаходяться у фазі «білої ниточки», впоперек рядків або по діагоналі легкими (ЗБП–0,6) чи середніми боронами БЗСС–1,0. Глибина обробітку становить 3 – 4 см за робочої швидкості агрегату 7 – 8 км/год. За проведення 2 – 3 досходових боронувань можна знищити 70 – 80% проростків бур'янів. Післясходове боронування здійснюють у фазах 2 – 3 та 4 – 5 листків у кукурудзи легкими або середніми боронами впоперек напрямку рядків за швидкості 4 – 5 км/год.

Регулювання в післясходовий період. Сітчаста борона

Кукурудзу можна боронувати за висоти паростків від 5 – 10 см. Слід дуже обережно боронувати, щоб не поламати пагонів, і то лише після обіду, тому що маленькі паростки кукурудзи тоді стають гнучкішими та менше ламаються (втрачають тургор).

Швидкість проходу слід зменшувати через те, що паростки кукурудзи дуже ніжні (ламаються).

Якщо передбачене боронування, тоді необхідно збільшити норму висіву.

Міжрядний обробіток (культивація)

Коли кукурудза досягла висоти 5 – 10 см, слід провести перший міжрядний обробіток.

Оптимальні умови для росту і розвитку рослин кукурудзи в Лісостепу та Поліссі створюються під час обробітку міжрядь культиватором – КРН–4,2, на глибину: перший – 8 – 10 см, другий – 6 – 8 і третій – 5 – 6 см. У Степу найкращі результати дає пошаровий (різноглибинний) обробіток міжрядь з поступовим зменшенням глибини. Перше розпушування ґрунту в міжряддях проводять на глибину 10 – 12 см, друге – на 8 – 10 см і наступне – на 7 – 8 см. При цьому добре підрізаються бур'яни і майже не пошкоджується коренева система кукурудзи.

Перший міжрядний обробіток посівів кукурудзи здійснюють у фазі 5 – 7 листків, другий – у фазі 9 – 10 листків. За необхідності кукурудзу підживлюють азотними добривами, коли висота рослин не більше 30 – 40 см, у розрахунку 20 – 30 кг/га д.р.

Знаряддя для міжрядного обробітку мають працювати дуже поверхнево і обережно.

Зірочковий культиватор слід так налагоджувати, щоб землю з рядків кукурудзи відгортати в бік.

За висоти кукурудзи від 20 – 30 см слід провести другий міжрядний обробіток.



Зірочковий культиватор слід налагоджувати таким чином, щоб земля нагорталась до кукурудзяних рядів (легке підгортання).

Культивація може сприяти мінералізації азоту, так щоб кукурудза мала додатковий азот для розвитку.

Періоди найбільшої чутливості до заходів регулювання										
Стадія	До посіву	До появи пагонів	Стадія одного листка	Стадія другого листка, 5 – 10 см	Стадія 3 листка	Стадія 4 листка	Стадія 6 листків, 40 см висотою	Стадія 8 листків	1 – 4 вузла	Поява мете-ликів
										
Заходи	Пошкодження проростків бур'янів	Сітчаста борона	Можливе використання сітчастої борони	Перший міжрядний обробіток		Другий міжрядний обробіток				

Випалювання бур'янів під час вирощування кукурудзи не виправдовує себе, але можна проводити час від часу: незадовго до появи сходів. У крайніх випадках можна провести бокове обпалення, коли рослини приблизно мають висоту 20 – 30 см.

Захист від шкідників та хвороб

У зв'язку з забороною в органічному виробництві використовувати хімічні засоби захисту, особливо, в цьому випадку, фунгіциди та інсектициди, досить гостро постає питання боротьби зі шкідниками і збудниками хвороб.

Внаслідок неякісної підготовки грунту 20 – 25 % насіння втрачає свою схожість через пліснявіння та загнивання.

Майже половина посівних площ кукурудзи заселена грунтовими шкідниками (дротяниками, несправжніми дротяниками, озимою совкою) вище економічних порогів шкідливості. Небезпеку становлять кукурудзяний метелик та західний кукурудзяний жук, сажкові хвороби, кореневі та стеблові гнилі качанів.





кукурудзяний метелик



західний кукурудзяний жук



сажкові хвороби

Кореневі та стеблові гнилі качанів

Втрати врожаю зерна від шкідливих організмів становлять 15 – 20 % щорічно, а в осередках їх значного поширення перевищують 30 – 40 %.

У вирішенні проблеми ліквідації втрат урожаю зерна кукурудзи від шкідників і хвороб вживають низку заходів.

Найперше, на що необхідно звернути особливу увагу – правильна сівозміна, яка забезпечуватиме вирощування культур, що належать до різних родин, а значить дозволить виключити можливості перезараження рослин хворобами і стримуватиме розвиток шкідників. Важливу роль також відіграє висівання так званих рослин-фітосанітарів (особливо хрестоцвітих: гірчиці, редьки), які також допомагають регулювати особливо чисельність збудників хвороб.

Дуже важливим в органічному землеробстві є повернення на поля природних «ворогів» шкідників, тобто забезпечення природного, але в певній мірі керованого регулювання їх чисельності.

Особливе значення також має якісний і своєчасний обробіток ґрунту та хороше подрібнення і загортання пожнивних решток попередника. Адже таким способом знищуються шкідливі організми, які на зимівлю влаштовуються у соломі, стерні, бадиллі, чи у верхніх шарах ґрунту.

Отже, найдоступнішими агротехнологічними та організаційно-господарськими засобами є вибір попередників, способів обробітку ґрунту, режимів живлення, своєчасне збирання. Ну і звичайно ж, слід вміло, а головне своєчасно, застосовувати дозволені біологічні пестициди та інсектициди, які застосовуються як протруйники насіння та в боротьбі по вегетуючих рослинах. Так, для захисту кукурудзи від спектру хвороб, грибного та бактеріального походження, рекомендується протруювати насіння препаратами Планріз (1 – 2 *л*/т), Триходермін (5 *л*/т), проти листогризучих і сосучих шкідників – обробка посівів препаратом Бітоксибацилін (8 – 10 *л*/га).

Але все ж необхідно мати на увазі, що в органічному землеробстві немає засобів для «гасіння пожежі». Тобто боротьбу з шкідниками і хворобами необхідно проводити

ПРІОРИТЕТНІ ЗАХОДИ ВІД ШКІДНИКІВ І ХВОРОБ КУКУРУДЗИ

- **Впровадження у виробництво високостійких гібридів та сортів**
- **Екологічний моніторинг агроценозів, обмеження розповсюдження патогенів та ентомафагів й активізація корисної мікрофлори агротехнологічними та організаційно-господарськими заходами**
- **Раціональне застосування препаратів органічного синтезу**

весь час протягом ротації сівозміни, думати наперед і планувати, що робити завтра.

Наприклад, найкращий спосіб боротьби із кукурудзяним стебловим метеликом – розкидання на полі трихограми в період відкладання самкою шкідника яєць. Боротьба необхідна у випадку, коли було минулорічне ураження рослин. На початку відкладання яєць – 50 – 70 тис. шт/га та через 10 днів (масове відкладання яєць) знову 50 – 70 тис. шт/га. У боротьбі з дротяниками (Elateridae sp.) вживають такі профілактичні заходи: не вирощують кукурудзу після старих штучних лук в та на важких, вологих, запирієних ґрунтах.



Планріз



Бітоксибацилін



Триходермін



Збирання врожаю

Кукурудзу використовують в основному для кормів (силосну та зернову кукурудзу). Під час збору врожаю слід звертати увагу на стан ґрунту (похідність), бо існує велика небезпека ущільнення ґрунту за вологих умов та під час роботи на важких машинах для збору врожаю. Під час силосування можна використовувати лише ті добавки, використання яких дозволене в органічному землеробстві.

Урожай кукурудзи на зелений корм, а також його якість залежить від строків збирання. За відносно ранніх строків збирання (у фазі 11 – 13 листків) 80 – 90 % врожаю припадає на листки і 10 – 20% – на стебла. Частка листків у зеленій масі зменшується у фазі утворення качанів до 40 – 50%, у молочній стиглості зерна – до 10 – 20%. Тому кукурудзу на зелений корм доцільно збирати у фазі цвітіння волотей. Висота зрізу стебла має бути не більше 8 – 10 см.

У фазі молочно-воскової стиглості зерна, коли вологість зеленої маси не перевищує 65 – 70%, а вміст сухих речовин становить 25 – 30% – кукурудзу збирають на силос. Від молочної до воскової стиглості вихід кормових одиниць





збільшується на 33%, перетравного протеїну – на 17%, а середньодобовий приріст сухого зерна складає 1,5 – 2,0 ц/га. Кукурудзу на силос збирають комбайнами КС – 2,6; КСК – 100, Марал, Ягуар.Подрібнену масу силосують з наступним трамбуванням у траншеях і вкривають плівкою або соломою. Вологість силосу не повинна перевищувати 75 %.

Кукурудзу на зерно починають збирати за вологості його не більше 40%, а коли проводиться обмолот зерна в полі – 30 %, кукурудзозбиральними комбайнами КСКУ–8, "Херсонець–200" та причіпним ККП – 3 "Херсонець–9"; без обмолоту качанів – СК–5 "Нива", СК–6 „Колос" з приставкою ППК–4 або "Дон –1500" з приставкою КМД–6 та комбайнами "Славутич", "Джон Дір".

Кукурудза, яку збирають у кінці воскової – на початку повної стиглості зерна, має високу вологість зерна, що перевищує 35%, а стрижнів – 48%. Зерно в процесі сушіння доводять до вологості 13 – 14%. Для сушіння використовують сушарки шахтні стаціонарні (типу ДСП, СЗШ, ЛСО–11, М–819), пересувні (ЗСПЖ–8, К4–УСА), барабанні (СЗПБ–8, СЗПБ–2,5).

Режим сушіння встановлюють залежно від вологості та призначення зерна.

Зберігають сухе зерно кукурудзи насипом у зерносховищах шаром завтовшки до 5 м або в бункерах висотою до 10 м. Сухе зерно перед засипанням на зберігання очищають і охолоджують до температури 10 – 15 ^{0}С. За вологості зерна 14% його тримають у засіках насипом до 2 м.





Зерно вологістю 13% насипають висотою 2,45 м і більше. Протягом зберігання контролюють температуру, вологість, пошкодження шкідниками, колір, запах і засміченість. Рекомендують таку тривалість зберігання зерна в металевих зерносховищах.

Тривалість зберігання зерна кукурудзи по регіонах виробництва, місяців		
Вологість, %	**Південна зона виробництва**	**Інші зони виробництва**
До 13	6	9
13,1–14,0	3	6

Технологічна схема обробки врожаю кукурудзи в качанах може застосовуватися для північних зон України (Лісостеп, Полісся), де висока вологість качанів (35 – 40 %) не дозволяє застосовувати підсушування.

Качани кукурудзи фуражного призначення можна зберігати в качанах і сапетках. Головною умовою при цьому мати бути належна вентиляція насипу качанів. Сапетки (коші) роблять завширшки 1,5 – 2 м, їх встановлюють перпендикулярно до пануючого напрямку вітрів для полегшення вентиляції. Початкова вологість качанів під час такого зберігання не має перевищувати 22 %. За осінній період качани підсихають до вологості 16 – 18 %.

6.9. ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ СОЇ В ОРГАНІЧНОМУ ЗЕМЛЕРОБСТВІ

6.9.1. ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО КУЛЬТУРУ

Сьогодні соя, безперечно, є найважливішим джерелом білків у кормах. Її розглядають, перш за все, як багатий на білок компонент для кормів у свинарстві та птахівництві, який неможливо замінити. Сою також використовують у великих обсягах для великої рогатої худоби, щоб збільшити виробництво молока та м'яса. Соєвий шрот задовольняє близько 70% потреби Європи у збагаченій білком вихідній сировині для кормів.

Величезний імпорт ГМ-сої із заокеанських країн





Європа не виготовляє високобілкові корми для власного тваринництва у достатній кількості. Більш ніж 60% необхідного рослинного білка імпортується. Переважно соєві боби постачає Північна та Південна Америка, де вирощують близько 80 % світового виробництва сої. Щороку близько 35 мільйонів тонн соєвих бобів та соєвого шроту постачається морськими шляхами до Європейського Союзу. На сьогодні



Цікаві історичні факти

Вчені виявили, що соєві боби на нашій планеті збирали ще в III–V тис. до н.е. Тобто це одна з найдавніших культур. Перші археологічні згадки про обробіток сої належать прадавній китайській літературі. Не дивно, адже Китай і досі "з'їдає" найбільше соєвих бобів. Страви їх національної кухні не обходяться без цього продукту. А місце походження сучасної сої – країни південно-східної Азії.

європейське виробництво соєвих бобів становить лише 1,5 млн тонн. Рівень самозабезпечення соєвим протеїном у Європі становить всього 4%.

Основна частина сої, яку вирощують у США, Аргентині, Парагваї та Бразилії, генетично модифікована, і завдяки своїй стійкості до гербіцидів суцільної дії вирощується із застосуванням гліфосату на великих територіях, що значно сприяє зниженню витрат на виробництво.

Високоякісний кормовий інгредієнт

Завдяки високому вмісту високоякісного білка у бобах, а також 20% олії, соя, яка походить з Азії, протягом останніх десятиліть набула у Європі особливого значення у годівлі тварин.

Соєві боби, завдяки високоякісному білку, є найпопулярнішим джерелом білка у кормах. Їх амінокислотна композиція може використовуватися у годівлі всіх видів сільськогосподарських тварин.

Порівняно з іншими бобовими, такими як польові боби та горох, соя має значно більший вміст білка та кращу композицію амінокислот. Високий вміст Лізину та Метіоніну – двох основних амінокислот – робить сою дуже цінною для тварин з однокамерним шлунком, таких як свині та птиця. Перетравність амінокислот соєвих кормів вища, ніж інших білкових кормів. Тому сою використовують як кормові добавки для підвищення продуктивності великої рогатої худоби, хоча вони як жуйні спеціалізуються на засвоєнні трав.

Для виробництва одного кілограма продукції тваринного походження використовують велику кількість сої (джерело: Hoste und Bolhuis, 2010).

Складові соєвої макухи, соєвих бобів та інших багатих на білок рослин				
	Соєва макуха	Соєві боби	Білковий горох	Польові боби
Суха речовина (г/кг)	880	900	870	870
Сирий протеїн (г/кг)	501	407	228	296
Крохмаль (г/кг)	70	51	508	421
Сирий жир (г/кг)	51	196	19	18
Сира зола (г/кг)	64	53	34	41
Сира клітковина (г/кг)	56	60	64	95
Лізин (г/кг)	31	25,2	16,4	18
Метіонін (г/кг)	7,1	5,8	2,2	2,5
Цистеїн (г/кг)	7,8	6,4	3,6	3,7
Треонін (г/кг)	19,5	15,9	8,6	9,4
Триптофан (г/кг)	6,5	5,3	2,1	2,4

Джерело: www.feed-alp.admin.ch

6.9.2. БОТАНІКА, НАСІННЯ, ПІДБІР СОРТІВ

Соя (Glycine max (L.) Merril)) належить до родини бобових і вважається однією з найстаріших культурних рослин світу.

Після сівби рослини сої мають якомога швидше прорости і зійти. Це знижує ризик ураження рослин ґрунтовими шкідниками, особливо личинками паросткової мухи.

Цвітіння, утворення стручків та наливання бобів відбувається поетапно знизу догори. Гарне стручкування, розгалуження (окрім сортів категорії 000) та гарний розвиток стручків є вирішальними чинниками для досягнення оптимальної врожайності сої.

Після пожовтіння зелених частин рослин та подальшого опадання листя достигання настає дуже швидко.

Вимоги сої до клімату багато в чому еквівалентні вимогам зернової кукурудзи. Соя ставить високі вимоги до температури та вологи: тепле дощове літо та сухий клімат восени ідеально підходять рослинам сої. Окрім клімату, є ще інші чинники, які впливають на гарну врожайність та зниження виробничих витрат. Такі чинники є вирішальними для господарств з придатними умовами виробництва:

- доступність сортів, адаптованих до місця вирощування, з гарним розвитком молодих рослин;
- наявність здорового насіння з високою схожістю;
- ефективна інокуляція насіння препаратами;
- сівозміна, яка пригнічує бур'яни;
- відповідна техніка та досвід ефективної механічної боротьби з бур'янами;
- можливість досушування та доочищення бобів;



• можливість переробки бобів (тостування).

У першу чергу, під час вибору сортів слід орієнтуватись на підбір сорту відповідно до кліматичних умов регіону вирощування. Правильний вибір категорії дозрівання гарантує, що культура достигне. З підвищенням категорії (починаючи з сортів категорії 0000) підвищується потенціал врожайності та вміст білка. Тому не слід обирати нижчі категорії дозрівання, ніж це необхідно для певних кліматичних умов. Наприклад, не слід обирати сорт категорії 000, коли за наявних кліматичних умов можна успішно вирощувати сорти категорії 00.

Після визначення категорії дозрівання вибір сортів залежить від призначення. У Європі розрізняють сорти сої для виробництва кормів та продуктів харчування. Останні характеризуються переважно вищим вмістом білка та мають смакові та (або) технічні переваги під час переробки.

Серед інших важливих властивостей сої є високий потенціал врожайності, швидкий розвиток молодих рослин, для певних регіонів висока морозостійкість під час цвітіння, стійкість до хвороб (зокрема склеротинії), такі властивості, як колір насіннєвої оболонки, вміст олії та смак.

Під час досліджень традиційних сортів сої було взято до уваги всі важливі для вирощування та переробки критерії, за винятком важливого в органічному виробництві пригнічення розвитку бур'янів.

Сорт сої Лісабон категорії 000 (дослідження сортів у Німеччині) характеризується швидким розвитком молодих рослин, стійкістю та високим потенціалом врожайності навіть за посушливих умов вирощування.

Швидкий розвиток молодих рослин сприяє закриттю міжрядь, що не дає бур'янам розвиватись. Це особливо важливо в умовах вологої весни, оскільки в органічному виробництві за цих умов механічна боротьба з бур'янами неможлива.

У багатьох країнах Європи державні та (або) приватні установи щороку публікують список рекомендованих сортів, котрі відображають основні результати національних сортовипробувань та важливу інформацію про властивості сортів, вимоги до умов вирощування, стійкість і потенціал врожайності.

Різні країни Європи мають власні селекційні програми для сої. Головна увага селекції ранньостиглих сортів приділяється високій врожайності та високому вмісту білка. Ці сорти мають сприяти розширенню площ вирощування сої, особливо в холодних регіонах та як культури другого врожаю. Це цікаво не тільки з економічної, але й з технічної точки зору.

Деякі європейські країни мають власні програми селекції сої, які входять до складу державних дослідних установ. Незважаючи на те, що сорти пристосовані до національних умов, вони можуть бути цікавими для інших країн з подібними умовами вирощування. Оскільки реакція сортів на довжину світового дня залежно від категорії дозрівання може змінюватись, необхідно перевірити придатність сорту до місцевих умов перед початком комерційного вирощування.

Реєстрація сортів у кожній країні регулюється законом, хоча угоди полегшують використання певних сортів і за межами країни первинної реєстрації. Якщо сорт зареєстрований в одній





з країн ЄС, то його можна також вирощувати у Швейцарії, та навпаки. У країнах, які не мають подібних угод, як, наприклад, між Україною або Сербією та країнами ЄС, іноземні сорти слід реєструвати. Для затвердження сорту на рівні підприємства необхідна окрема перевірка.

Використання генетично модифікованого (далі – ГМО) насіння в органічному виробництві не дозволене. В країнах ЄС та інших країнах, таких як Швейцарія і Сербія, у традиційному виробництві також заборонено використовувати ГМО-насіння сої, що зводить до мінімуму ризик змішування (або зараження) органічної сої з ГМО-соєю в цих країнах.

Гранична межа зараження насіння сої ГМО становить 0%. Насіння, яке використовують, повинне мати сертифікат про відсутність ГМО або завчасно до сівби пройти перевірку на відсутність ГМО.

У країнах, де існує ризик забруднення насіння ГМ, які у минулому вирощували ГМ-сою (наприклад, Румунія), або які й зараз вирощують ГМ-сою, необхідно вживати особливих заходів безпеки. Відповідно до Регламенту ЄС щодо органічного виробництва, кормову сою, яка має відсоток зараження вищий за 0,9%, більше не можуть сертифікувати як органічну. Ліміт відповідно до вимог сертифікацій Біо Свісс становить 0,1%, до того ж у торгівлі діє практично нульовий допуск.

Насіння сої дуже чутливе до механічних пошкоджень, особливо коли вологість зернин нижча 15%. Насіння, яке зберігається занадто довго, часто значно втрачає здатність до проростання та сходження. Після декількох років несприятливої погоди під час збору врожаю у продажу з'являється насіння з 80% схожістю, зокрема насіння з дозволом. У цьому випадку, щоб досягнути бажаної щільності сівби, рекомендовано перевіряти схожість насіння перед сівбою.

Для тесту на проростання слід взяти 100 насінин (або половину) покласти у посудину для проростання на папір, що пропускає вологу, і регулярно зволожувати. Через 5–7 днів можна буде визначити частину пророслого насіння.

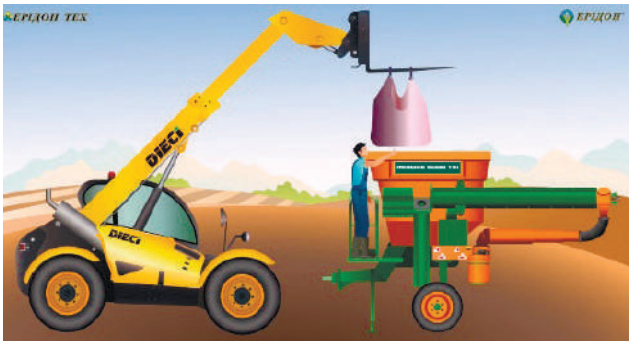
Насіння має обов'язково бути інокульоване спеціальними бульбочковими бактеріями, оскільки Bradyrhizobien бактерії, важливі для цієї культури, не зустрічаються у європейських ґрунтах. Без інокуляції рослини сої досягають лише половини свого потенціалу врожайності.

Для успішної інокуляції вирішальною є якість інокулянту. Ефективність цих препаратів було доведено на практиці:

- Force 48 (з клейкою речовиною);
- Hi Stick (порошок);
- Biodoz Soja (порошок);
- Legume x (порошок).

Не пройшов випробування Радісіп. У разі використання продуктів з клейкою речовиною рекомендують використовувати пневматичні сівалки. Інокуляція частково проводиться насіннєвими компаніями під час підготовки насіння (насіння "Ріх-РегНд"). Проте на додаток до попередньої інокуляції насіння виробником рекомендується повторна інокуляція безпосередньо перед сівбою.











Це сприяє кращому розвитку більшої кількості бульбочкових бактерій, що допомагає підвищити врожайність у середньому на 15%.

На що варто звернути увагу під час інокуляції?

- За першого вирощування сої на певній ділянці необхідно подвоїти дозування інокулянта. Навіть у інших випадках, коли норма внесення інокулянта залежить від кількості насіння, її слід розрахувати з запасом.
- Дотримуватися інструкцій виробника.
- Використовувати інокулянт винятково протягом його терміну придатності.
- Щоб поліпшити дію інокулянта-порошку на насіння, його слід розвести водою відповідно до інструкцій виробника та добре перемішати з насінням.
- Не застосовувати хлоровану воду.
- Необхідно слідкувати за тим, щоб механічно (наприклад, шляхом швидкого обертання у бетономішалці) не пошкодити насіння під час інокуляції.
- Після інокуляції насіння сушать у тіні, ретельно перемішують і потім відразу сіють. Ніколи не залишайте інокулянт та інокульоване насіння під дією прямих сонячних променів та високих температур!

Методи інокуляції. Rhizobien, як правило, продають змішаними з торф'яним субстратом в упаковках по 400 г. Для кращого налипання бактерій можна додати 50 мл меляси або столову ложку цукру до рекомендованої кількості води (3/4 літра). 300 мл суміші достатньо для 25–30 кг насіння.

Насіння можна змішати з Rhizobien, вручну, у бетономішалці, машині для протруювання насіння. В останньому випадку слід бути дуже обережним, щоб механічно не пошкодити насіння. Для дуже великих кількостей слід придбати машину для перевантаження насіння, або переобладнати перевантажувальну машину, для цього можна використати щіткові шнеки для обережного транспортування.

Бетономішалка підходить для інокуляції середніх кількостей насіння, максимально для площі 50 га. Інокулянт додають до насіння у бетономішалку і перемішують їх за допомогою 3 – 4-х обертів протягом 30 с. Триваліше перемішування не рекомендовано.

Перевірка появи бульбочкових бактерій. Для перевірки успішності інокуляції слід через шість тижнів після сівби, тобто під час цвітіння рослин,проконтролювати утворення Rhizobien-бульбочкових бактерій на корінні. Додатково можна перевірити наявність пошкодження бульбочкових бактерій личинками бульбочкових довгоносиків.

Якщо рослини сої до фази цвітіння не утворили бульбочкові бактерії, то рекомендовано внесення приблизно 50 кг/га азотного добрива (на органічних господарствах, наприклад, з бардою або компосту), щоб зменшити очікувані втрати врожаю на 25 – 50 %.

Зверніть увагу

Інокуляція — це процес нанесення на насіння бобових або у рядки препаратів, які містять ризобактерії. Ці бактерії сприяють утворенню азотфіксуючих бульбочок на корінні рослини.

Перевага інокуляції полягає в економії на азотних добривах. Ризобактерії допомагають сої фіксувати до 250 кг атмосферного азоту, з яких 150 кг засвоює сама рослина, а до 100 кг залишається у пожнивних рештках для наступних культур у сівозміні.

6.9.3. БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ





Вимоги до тепла. Соя потребує значного тепла. Сума позитивних температур за вегетацію складає від 1700 до 3200 °С. Вимоги до тепла зростають від проростання насіння до сходів, а потім від цвітіння до формування насіння.

Насіння сої починає проростати за температури 8 – 10 °С, сходи з'являються через 20 – 30 днів, за температури 14 – 16 °С – через 7 – 8 днів, а за 20 – 22 °С – через 4 – 5 днів.

Оптимальна температура під час вегетації – 18 – 22 °С, для формування репродуктивних органів – 22 – 24 °С, для цвітіння – 25 – 27 °С, для формування бобів – 20 – 22 °С і достигання – 18 – 20 °С.

Молоді рослини відносно легко витримують весняні приморозки до –2,5°С, проте похолодання в період вегетації затримує ріст і розвиток рослин. Наприкінці вегетації рослини витримують до –3 °С. Соя – типова короткоденна рослина. Під час подовження світлового дня збільшується тривалість вегетаційного періоду. Найсприятливіші умови для цвітіння – за 12-годинного світлового дня. Скоростиглі сорти менше реагують на тривалість світлового дня. Тривалість вегетаційного періоду – 150–170 днів (в інших літджерелах – коливається від 75 до 200 діб).

Після сходження рослини сої протягом подальшого розвитку відносно невимогливі. Вони витримують легкі заморозки та посуху набагато краще, ніж більшість теплолюбних культур. Також у цій фазі рослини можуть компенсувати пошкодження паростків шкідниками, заморозками, градом або пошкодження як результат механічної боротьби з бур'янами завдяки утворенню листкової маси та формуванню бокових паростків.

Хоча посуха протягом вегетаційного періоду може пригнічувати ріст рослин, це не обов'язково призводить до втрат врожаю.

Вимоги до вологи. Соя – світлолюбна та вологолюбна рослина. Достатня кількість вологи та тепла у ґрунті часто сприяє буйному росту рослин сої, що може призвести до передчасного вилягання. Тому в регіонах з вологим кліматом рекомендовано вирощування сортів з детермінованим ростом, тобто з гарною стійкістю. Рівень освітлення можна регулювати густотою стояння рослин у посіві. Під час проростання насіння потребує 130 – 160% від власної маси вологи. Загальна витрата води за вегетаційний період у середньому складає 5 – 6 тис. м³/га. Найбільші витрати води – у період цвітіння і формування бобів. Коефіцієнт транспірації – понад 600. Оптимальна вологість ґрунту на рівні 70 – 80% вологоємності.

Для того, щоб повністю використати свій потенціал врожайності, соя потребує найбільше вологи, починаючи з періоду цвітіння до повного наливу зерна. Деякі сорти чутливі до низьких температур вночі під час фази цвітіння, що призводить до зниженої здатності утворювати стручки.



Вимоги до ґрунту. Соя росте на всіх ґрунтах. Але ідеальними вважаються розпушені глибокі ґрунти з гарною здатністю утримувати вологу, без заболочення і з низькою небезпекою замулення.

Вміст гумусу не має бути ні занадто низьким, ні занадто високим (через високий вміст азоту в ґрунті). Менш придатними для вирощування органічної сої є піщані або заболочені ґрунти. Це також стосується кам'янистих ґрунтів, які ускладнюють механічну боротьбу з бур'янами і збір врожаю. Соя може забезпечувати високу врожайність на окультурених родючих ґрунтах, багатих на органічну речовину, забезпечених кальцієм з гарною водопроникністю та аерацією з нейтральною реакцією (pH від 5 до 8 при 3 оптимумі 6,5 – 7,0). Непридатні солонці та солончаки, заболочені та кислі ґрунти.

6.9.4. ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ

Місце в сівозміні

Вирощування сої має бути добре спланованим, оскільки побудова сівозміни має прямий вплив на структуру та вміст поживних речовин у ґрунті, забур'яненість, перенесення хвороб та шкідників.

Вимоги до попередників:

• має максимально пригнічувати розвиток та розмноження бур'янів, зокрема тих, які складно регулювати за допомогою механічного обробітку. Слід відмовитись від вирощування сої на площах, що сильно забур'янені польовою берізкою, осотом та чорним пасльоном, котрі можуть істотно ускладнити збір врожаю;

• для підтримки водопостачання для рослин сої варто обирати культури-попередники, які залишають після себе якомога більше води у ґрунті;

• соя як бобова культура не залежить від попередників, що збагачують ґрунт азотом. Високий вміст азоту в ґрунті негативно впливає на розвиток бульбочкових бактерій і може призвести до втрат врожаю та зниження вмісту білка у бобах;

• для запобігання поширенню хвороб не слід вирощувати олійні або білкові рослини до або після сої.



Сумісність різних культур з соєю

Висока цінність сої як попередника. Соя – цікавий попередник для багатьох культур, зокрема для озимих зернових, оскільки вона залишає по собі розпушений та добре аерований ґрунт (гарна стиглість ґрунту), який необов'язково обробляти плугом перед наступною сівбою. Крім того, після збору врожаю в період розкладання у пожнивних решток вивільняється азот, який може бути використаний наступними культурами. Залежно від якості інокулянта, тобто від активності Rhizobien, культура може утворювати до 40 кг азоту на один гектар. Оскільки соя потребує багато азоту під час розвитку бобів,то у ґрунті залишається менше азоту, ніж, наприклад, після польових бобів або гороху.

Рекомендації для формування сівозміни

- Ідеальні посівні паузи під час вирощування сої: 3 – 4 роки.
- Бобові культури не сіють до та після сої.
- Попередники, такі як ріпак та соняшник, можуть переносити склеротинію та кореневу гниль.
- Конюшина, як культура-попередник, знижує тиск бур'янів, проте вивільняє азот, що уповільнює дозрівання. Особливо багаторічна конюшина вважається швидше несприятливим попередником.
- Зернові та кукурудза з підсівами або сидерати після картоплі значно знижують забур'яненість під час вирощування сої.
- Соя – гарний попередник для зернових, але після неї залишається порівняно менше азоту, ніж після інших бобових
- Негативно впливає повторне вирощування сої в сівозміні.

Кращими попередниками вважаються озимі культури, кукурудза, ячмінь, овес, просо, картопля, овочеві культури. Недоцільно висівати після суданської трави, зернобобових та багаторічних

	Дуже сумісні	Досить сумісні	Несумісні
Попередня культура	зернові, кукурудза, цукровий буряк	Конюшина	Бобові, картопля, ріпак, соняшник
Наступна культура	Зернові, картопля, кукурудза	Конюшина, цукровий буряк	Бобові, соняшник

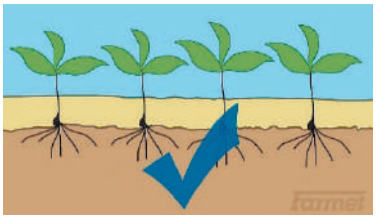
трав, біля лісосмуг білої та жовтої акації, з якими у неї спільні шкідники та хвороби. Соя як бобова культура – цінний попередник для інших культур сівозміни. Оптимальне насичення сої в сівозміні – до 40%.

Обробіток ґрунту

Досягнути рівного насіннєвого ложа

Мета передпосівного обробітку ґрунту – підготувати максимально ідеальне насіннєве ложе. Потрібно, щоб поверхня поля була рівною, не містила грудок чи каміння, щоб запобігти втраті врожаю та поломці техніки.

Якщо можливо, слід запланувати створення «фальшивого ложа"



Вибір техніки для передпосівної підготовки ґрунту сильно залежить від самого ґрунту та попередньої культури. За умови достатнього часу та сухих погодних умов варто провести передпосівну боротьбу з бур'яном. Однією з найважливіших є технологія створення "фальшивого ложа", за якої поле готують під сівбу, далі дають бур'янам прорости у верхньому прошарку ґрунту, а потім механічно їх знищують. Цей захід значно знижує забур'яненість під час вирощування сої. Для ефективної боротьби з бур'янами через 10 – 14 днів слід повторно провести поверхневий обробіток ґрунту.

Основний обробіток ґрунту плугом

Застосування плуга значно знижує забур'яненість, тому його, як правило, рекомендують під час вирощування сої.

Якщо перед соєю плугом приорювали зелені добрива, то після основного обробітку ґрунту до сівби сої слід почекати 2 – 4 тижні. Оранка незадовго до сівби сої підвищує ризик проростання падалиці. В умовах високої забур'яненості

Запам'ятайте

Що глибший та інтенсивніший обробіток ґрунту, то більше води випаровується. Щоб зберегти якомога більше води для культури, потрібно обробляти ґрунт настільки глибоко й інтенсивно, наскільки це необхідно.

багаторічними (кореневищними і коренепаростковими) бур'янами після зернових поле потрібно орати плугом завчасно, щоб залишилось ще 4 – 5 тижнів для передпосівної підготовки.

Основний обробіток ґрунту без плуга

Безплужне вирощування сої можливе. Особливо цікавим вирощування сої без плуга може бути за умов низької забур'яненості та кількості шкідників у ґрунті (наприклад, паросткової мухи), а також у посушливі роки.

У регіонах з недостатньою кількістю опадів навесні слід, якщо можливо, відмовитись від використання плуга, щоб зберегти вологу та гарну структуру ґрунту. З середини березня за сприятливих погодних умов (Увага! Небезпека запливання ґрунту і утворення ґрунтової кірки за дощової погоди) замість обробітку плугом можна провести передпосівну боротьбу з бур'янами за допомогою 2 – 4-разового обробітку почергово



бороною (наприклад, пружинною бороною) та культиватором поверхневого обробітку. В рамках передпосівної боротьби з бур'янами можна також провести боронування всліпу. Воно дуже дієве проти бур'янів у стадії проростання, але воно не діє проти багаторічних (кореневищних і коренепаросткових) бур'янів. За умови вологої весни часове вікно для сліпого боронування може бути дуже малим.

Підготовка насіннєвого ложа



Запам'ятайте

Підготовку насіннєвого ложа проводять за 2–3 тижні до сівби. Потім бур'яну дають прорости і через 7–10 днів поле повторно обробляють на глибину 2 см за допомогою сітчастої борони. Поверхневий обробіток стимулює нове насіння бур'янів до проростання.



Щоб отримати рівну поверхню поля, через 1 – 2 дні після проведення передпосівної боротьби з бур'янами (коли бур'яни висохнуть) слід ущільнити поверхню ґрунту за допомогою коткування (наприклад, кембриджським котком або котком Güttler).Таким чином можна розбити грудки, спровокувати проростання бур'янів та завдяки зворотному ущільненню капілярів поліпшити водні потоки у ґрунті. Не слід коткувати ґрунт пухкої дрібногрудкуватої структури через небезпеку запливання ґрунту і утворення кірки, тому що кірка на поверхні ґрунту ускладнює сходження самої культури.

Безпосередньо перед сівбою слід провести ще один поверхневий обробіток ґрунту. Якщо це неможливо, то слід обладнати сівалку ротаційною бороною.

Удобрення

Визначення потреби у поживних речовинах перед сівбою

Загальна потреба сої в поживних речовинах дуже низька. Соя на органічних ґрунтах, як правило, може забезпечити власні потреби за рахунок наявних у ґрунті поживних речовин, особливо після багатої на поживні речовини попередньої або проміжної культури. Тому внесення добрив зазвичай не потрібне.

Бульбочкові бактерії за нормальних умов та ефективної інокуляції фіксують азот, необхідний для росту та формування врожайності сої. Внесення азотних добрив за цих умов може бути контрпродуктивним. Проте на бідних ґрунтах мінімальне внесення азотних добрив (наприклад, гною) може підтримати ріст рослин.

Потреба у воді та зрошенні

До фази цвітіння рослини сої відносно легко витримують посуху. Навіть ті посіви, які страждали від посухи на ранніх фазах розвитку, можуть потім продемонструвати гарну врожайність. Проте в період між початком та серединою літа рослини сої сильно залежать від водопостачання. Нестача води у цій фазі спричиняє передчасне дозрівання: на бобах з'являється зеленуватий відтінок, що робить неможливим їх використання у харчовій промисловості. Нестача води в період цвітіння призводить до пустоцвітіння. Ці втрати вже не можуть бути компенсовані, навіть у разі подальшого відновлення водопостачання.

У період між цвітінням та утворенням насіння потреба сої у воді становить близько 3 л/м² на добу. В умовах посухи культуру необхідно поливати: на легких ґрунтах об'єм поливу становить 300 мм (тобто 300 л/м²), на кращих ґрунтах – 200 мм.

Зрошення рекомендують у регіонах з частими посухами влітку.

У посушливих регіонах з легкими ґрунтами вирощування якісної сої має сенс лише за умови штучного зрошення.

На що слід звертати увагу під час зрошення?

Під час цвітіння поливати обережно, щоб не пошкодити квіти.

Одноразове внесення води не має перевищувати 30 мм на легких ґрунтах та 40 мм на кращих ґрунтах. Більші обсяги внесення води підвищують небезпеку вилягання.



Слід дотримуватись 4-денних перерв між поливами, щоб запобігти розвитку грибкових хвороб.

Сівба

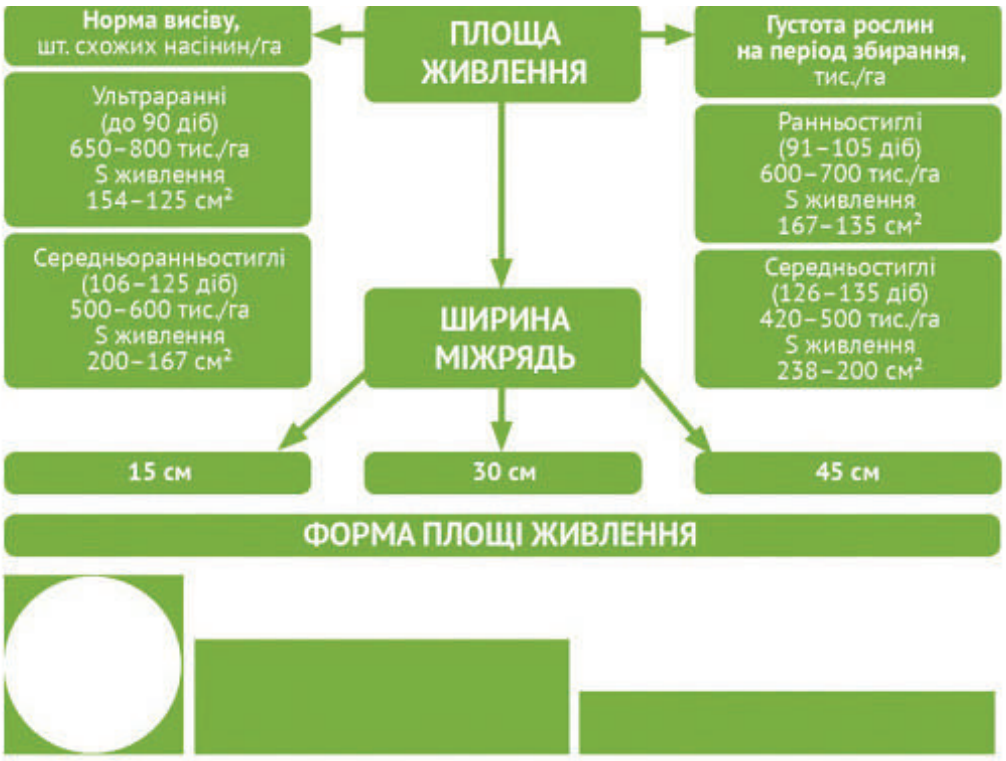
Час сівби залежить від регіону вирощування, а також категорії дозрівання сорту та актуальних кліматичних умов. Отже, теоретично ідеальний час сівби може бути з середини квітня до середини травня за температури ґрунту не менше +10 °С. Сою сіють, як правило, в період між сівбою соняшнику та кукурудзи.

Не рекомендують сіяти сою раніше зазначеної дати, оскільки тоді насіння проростає дуже повільно, а поля швидко вкриваються бур'янами. Пізня сівба, в свою чергу, скорочує період вегетації та ставить під загрозу вчасне дозрівання. Якщо цвітіння припадає на довгий день, то це може знизити рівень утворення квіток у тих сортів, які чутливо реагують на довжину дня.

У регіонах вирощування з довгим вегетаційним періодом сою можна вирощувати як культуру другого врожаю (наприклад, після озимого ячменю), але тільки за умови достатньої кількості води влітку.

Густота сівби та відстань між рядками залежать від таких чинників:

- техніки: сівалка та просапна техніка задають відстань міжрядь;
- сортів: сорти з кращим покриттям ґрунту можна сіяти на більшій відстані. Сорти категорії дозрівання 00 розгалужуються сильніше, тому щільність сівби від 50 – 60 зерен на 1 м² буде достатньою. Для сортів категорії 000 норма сівби становить 60 – 70 зернин на 1 м²;
- схожості: слід трохи підвищити норму сівби для насіння зі схожістю 80 – 85%.



Техніка для сівби

Сівбу здійснюють сівалками рядкової або точної сівби. Для останньої потрібно використовувати відповідниий висівний диск. Краще використовувати сівалку точної сівби, ніж рядкову, оскільки вона забезпечує рівномірну глибину висівання зерна та розподілення рослин, а також сприяє рівномірним сходам.

Деякі виробники використовують під час сівби малі гребнеутворювачі, які насипають на рядки гребні висотою 5 см. У такому випадку зерна сої сіють на глибину 2 –3 см. Через 3–4 дні після сівби проводиться дуже гострий обробіток бороною штригель, щоб знову зчесати ґрунт. Для такого методу необхідна оптимальна вологість ґрунту, щоб забезпечити гарне проростання проростків сої.

На що варто звертати увагу під час сівби?

Діаметр лунки: 3,5 та 4,5 мм, залежно від об'ємної маси насіння.

Відстань між рядками: 17 – 50 см, залежно від просапного агрегату. Під час вирощування сортів категорії 00 у регіонах зі швидким ростом можлива відстань до 75 см. Вузьке міжряддя переважає у випадку раннього змикання рядків. Стандартна відстань: 30 – 50 см. Щільніша сівба сприяє утворенню стручків на трохи більшій висоті від поверхні ґрунту, що зменшує втрати та забруднення під час збору врожаю.

Глибина сівби: 3 – 5 см, залежно від властивостей та стану ґрунту: на легких ґрунтах глибина загортання насіння може становити до 5 см. Для того щоб насіння могло добре набухнути та прорости, воно повинно мати гарний доступ до зволоженого шару ґрунту. Загортання насіння глибше ніж на 5 см ставить під загрозу сходження культури, оскільки сім'ядолі рослин сої мають виноситись на поверхню.

Норму висівання розраховують залежно від відстані між рядками, рослинами, об'ємної маси (ваги на гектолітр) та схожості насіння.

У звичайних умовах на 1 га потрібно 110 – 130 кг насіння. Більшість сортів продаються в упаковках від 150000 зерен. Для досягнення щільності рослин від 50 до 70 на м^2 потрібно 4 – 5 таких упаковок на 1 га.

Швидкість проходу сівалки: в жодному разі не має перевищувати 6 км/год. Нормальною сівалкою рядкової сівби краще їхати якомога повільніше, оскільки на високій швидкості боби викочуються з посівної борозни (перш за все це проблема сошників). У пневмосівалок зернина вдавлюється у посівну борозну, що запобігає викочуванню зерен і допускає високу швидкість роботи. У цьому випадку обмежувальним чинником часто виступає швидкість обертання висівного диска (залежно від розміру). У разі використання пневмосівалок інокуляція має здійснюватися препаратом з клейкою речовиною, в іншому випадку існує небезпека того, що її здує під час сівби.

Догляд за посівами

Боротьба з бур'янами. Висока забур'яненість і неоптимальна боротьба з бур'янами може поставити під загрозу рентабельність сої. Конкуренція з боку бур'янів збільшує витрати (зокрема на ручну боротьбу з бур'янами) та призводить до зниження врожайності. Щоб знизити витрати на боротьбу з бур'янами і ризик невдачі під час вирощування культури, слід завчасно, ще до вирощування сої, звести до мінімуму рівень забур'яненості, використовуючи підходящу сівозміну та заходи боротьби з бур'янами. Вирощування після попередника культур, що покривають ґрунт (наприклад, підсіви у зернових), знижує забур'яненість.

За достатнього водопостачання підсів (напр. Ландсбергської суміші: 50 % багатоукісний райграс, 30 % інкарнатна конюшина, 20 % озима вика або однорічні кормові трави) може бути цікавим з кормової та рослинницької точки зору. Підсів такої суміші ідеально пригнічує такі коренепаросткові бур'яни, як осот і щавель. Проте підсів має бути скошений у першій половині травня, щоб гарантувати вчасне достигання сівби сої.

Сліпе боронування. Оскільки рослини сої повільно сходять, то дуже дієвим буде один обробіток сітчастою бороною штригель макси-



мум через три дні після сівби. Коли рослина сої ще захищена у ґрунті, багато з бур'янів вже проросли і знаходяться у фазі білої ниточки. Їх можна знищити, пройшовши один раз сітчастою бороною штригель. У цій фазі бур'яни дуже чутливі й тому їх легко знищити. Сліпе боронування всліпу може досягти рівня ефективності від 80 до 90 %.

На що звертати увагу під час сліпого боронування? Сіяти сою на глибину 4 – 5 см.

Перед обробітком бороною штригель, щоб не пошкодити паростки сої, слід проконтролювати глибину рослин у ґрунті. Проростки мають бути на глибині 3 см.

Налаштувати зубці борони таким чином, щоб вони не торкались проростків сої.

Найкращого результату можна досягти, якщо поверхня ґрунту суха.

Післясходова боротьба з бур'янами. За сходження культури можна провести один обробіток просапним агрегатом, за якого паростки сої притрушуються на 1 – 2 см землею. При цьому проростілі бур'яни у рядках також присипають землею. Через два дні рослини сої можна ще раз обережно продерти сітчастою бороною, щоб забезпечити оптимальний ріст.

У стадії двох справжніх листків сою можна вперше боронувати сітчастою бороною з невеликим тиском зубців. Обробіток сітчастою бороною штригель раніше зазначеної фази пошкодить сім'ядолі сої та, тим самим, значно зашкодить рослині. Для обробітку сітчастою бороною штригель дуже гарно проявило себе нове покоління просапних борін високої точності з непрямим тиском зубців, що регулюється. Завдяки дуже низькому тиску зубців та максимальній швидкості 4 км на годину можна уникнути пошкодження рослин сої.

На додаток до сітчастої борони для боротьби з бур'янами можна використовувати фрезерний культиватор.

Переваги прополювальної борони високої точності. Декілька років тому на ринку з'явилась нова цікава просапна борона високої точності Treffler. Хоча ця просапна борона має жорсткий каркас, як і традиційний штригель, але силу тиску зубців можна централізовано пневматично регулювати та встановлювати від 200 г до 5000 г за допомогою інтелектуальної системи пружин.

Це має такі переваги:

- плавне регулювання тиску зубців;



- незначне відхилення бокових зубців;
- оптимальна адаптація постійного тиску зубців до характеристик ґрунту, що дозволяє застосовувати прополювальну борону високої точності Treffler для обробітку культур, які вирощують на підвищених гребнях та валках, на відміну від традиційної сітчастої борони.

Боротьба з бур'янами в молодих посівах. Від фази появи другого трійчастого листка (висота рослин 15 см) можна починати обробіток міжрядним культиватором. Щоб уникнути появи нерівностей ґрунту, що дуже важливо з огляду низького укосу під час молотіння, найкраще використовувати культиватор зі стрільчатою лапою. Ідеальним буде комбінування з пальцевою бороною, яка дає змогу обробляти рядки в найбільш важкодоступних місцях. Якщо відстань між рядками становить 50 см, можна також використовувати зірочковий культиватор. Це, в першу чергу, може бути цікаво, коли щільність сівби у рядках досить висока, оскільки зірочковий культиватор підкидає трохи ґрунту в рядки.

Перерва між обробітками, залежно від забур'яненості, може становити до двох тижнів.



Через 1 – 3 дні після обробітку культиватором можна провести обробіток сітчастою бороною штригель для боротьби з бур'янами, що знову проросли. Зазвичай вистачає 2 – 4 міжрядних культивацій. Під час боронування та культивації ґрунт не має бути дуже сухим, оскільки під час обробітку по сухому ґрунту існує небезпека вирівання рослин сої з корінням!

Які культиватори використовувати? Під час вирощування сої важливо знищувати бур'яни, розташовані поблизу сої. Ефективна боротьба з бур'янами у рядках та у міжряддях можлива завдяки комбінуванню просапного культиватора зі стрільчатою лапою, дисковим підгортальником та пальцевою бороною Kress.Така комбінація дуже гарно себе проявила на кукурудзі. Стрільчата лапа – найпоширеніша форма сошника. Переважно використовують різні, менші за розміром стрільчаті лапи. Пальцева борона знищує бур'яни у рядках, але у молодих посівах сої не можна запускати пальці цієї борони у рядки, тому що вони можуть сильно пошкодити або вирвати з корінням рослинки сої. На цій стадії краще застосовувати пружинну борону. Вона дозволяє боротись з бур'янами у рядках молодих посівів сої. Для боротьби у міжряддях застосовують мотики.

Амброзія – проблемна рослина номер один у теплих та посушливих регіонах



Пальцева борона гарно зарекомендувала себе для боротьби з бур'янами у рядках сої



Амброзія (AmbrosiaartemisiifoliaL., амброзія полинолиста) – через сильні алергічні властивості пилку в багатьох країнах Європи боротьба з цим бур'яном врегульована на законодавчому рівні. Оскільки амброзія легко розвивається у теплих регіонах і на відкритому ґрунті, а також досить стійка до посухи, то слід запобігати її поширенню ще у стадії зародку. Найважливіший захід для цього – гарне покриття ґрунту.

Оснащення просапних агрегатів камерою управління дозволяє мінімізувати відстань до рослин сої, але ця новинка підходить переважно тільки для використання у великих господарствах.

Гребеневий культиватор може використовуватись як альтернатива пальцевому культиватору або пружинній бороні для боротьби з бур'янами у рядках. Він продемонстрував найкращі результати під час боротьби з бур'янами у рядках, водночас не пошкодивши культуру. Проте нагортання землі у рядках під час такого обробітку може негативно вплинути на збір врожаю, якщо буде використано неоптимальну техніку.

Якщо використовувати фронтальний просапний культиватор зі стрільчатими лапами, то дуже рекомендується водночас застосувати на задню навіску прилад з пружинними зубцями, який глибоко розпушує ґрунт у міжряддях. Це значно поліпшує проникнення води за сильних опадів.

Боротьба з бур'янами у старших посівах. Коли міжряддя починають закриватись, стає складно проводити механічну боротьбу з бур'янами. Відповідно, за сильної забур'яненості, якщо через постійно вологі погодні умови неможливо було вчасно провести механічну боротьбу з бур'янами, необхідно провести додаткове прополювання вручну. Витрати на нього вручну з розрахунку на гектар.

- незначна забур'яненість (20 – 30 людино-годин).
- середня забур'яненість (40 – 60 людино-годин).
- сильна забур'яненість (30 – 100 людино-годин).

За низького пізнього розвитку бур'янів варто провести швидкий ручний обробіток мотикою (1 – 3 людино-години). Це запобігає утворенню понад 1000 насінин білої лободи і, як наслідок,

підвищенню забур'яненості на території у майбутньому.

Перед збором врожаю слід також уручну видалити рослини кукурудзи, соняшнику або гороху, які сходять разом з насінням, тому що потім їх неможливо механічно видалити з зібраного врожаю.

Під час вирощування продовольчої сої перед збором урожаю з поля необхідно видалити чорний паслін.

Ротаційний культиватор (вгорі) особливо корисний на інкрустованих поверхнях грунту. У старих посівах сої зазвичай використовують комбінацію гусячої лапи та культиватора (нижче).

Оптимальний час застосування різної техніки	
	Роторний культиватор (Rotaryhoe) особливо ефективний, якщо на поверхні грунту утворилася кірка.
	У старших посівах сої, як правило, використовують комбінацію культиватора зі стрільчатими лапами та пальцеву борону

Суцільний контроль бур'янів								
Штригель	8-12 км/год Бур<1-2 см	3–8 км/год Бур < 1 см		2–3 км/год Бур < 1 см	3–5 км/год Бур < 1 см	5–8 км/год Бур 1-3 см	6-12 км/год Бур< 3 см		Повз молоді рослини потрібно їхати повільно, щоби їх не засипати!
Ротаційний культиватор	10-20 км/ год	10–20 км/ год Бур < 1 см		6–10 км/ год Бур < 1 см	10–15 км/ год Бур < 1 см	10–20 км/ год Бур < 1 см	0-20 км/ год Бур < 1 см		Повз молоді рослини потрібно їхати повільно, щоби їх не засипати!
Роликовий штригель	8–12 км/год Бур<1-2 см	3-4 км/год Бур<1 см		2–6 км/год Бур<1 см	4–6 км/год Бур<1 см	8–10 км/год Бур<1-2 см			Добре на кам'янистих ґрунтах, майже не засмічується

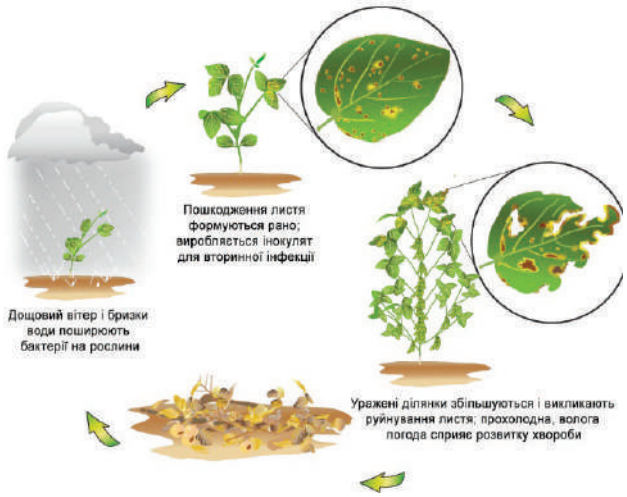
Контроль бур'янів у міжряддях									
Гострий культиватор		3 км/год	3 км/год	3 км/год	3 км/год Бур < 5 см	5 км/год Бур <10 см	5–10 км/год Бур <10 см	5–10 км/ год Бур <10 см	Під час обробітку молодих рослин слід використовувати захисні диски, у старших посівах рослини слід підгортати
Зірочковий культиватор						3-6 км/год Бур<10 см	3-6 км/год Бур<10 см		Максимальна глибина обробітку 5 см. У старших посівах рослини слід підгортати

Додаткові знаряддя для механічного контролю бур'янів у рядках								
Торсійний культиватор				3 км/год Бур < 1-2 см	3–6 км/год Бур < 2-3 см	3–6 км/год Бур < 2–3 см		Ідеально у комбінації зі штригелем або просапним культиватором
Вирівнювач грунту		3 км/год	3–4 км/год	3–5 км/год	3–6 км/год Бур < 2-3 см	5–7 км/год Бур<2–3 см	5–10 км/год 5–10 км/год Бур <5 см Бур <5 см	Вкриває бур'яни в ряду. Не ідеально на кам'янистих
Роторкультиватор		3 км/год	3–4 км/год	3–5 км/год	3 км/год Бур < 2–3 см	5 км/год Бур < 2–3 см	5–10 км/ 5–10 км/год Бур <5 см Бур <5 см	Доки рослини не досягли висоти 10 см, згідно зі шкалою ВВСН, борону не можна запускати у рядки

Бур = бур'яни (довжина або розмір у см)
Легке, оптимальне
Порівняно легке
З обережністю
Не рекомендоване!
** можлива легка одноразова оранка на етапі сівби до появи першої пари листків у ряду, рядок насіння має бути видимим • грубе ••••• тонке*

Боротьба з хворобами

Соя переважно сильна, резистентна культура. Завдяки тому, що у Європі під соєю все ще незначні площі, то загальне поширення хвороб ще досі низьке.



До найпоширеніших хвороб під час вирощування органічної сої в Європі належать склеротинія та телеморфа/фомоз. Обидві хвороби можуть спричинити значні втрати врожаю, а також призвести до погіршення посівних якостей та товарних властивостей насіння. Ризоктонія спричиняє великі збитки лише у холодних та вологих умовах, а також у разі поганого планування сівозміни. Застосування засобів захисту рослин проти хвороб в органічному сільському господарстві заборонено, тому основна увага під час боротьби з хворобами приділяється вжиттю ефективних профілактичних заходів.

Склеротинія

Склеротинія (лат. Sclerotiniasclerotiorum) – грибкова хвороба, яка може призвести до серйозних втрат, зокрема під час вирощування ріпака, але також зустрічається під час вирощуваня сої. Біла гниль (англійською: Whitemold – біла цвіль) спричиняється пліснявим білим грибком, котрий утворюється у нижній частині стебла ураженої рослини і часто вкриває всю поверхню стебла. Уражені рослини у посівах можна помітити через їх завчасне висихання. Унаслідок того, що стебло ослаблене, уражені рослини згинаються, відмирають і не утворюють врожаю.

Окрім сої, до культур-господарів збудників склеротинії різною мірою належать ріпак, соняшник, тютюн, люцерна, польові боби та різні овочеві культури. Склеротинія – це, в першу чергу, хвороба сівозміни. Деякі сорти мають певну стійкість до цієї хвороби.

Як запобігти? Запобіжні заходи:

- виключення з сівозміни інших культур, на яких паразитує ця хвороба;
- дотримуватись 3-річної посівної паузи;
- вирощувати більш резистентні сорти.

Телеморфа/Фомоз

Захворювання, спричинене декількома збудниками грибкового роду, у вологі роки може призвести до значних пошкоджень посівів сої. Особливо тепла та волога погода в період від наповнення стручків до збору врожаю сприяє ураженню зерен і рослинних тканин. Сильно уражені зерна зморщуються, тріскаються та вкриваються білим міцелієм. Симптоми захворювання (пікніди – маленькі чорні концентровано розташовані точки) на ураженій рослинній тканині (стебло, поверхня листя, стручки тощо) стають значно помітнішими лише на стадії дозрівання.





Зліва: зморщене, потріскане та вкрите білим міцелієм, уражене фомозом насіння.

Справа: з середини періоду вегетації стають помітні маленькі чорні концентровано розташовані точки на опалому листі, а з початку періоду дозрівання вони стають помітними на уражених стеблах та стручках



Найбільша небезпека від цього комплексу хвороб загрожує діяльності з розмноження насіння. Уражені посіви сої, що перевищують діючу в Європі максимально дозволену граничну норму ураженого насіння 15%, під час збору врожаю не можна продавати як насіннєвий матеріал. Сильно уражені боби не придатні для виробництва продуктів харчування, їх доводиться реалізовувати як кормову сою за нижчою ціною.

Темно-коричневе коріння рослини сої, ураженої ризоктонією.

Оскільки переносниками цих збудників може бути як насіння, так і ґрунт, то у разі проявів хвороби необхідно дотримуватись посівних пауз протягом 3 – 4 років. Під час виробництва насіння сої, у випадку ризику ураження телеморфою/фомозом, рекомендується вирощувати сою у різних регіонах, щоб уникнути дискваліфікації. Насіння дискваліфікується, коли ураження хворобою перевищує 15%.

Як запобігти? Запобіжні заходи:

- інтегрувати до сівозміни інші культури (небобові), що не є культурами-господарями, такі як пшениця або кукурудза;
- глибоко переорати уражені пожнивні рештки, щоб знизити поширення спор вітром та дощем;
- гарантувати вчасний збір стиглого насіння, щоб запобігти подальшому поширенню хвороби.

Ризоктонія

Грибковий збудник Rhizoctonia solani зустрічається майже у всіх ґрунтах Центральної та Східної Європи. Гриб має широкий діапазон рослин-господарів і заражає такі культури, як соя, цукровий буряк, картопля, квасоля, помідори, капустяні, кукурудза, а також різні види бур'янів і трав. У Європі втрати врожайності були дотепер досить незначні та обмежувались поодинокими площами. На території США та Бразилії у роки сильного зараження втрати під час вирощування сої перевищували 50%.

Захворювання стає помітним, коли рослини починають в'янути гніздами, стають коричневими і часто повністю відмирають. У екстремальних випадках грибкова хвороба призводить до відмирання паростків ще до появи сходів, тому в посівах сої з'являються нехарактерні прогалини. Це явище часто проявляється після сівби у вологих та холодних погодних умовах, особливо на територіях з високою частотою вирощування сої, цукрового буряку, картоплі та/або кукурудзи.

Ущільнення та погана структура ґрунту сприяють ураженню ризоктонією (Rhizoctonia solani).

Як запобігти? Запобіжні заходи:

- відмовитись від використання техніки на вологих ґрунтах (особливо на ґрунтах, схильних до ущільнення);
- якщо можливо, не включати до сівозміни інші культури-господарі збудника, такі як картоп-лю, цукровий буряк або кукурудзу;
- сіяти сою не дуже рано, щоб гарантувати швидке сходження паростків.

У певні роки під час вирощування органічної сої з'являється несправжня борошниста роса. Ця хвороба вважається менш критичною, оскільки ураження практично не впливає на врожайність.

Боротьба зі шкідниками

До найпоширеніших шкідників сої належать равлики, дротяники, нематоди, паросткові мухи та репійниця. Час від часу трапляється павутинний кліщ. Проте ураження павутинним кліщем не впливає або практично не впливає на зменшення врожайності. Як правило, у разі пошкоджень рослини сої розвиваються та ростуть далі, тому здебільшого не потрібно вживати жодних заходів. Необхідно діяти тільки у випадку навали репійниці!

Під час вирощування органічної сої дозволено використання засобів захисту рослин проти певних шкідників, на відміну від хвороб. Отже, відповідно до Регламенту ЄС щодо органічного виробництва, допускається використання гранул

з фосфатом заліза проти равликів. Також дозволено використання Bacillusthuringiensis для боротьби з гусінню репійниці у разі потенційно великих втрат. Організації-власники торговельних знаків значно обмежують застосування засобів захисту рослин, тому перед застосуванням будь-яких пестицидів необхідно обов'язково ретельно ознайомитись з директивами виробництва!

Репійниця



Репійниця (Vanessacardui) може масово з'являтись у Центральній Європі у теплі роки та завдати значної шкоди посівам сої. Масова навала виникає, коли на території Середземномор'я місцеві метелики мають сприятливі умови для оптимального розмноження, а потім вітром переносяться на північ, де вони навесні відкладають яйця на листі рослин сої.

Якщо розкопати місця у рядках, де не зійшли рослини сої, то можна знайти поїдені проростки боби з білуватими личинками всередині.

Гусінь репійниці з'являється гніздами. Пошкодження переважно спостерігають у жаркі роки на початку літа.

Важливі індикатори початку ураження посівів – це каплеподібні жовті посвітління на листі, які виникають внаслідок відкладання яєць. Коли гусінь починає гризти, листя скручується, та спостерігаються зелено-чорні залишки посліду на листі.

Якщо досягнуто поріг пошкодження від 20 гусениць на 1 м² або 1 – 2 вогнища ураження на 100 м², тоді можна застосовувати препарат Bacillus thuringiensis. Обробіток найефективніший, коли гусениці менші, ніж 1 см.





Паросткова муха

Паросткова муха (Phorbiaplatura) зустрічається лише у певних країнах та, зокрема, на лесових ґрунтах, і вражає численні культури, такі як боби, горох, а також різні види овочів: салат, шпинат і спаржу. Під час проростання боби сої піддаються ураженню личинками мухи. Можливі значні ураження, але великі збитки трапляються лише у тих випадках, коли фаза проростання затримується внаслідок занадто глибокої сівби або холодної та вологої погоди. Щойно боби проросли, паросткова муха їм вже не загрожує.

В органічному вирощуванні сої проти паросткової мухи немає жодного дозволеного препарату. Відповідно для запобігання пошкодженням необхідно вживати профілактичних заходів.

Як запобігти? Запобіжні заходи:

- не сіяти занадто глибоко (особливо на важких ґрунтах);
- сіяти тільки за температури ґрунту понад + 10 °C (сприяє швидкому проростанню рослин);
- використовувати насіння з високою енергією проростання (підтримує гарне проростання та пришвидшує фазу сходів). Як тільки рослини вийшли на поверхню ґрунту, личинки паросткової мухи більше не можуть пошкодити їх.

Знищення сої дикими тваринами



Нерідко зайці, олені та лані виїдають багаті на білок та смачні рослини сої. Значні втрати можуть виникнути, тільки коли дикі тварини мають доступ до малих

площ посівів сої, на великих площах втрати зазвичай незначні.

Рослини сої можуть компенсувати пошкодження, завдані дикими тваринами, (фото зліва) завдяки підсиленому розвитку бокових пагонів (фото справа).

Навесні голуби та ворони можуть спричинити великі пошкодження у холодні періоди, коли птахи не мають чим харчуватись. Якщо площі вирощування сої розташовані поблизу лісів, то дикі свині можуть також спричинити значні пошкодження.

Як запобігти? Запобіжні заходи:

- захисні заходи у разі пошкоджень, спричинених дикими тваринами, такі самі, як під час вирощування інших культур;
- обладнати загородження;
- встановити видимі відлякувачі, такі як повітряні змії та повітряні кулі проти птахів;
- застосовувати акустичні засоби відлякування.

Збирання врожаю

Визначення часу збору врожаю. Час збору врожаю сої може мати великий вплив на якість продукції. Як і під час вирощування інших культур, у посівах стиглої сої може легко поширюватись грибкова інфекція. На відміну від зернових, боби сої можуть знову вбирати воду у вологих умовах. Кожне повторне зволоження посівів сої після досягнення стиглості знижує якість бобів. Коли восени довжина світлових днів швидко скорочується, з кожним днем зростає небезпека збору вологого та забрудненого врожаю. Тому для збирання врожаю бобів сої застосовують найголовніший принцип: краще збирати врожай занадто рано, ніж занадто пізно!

Якщо є можливості для досушування бобів, то слід скористатися першою гарною нагодою для збору врожаю. Це, в першу чергу, стосується продовольчої сої та виробництва насіння, де якість зібраної сировини особливо важлива. І навпаки, за гарних погодних умов можна почекати зі збором кормової сої, оскільки вологість соєвих бобів може швидко знизитись за короткий період часу, що може значно скоротити витрати на досушування.

Ознаки стиглості врожаю. Вважається, що соя досягла стиглості, коли:

- більша частина листя обпала, а боби вільно лежать у стручках та стали твердими (під час струшування виникає специфічний звук);
- вологість зерна має бути нижче 20%. Ідеальна вологість для кормової сої має бути приблизно 12 – 14%, а для продовольчої сої та насіння – близько 16%. Занадто вологе насіння з рівнем вологості понад 20% спричинить занадто високі витрати на досушування, сухі боби з вологістю нижче 13% схильні до пошкоджень.

Незважаючи на те, що більшість сучасних сортів має визначений період достигання, серед дозрілих рослин часто можна знайти зелені, незрілі стручки. На неоднорідних полях деякі ділянки часто достигають із запізненням. Незначна кількість зелених бобів під час вирощування кормової сої не створює жодних проблем, але для продовольчої сої допускається не більше 5% зелених зерен.

Для того, щоб визначити оптимальний час збору врожаю якомога точніше, застосовують калібровані вимірювальні прилади для визначення вмісту вологи та олії. У разі ручного контролю за високого вмісту олії у бобах можна отримати завищені дані вологості.







Застосування вимірювальних приладів для визначення вологи. Більшість вимірювальних приладів старшого покоління для зернових невідкалібровані для сої, і тому вони не можуть точно встановити вологість соєвих бобів. Під час використання нових приладів варто пересвідчитись, що цей прилад підходить для сої.

Для вимірювання класичними приладами потрібно 20 г бобів. Такі прилади встановлюють рівень вологості протягом 30 секунд. Для новіших вимірювальних приладів потрібно від 400 г. Ці прилади за допомогою ближньої інфрачервоної спектроскопії (NIRS)) встановлюють, крім інших показників, також вміст олії і білка. Деякі лабораторії, що мають прилади ближньої інфрачервоної спектроскопії (NIRS)), визначають амінокислотний склад.

Налагодження комбайна

Сою можна легко зібрати традиційним комбайном. Стиглі боби добре відокремлюються від стручків і завдяки своєму розміру та вазі легко очищаються, але все одно, під час обмолоту слід звертати увагу на деякі аспекти:

- максиальний комбайн працює більш ощадно ніж комбайн з соломотрясом;
- широко відкрити прохідний зазор підбарабання;
- застосовувати спеціальне сито для соєвих бобів;
- встановити низьку кількість обертів барабана: 400 – 500 об./ хв.

Але кількість обертів барабана має бути досить високою, щоб обмолотити всі стручки, тому що у складському приміщенні їх доведеться відсортувати. А висока кількість обертів призводить до високого відсотка битого насіння. Для насіння краще встановлювати нижчу кількість обертів, навіть якщо це призведе до того, що на зберігання потрапить декілька необмолочених стручків;

- застосовувати високу частоту обертання вентилятора для гарного чищення зерен;
- швидкість комбайна 4 – 5 км на годину вважається оптимальною (у разі застосування жатки Flexi можна збільшити швидкість);
- посіви, які вилягли, слід обмолочувати “фронтально”;
- посіви з вологістю понад 20 % або з великою кількістю нестиглих стручків можна молотити з вищою кількістю обертів барабана: від 800 обертів на хвилину.



Низьке скошування потрібне, щоб захопити боби, які низько висять на стеблі. Занадто високе скошування, неакуратний збір врожаю або нерівна поверхня ґрунту можуть призвести до втрати декількох центнерів на гектар

Під час налаштування барабана слід орієнтуватись на склад обмолоченого зерна.

Багато битого зерна =

- ***прохідний зазор підбарабання занадто вузький;***
- ***слід розширити розмір прохідного зазору підбарабання***

Багато стручків у зібраній культурі =

- ***занадто широкий прохідний зазор підбарабання;***
- ***зазор слід зменшити***

Під час збору сої на насіння або для виготовлення продуктів харчування слід перевіряти налаштування комбайна за допомогою тесту на замочування, коли 50 або 100 бобів кладуть у воду

на 10 хвилин (див. також www.sojafoerderring.de).

Оптимізовані технології збирання врожаю. Під час обмолочування скошування необхідно здійснювати якнайнижче до ґрунту, щоб знизити втрати сої. Для цього слід застосовувати спеціалізовані гнучкі жатки для збору сої. Сьогодні в основних регіонах вирощування сої у світі скошування стало стандартом, тому що комбайни краще підлаштовуються до нерівностей ґрунту і досягають ширини захвату від 6 м.

У Північній Америці для зменшення втрат врожаю додатково застосовують так звані "Air-Peels" – це вентилятори, що встановлюються на жатки, які піднімають найнижчі стручки, щоб комбайн міг їх захопити під час скошування.

Низьке скошування потрібне, щоб захопити боби, які низько висять на стеблі. Занадто високе скошування, неакуратний збір врожаю або нерівна поверхня ґрунту можуть призвести до втрати декількох центнерів на гектар.

Заходи для мінімізації забруднення. Уникати спільного використання сільськогосподарської техніки (механізмів), які також задіяні для традиційної продукції. Особливо критичною є техніка для сівби, збору врожаю та транспортування.

Перед використанням слід ретельно очистити орендовану техніку, яка може нести потенційний ризик зараження (особливо стосується комбайнів).Постійно розділяти органічні та традиційний продукти.

Очікувані прибутки та врожайність.



Врожайність варіюється залежно від умов вирощування. У винятково врожайні роки з хорошим запасом води і успішною боротьбою з бур'янами можна очікувати вихід від 25 до 35 центнерів органічної сої на гектар. В умовах значної забур'яненості та ускладненої боротьби з бур'янами можна втратити весь врожай. Окрім обсягів врожайності, прибутковість можна підвищити за допомогою таких чинників:

- фізична якість зібраної культури: чистота товару, низька частка битого зерна;
- вміст вологи та білка: наприклад, доплата залежно від вмісту сирого протеїну;
- державна підтримка: прямі виплати за органічне виробництво залежно від площ сівби та дотації за вирощування будь-яких олійних або зернових;
- бобових.

Індивідуальна продуктивність рослини **x** **Густота рослин на одиниці площі** **=** **Урожайність насіння**

- **кількість гілок на рослині**
- **кількість міжвузлів на рослині**
- **кількість бобів на рослині**
- **кількість насінин у бобів**
- **вага насіння з однієї рослини**
- **маса 1000 насінин**

Мінливість ознаки 26 – 40%



ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. Розміщення цукрового буряку в сівозміні.
2. У чому полягає догляд за посівами цукрового буряку.
3. Вимоги озимого ріпаку до елементів живлення.
4. Контроль бур'янів у посівах озимого ріпаку.
5. Назвіть фази росту і розвитку кукурудзи.
6. Значення ФАО в підборі сортів та гібридів кукурудзи.
7. Використання органічних добрив на посівах кукурудзи.
8. Застосування регуляторів росту на посівах кукурудзи.
9. Інокуляція сої, значення.
10. Боротьба з бур'янами на посівах сої. «Сліпе» боронування.
11. Способи запобігання розвитку хвороб на посівах сої.
12. Ознаки стиглості врожаю сої.



Чи знаєте ви

• **Площа вирощування сої в Україні у 2021 році сягала 1,28 мільйонів гектарів. Найбільше цю культуру вирощують на заході Україні, де вологий клімат підходить для сої. Однак площі посівів сої змінюються щороку з огляду на рентабельність та сорти для вирощування. Державний реєстр сортів рослин України налічує понад 60 видів сої. Загалом, рослина не є примхливою у вирощуванні, і вигідна в плані прибутку. Українські господарства часто використовують сою, як ефективний та екологічний спосіб підвищення родючості ґрунту. Адже в сівозміні ця культура є чудовим попередником для більшості нових посівів. Завдяки бульбочковим бактеріям соя накопичує в землі до 200 кг/га азоту. Таким чином після сої підвищується врожайність наступної культури.**

• **Буряк вирощується на всіх континентах окрім Антарктиди, але його батьківщиною вважається Далекий Схід та Індія. Саме тут люди вперше скуштували дикий буряк, який є родичем всіх сучасних видів буряка.**

• **Один коренеплід кормових буряків легко досягає ваги в 10–12 кг, а іноді і більше.**

Найбільший в світі буряк був вирощений у 2001 році, його маса склала 23,4 кг.

• **Не дарма цукрова кукурудза називається саме цукровою – близько 3,5 відра зерен свіжої зібраної кукурудзи буде достатньо, щоб підсолодити зміст 400 банок кока-коли. Однак якщо качан кукурудзи полежить хоча б 6 годин після того, як його зірвуть, він втратить половину цукру.**

РОЗДІЛ 6.
ЧАСТИНА ІІІ. ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ОРГАНІЧНИХ КУЛЬТУР

6.10. Технологія вирощування картоплі в органічному землеробстві
6.10.1. Загальні відомості про культуру
6.10.2. Ботаніка, насіння, підбір сортів
6.10.3. Біологічні особливості
6.10.4. Технологія вирощування

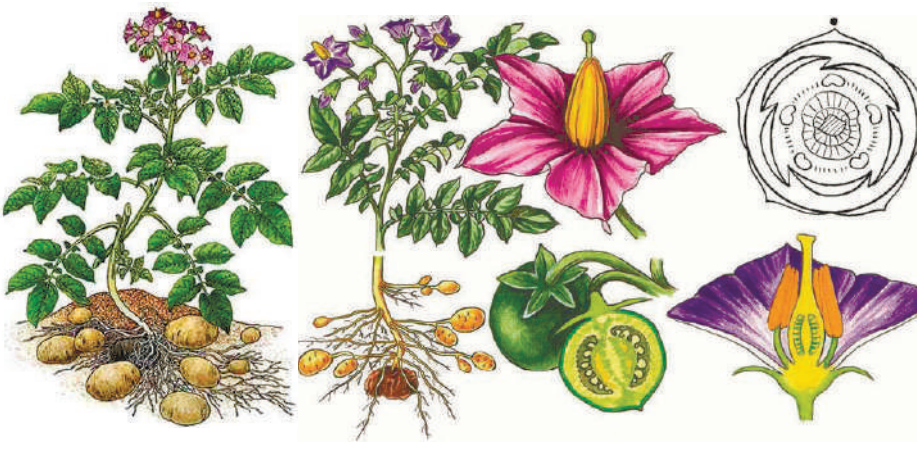
6.11. Технологія вирощування жита в органічному землеробстві
6.11.1. Загальні відомості про культуру
6.11.2. Ботаніка, насіння, підбір сортів
6.11.3. Біологічні особливості
6.11.4. Технологія вирощування

6.12. Технологія вирощування ячменю в органічному землеробстві
6.12.1. Загальні відомості про культуру
6.12.2. Ботаніка, насіння, підбір сортів
6.12.3. Біологічні особливості
6.12.4. Технологія вирощування

6.13. Технологія вирощування вівса в органічному землеробстві
6.13.1. Загальні відомості про культуру
6.13.2. Ботаніка, насіння, підбір сортів
6.13.3. Біологічні особливості
6.13.4. Технологія вирощування

6.10. ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ КАРТОПЛІ В ОРГАНІЧНОМУ ЗЕМЛЕРОБСТВІ

6.10.1. ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО КУЛЬТУРУ



Картопля належить до культур, які вирощують на пухких ґрунтах і вибагліва до його повітряного режиму. Вміст повітря у ґрунті залежить від його шпаруватості: на добре оброблених і структурних ґрунтах і за внесення підвищених норм органічних добрив шпаруватість становить 55 – 65% об'єму ґрунту. На перезволожених ґрунтах створюється несприятливий для рослин картоплі повітряний режим, у пухких ґрунтах краще відбувається газообмін між ґрунтовим і атмосферним повітрям.

Коренева система має підвищену потребу в кисні: навіть короткочасне затоплення викликає загибель рослин. У результаті переущільнення ґрунту картопля сильно уражується ризоктоніозом, чорною ніжкою і мокрою гниллю, фітофторозом і порошистою паршою. Тому під час вибору ділянки перевагу надають окультуреним легким ґрунтам. Кращими для картоплі вважаються легкі за механічним складом ґрунти, важкі необхідно окультурювати, вносячи великі норми органічних добрив. Німецькі дослідники встановили, що залежно від типу ґрунту різниця у вмісті крохмалю в бульбах складає 3% і більше.

6.10.2. БОТАНІКА, НАСІННЯ, ПІДБІР СОРТІВ

Як і врожай усіх коренеплодів, розвивається картопля та розростається під землею, тому необхідний глибокий обробіток ґрунту, щоб забезпечити насіннєвій картоплі достатню кількість поживних речовин та місця для розвитку бульб, саме тому картоплю зазвичай вирощують у грядках. Існує два основних типи картоплі: «рання», яку збирають до кінця липня, та «основна», яку збирають після середини серпня.

Залежно від напряму господарського призначення сорти поділяють на столові, кормові, технічні, універсальні. Найпоширенішими є столові сорти (70% посівних площ).

Столові (Астерікс, Берегиня, Бородянська рожева, Водограй, Віра, Карлена, Коруна, Кобза, Либідь, Молодіжна, Пролісок, Обелікс, Ольвія, Санте, Слов'янка та ін.) – відзначаються високими смаковими якостями, оптимальним співвідношенням білка й крохмалю як 1:12 – 1:16, підвищеним вмістом вітамінів. Придатні для механізованого очищення. Мають добру лежкість.

Кормові – мають забезпечувати високий вихід кормових одиниць, бути високоврожайними з вмістом білка 2% і більше. Крохмалистість має становити 17 – 18%. Вміст сухих речовин високий.

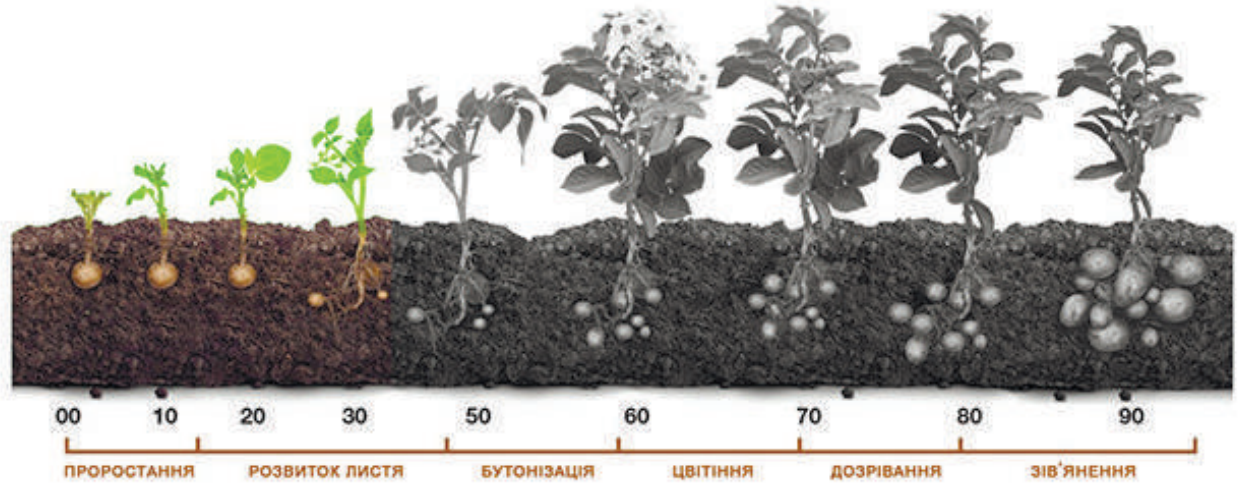
Технічні (Темп, Воловецька, Дзвін, Древлянка, Зарево, Ласунак, Ікар та ін.) – характеризуються підвищеним (18 – 25%) вмістом крупнозернистого крохмалю і сухих речовин. Кожний 1% крохмальності дає можливість економити 30 кг бульб картоплі. Використовуються для виробництва спирту, крохмалю, чіпсів та ін. Найпридатніші для виробництва чіпсів сорти з низьким вмістом редукованих цукрів.

Універсальні (Повінь, Серпанок, Дніпрянка, Обрій, Доброчин) – використовуються на різні цілі. Їх створення і впровадження частково вирішує проблеми зміни клімату. Мелодія, Загадка, Зов – перші успішні двоурожайні сорти для півдня України.

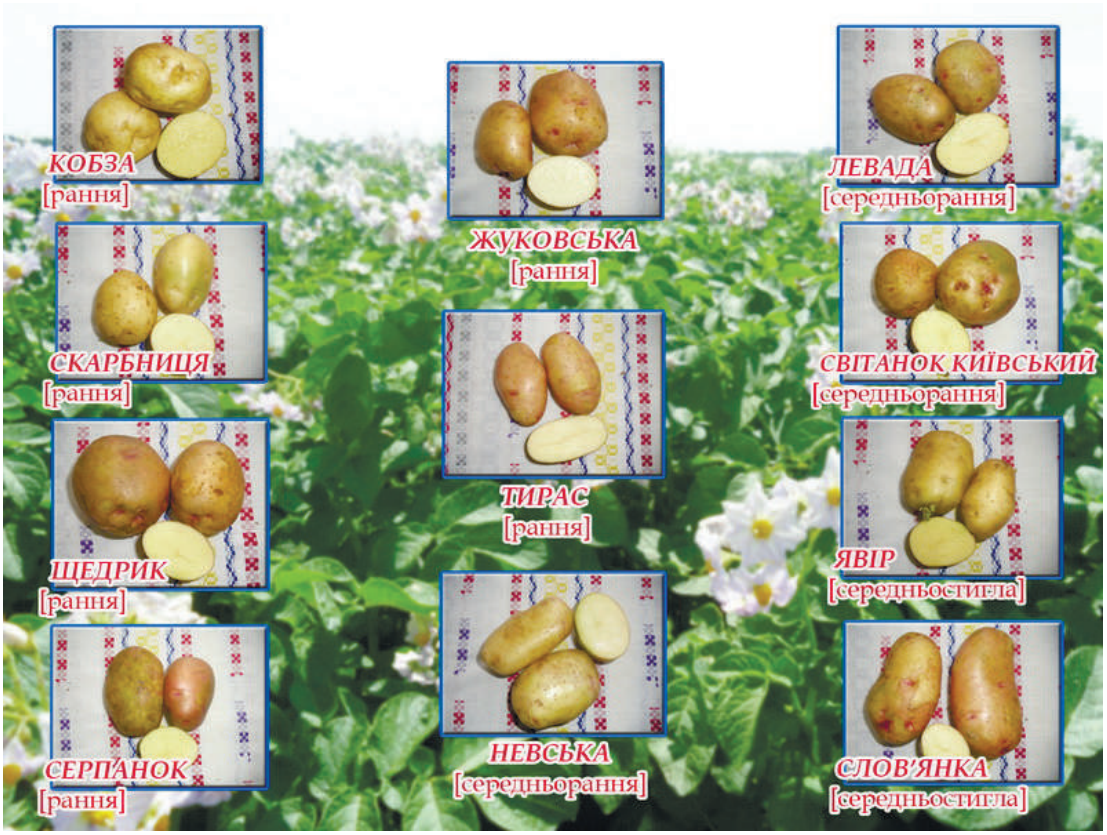
Залежно від тривалості вегетаційного періоду сорти поділяються на ранньостиглі, середньоранні, середньопізні, пізньостиглі.

Чи знаєте ви?

Картопля походить із того самого сімейства, що й беладона. Якби картопля була відкритою зараз, можливо, вона б не стала харчовим продуктом!



Ранньостиглі	Середньоранні	Середньостиглі	Середньопізні	Пізньостиглі
70 – 80 днів	80 – 90 днів	90 – 120 днів	120 – 130 днів	130 – 150 днів
Аріель, Белла Роса, Божедар,Бородянська рожева, Ероу, Зов, Кобза, Краса, Латона, Мінерва, Повінь, Престо, Пролісок, Рів'єра, Розора, Серпанок, Тирас та ін.	Адретта, Берегиня, Вінета, Водограй, Левада, Мавка, Малич, Невська, Обрій, Романо, Санте, Цезар, Циганка, Фантазія та ін.	Астерікс, Горлиця, Західний, Либідь, Луговська, Пікассо, Роко, Синеглазка, Слава, Слов'янка, Явір та ін.	Воловецька, Заре-во, Поліська рожева, Ракурс та ін.	Древлянка, Ласунок, Темп



У кожному господарстві рекомендують вирощувати 3 – 4 сорти: 30 – 35% площі відводять під ранні та середньоранні, 40 – 50% – під середньостиглі і 15 – 30% під середньопізні й пізньостиглі.

Сорт відіграє важливу позитивну роль у підвищенні врожайності, є найефективнішим інструментом під час органічного вирощування картоплі. Для тримання високих і стабільних урожаїв у кожній ґрунтово-кліматичній зоні важливо садити сорти картоплі, які



рекомендовані для конкретної зони, з використанням сортової технології вирощування. Саме за таких умов можна якомога повніше реалізувати генетичний потенціал сорту.

Оптимізація якості насіннєвого матеріалу за умов дотримання вимог технології вирощування посідає одне з перших місць під час вирощування картоплі. Виходячи з того, що здорові, без будь-якої інфекції й збагачені сухою речовиною бульби здатні забезпечити достатні темпи росту і розвитку рослин та високий рівень урожайності, стає очевидною необхідність удосконалення шляхів отримання якісного насіння. Адже проблемою будь-якого вегетативного розмноження рослин є їх виродження, тобто ураження вірусними, мікоплазмовими, бактеріальними та іншими інфекційними хворобами, і, як наслідок, значна втрата продуктивності.

Яровизація картоплі перед посадкою



Якість садивного матеріалу залежить від термінів збирання врожаю, своєчасного скошування бадилля (за 2 – 3 тижні до збирання), вивезеня його з поля, сортування бульб за величиною і сортовими ознаками, без механічних пошкоджень та видимих захворювань. Садивний матеріал необхідно добре просушити і озеленити під навісами, а на невеликих ділянках – помити бульби і вибракувати уражені та пошкоджені, після чого просушити і озеленити.



У весняний період (березень) садивний матеріал необхідно дістати зі сховищ для прогрівання, яровизації та пророщування.

Слід відрізняти процес яровизації від пророщування. Під час пророщування утворюється паросток 1,5 – 2 см з типовими сортовими ознаками. Цей процес відбувається перших десять днів у темноті за температури +8 – 10 °С.

Наступних 20 – 25 днів – на світлі і за температури +12 – 18 °С та відносної вологості повітря 80 – 90%. В останній тиждень температуру знижують до +6 – 10 °С. Пророщування садивного матеріалу дає можливість отримати урожай на два тижні раніше, що обумовлює отримання здорового садивного матеріалу, не ураженого фітофторозом. Крім того, поліпшуються внутрішні якості картоплі (нижчий вміст цукрів і нітратів).

Процес яровизації проходить упродовж трьох тижнів за температури +8 °С до появи паростків довжиною до 5 мм. Цей метод можна використовувати для механізованого садіння.

Слід пам'ятати, що помірно стійкі й помірно сприйнятливі до фітофторозу та інших хвороб сорти картоплі уражуються сильніше, якщо вирощуються поряд з сприйнятливими, тому їх необхідно просторово ізолювати один від одного. Також важливо ізолювати сорти з різними термінами дозрівання і різного призначення (насіннєвий – столовий). Поля мають розміщуватися на максимальній віддалі від приватних городів, на яких умови розвитку хвороб картоплі є сприятливішими, ніж на картопляних полях великих господарств.

6.10.3. БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ

Вимоги до температури. Картопля відноситься до рослин помірного клімату. На температуру нижче 7 – 8 °С та вище 30 °С реагує припиненням росту. Надмірна спека (вище 25 °С) сильно пригнічує рослини. Якщо грунт прогрівається вище 29 °С – бульби не утворюються або формуються дочірні бульбочки.

Бульби картоплі, які пройшли період спокою, починають проростати за температури 3 – 5 °С, однак агрометеорологічним показником початку росту картоплі вважають температуру 7 °С. Проте оптимальною температурою для проростання бульб є 18 – 20 °С, за якої сходи з'являються через 12 – 13 днів. Максимальний урожай картоплі забезпечується за середньодобової температури 17 – 18 °С.

Картопля чутлива до незначних приморозків. Пошкодження картоплиння наступає за температури –1,5 – 2°С. Приморозки –3 – 4,5 °С пошкоджують картоплиння на 60 – 100 % і знижують врожайність бульб на 25 – 65 %, залежно від фази розвитку рослини і часу ураження. Особливо нестійкі до приморозків молоді рослини. Листки і стебла чорніють й гинуть. Проте молоді рослини швидко відростають і формують добрий урожай бульб.



Коренева система



Запам'ятайте

Коренева система у картоплі, яку вирощують з насіння, має спочатку стрижневу будову у вигляді зародкового стрижневого кореня з бічними корінцями. Потім в основі стебельця, у його вузлах, які знаходяться у грунті, формується вторинна коренева система, яка разом із зародковою утворюють мичкувате коріння.

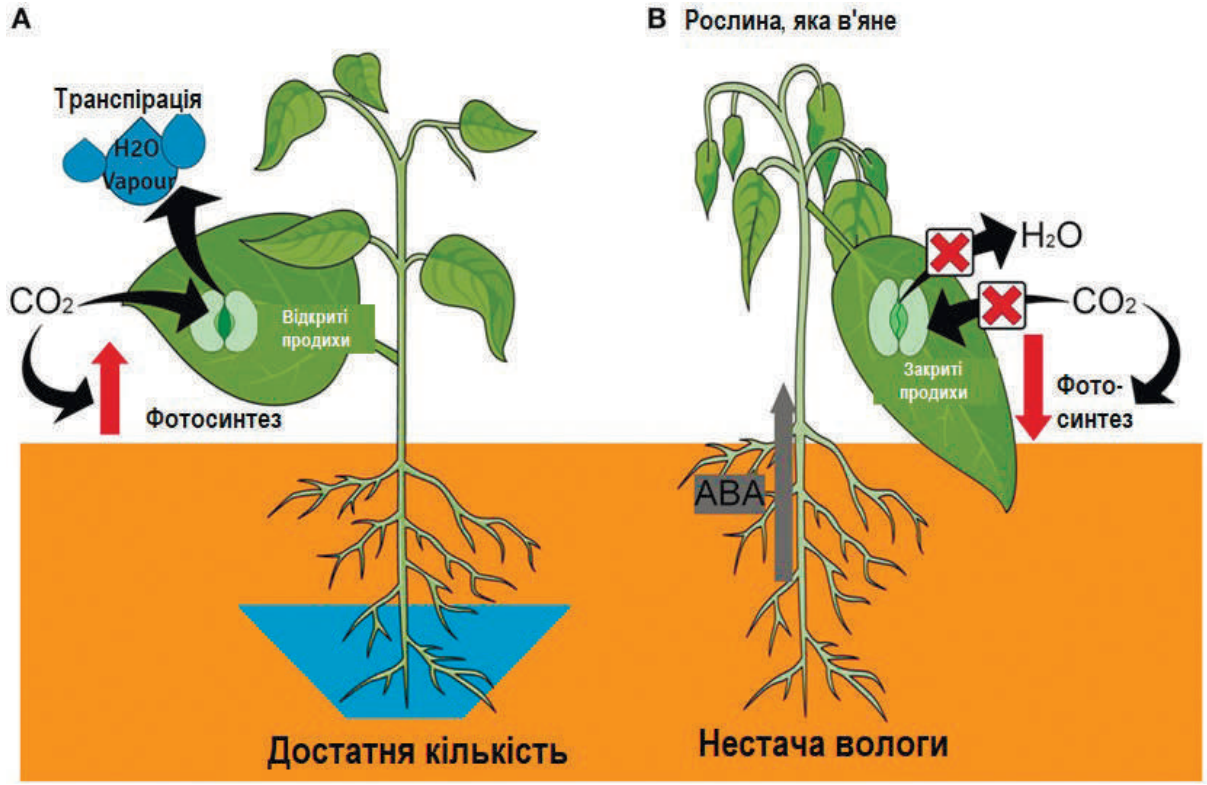
Значно небезпечніше пізнє повернення приморозків. Бувають випадки повної весняно-літньої загибелі рослин під впливом пізніх приморозків у фазі бутонізації, особливо на торфових грунтах на понижених місцевостях.

Ця рослина належить як до довгого (цвітіння), так і до короткого і пилового (утворення бульб) дня.

Вимоги до вологи. Картопля досить вимоглива до вологи, оскільки формує велику підземну масу за відносно малорозвиненої кореневої системи. Зниження вологості на 60% призводить до зменшення врожайності на 3 – 9%.

Найменше вологи картоплі потрібно під час проростання й появи сходів, коли молоді рослини використовують вологу з материнської бульби. Функцію регулятора з забезпечення вологою відіграють також молоді бульби. В умовах нестачі вологи в грунті рослина бере воду з бульб, а за повного зволоження бульби наповнюються вологою і є додатковим резервом для росту рослин.





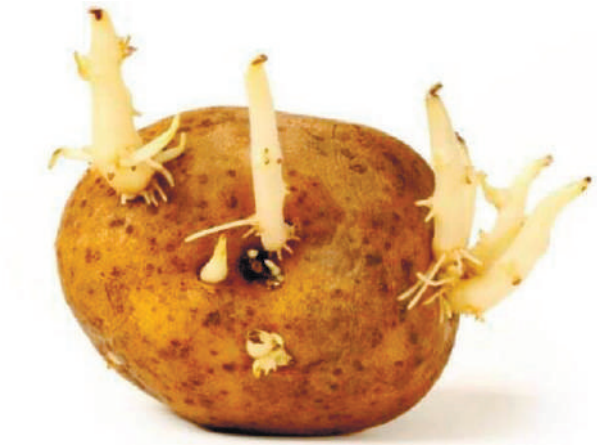
З ростом рослин підвищується потреба картоплі у волозі, особливо у період бутонізація – кінець цвітіння. Транспіраційний коефіцієнт картоплі становить 400 – 550. В окремі спекотні дні кущ картоплі випаровує до 4 *л* води.

Для забезпечення високих урожаїв картоплі необхідно, щоб за вегетацію випало *для* ранньостиглих сортів не менше 200 мм вологи, а *для* пізньостиглих – 260 мм. Надмірне зволоження грунту (85% і більше) під час бульбоутворення призводить до передчасного відмирання бадил*ля*, припинення росту бульб, спричинює їх загнивання. Урожайність різко зменшується.

Картопля – рослина короткого дня, вимоглива до світла. У разі затінення порушуються процеси фотосинтезу і знижується врожайність. Навіть за незначного зменшення освітлення відбувається пожовтіння рослин, витягування стебел, погіршується засвоєння елементів живлення з грунту. Такі несприятливі умови можуть скластися за надмірного загущення картоплі.

Викопані бульби, що були декілька днів на світлі, зеленіють.

Для насіннєвих бульб це корисно, оскільки зменшується ураження хворобами і гризунами



Вічка-бруньки

під час зимового зберігання. Продовольчу картоплю закривають від світла і не допускають позеленіння, бо вона стає гіркою і отруйною.

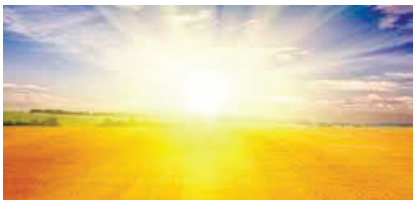
Вимоги до ґрунту. Найкраще картопля росте на пухких грунтах. Коренева система картоплі інтенсивно дихає, поглинаючи кисню у 5 – 10 разів більше, порівняно з іншими рослинами. У



перезволожених, ущільнених грунтах вміст кисню зменшується до 2%, а вміст вуглекислого газу різко збільшується. У таких умовах бульби задихаються і загнивають. На ущільнених грунтах погано розвиваються столони, картопля формує дрібні, деформовані бульби.

Картоплю вирощують на удобрених супіщаних і суглинистих чорноземах, дерново-підзолистих, сірих лісових грунтах. Для вирощування насіння добре підходять окультурені торфовища. Під час внесення високих норм органіки картопля добре родить на легких піщаних грунтах.

Малопридатні для вирощування картоплі важкі глинисті грунти, особливо з близьким заляганням грунтових вод. Не підходять також засолені грунти, оскільки картопля має дуже низьку солестійкість. Найкраще росте на слабокислих і нейтральних грунтах. За pH нижче 4,5 і вище 8,0 вона росте погано. Найкращими для вирощування картоплі є родючі грунти з високим вмістом гумусу. Ph грунту не має перевищувати 5,5 – 6,5, вміст гумусу не менше 1,8%.

	Картопля рослина короткого дня, вимоглива до світла. Під час затінення порушуються процеси фотосинтезу і знижується врожйність
	Оптимальна температура росту бульб є 18–20 °С. Пошкодження рослин наступає за –1,5 –2 °С.
	Транспіраційний коефіцієнт картоплі становить 400–550
	Найкраще картопля росте на пухких грунтах. Картоплю вирощують на удобрених супіщаних і суглинистих чорноземах, дерново-підзолистих, сірих лісових грунтах

6.10.4. ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ

Місце в сівозміні

Сівозміна є основою землеробства, запорукою його стабільності, оскільки істотно впливає на водний, поживний, біологічний режими ґрунту, швидкість детоксикації шкідливих речовин, які надходять у ґрунті в процесі сільськогосподарського виробництва. Правильний підбір культур у сівозміні знижує ґрунтовтому, є ефективним способом контролю фітофтори картоплі, гнилей, фузаріозу та інших хвороб. Тому вирощування садивного матеріалу картоплі вимагає п'ятирічної перерви, для продовольчої картоплі достатньо чотирьох років.



У технології вирощування картоплі важливе значення має вибір попередника. Добрі врожаї отримують після різних попередників, найвищими з яких вважаються баштанні культури, горох, гречка, люпин, майже всі зернові, однорічні трави; допустимими є озиме жито, еспарцет, багаторічні трави; недопустимі – зайняті пари, картопля та інші пасльонові.

На Поліссі кращими попередниками є люпин на зелене добриво і зерно, високі врожаї також збирають після льону, озимих культур. Вони знижують запас інфекції та кількість шкідливих комах у ґрунті, створюють умови для забезпечення картоплі елементами живлення, поліпшують водно-повітряний режим ґрунту, підвищують стійкість рослин і бульб до хвороб.

Повернення картоплі на попередню ділянку можливе як мінімум через 4 – 5 років. Це унеможливить зараження ґрунту нематодою, колорадським жуком та патогенними грибками (фітофтора, ризоктонія, парша). Під впливом беззмінних або частих повторних посівів виникає ґрунтовтома, що негативно відображається на врожайності, а також обумовлюється погіршенням фітосанітарних властивостей ґрунту, нагромадженням патогенних і фітотоксичних мікроорганізмів, деяких токсичних кореневих виділень (наприклад, фенольних), зниженням інтенсивності мінералізаційних процесів та вмісту доступних поживних речовин, розмноженням бур'янів, хвороб і шкідників.

Для контролю розвитку парші звичайної картоплю висаджують після озимого жита, люпину, зернобобових культур, а також після сидератів. Уникають таких попередників, як буряки, морква і капуста. Вони підсилюють ураження бульб паршею звичайною й ризоктоніозом. Найефективніше знижують шкідливість хвороб такі ланки сівозмін: зернові з підсівом конюшини – конюшина – картопля або зернові – овес + горох на зелений корм – озимі зернові – картопля.

Однією з причин надранньої появи фітофторозу на картоплі може бути уражена розсада томатів, яка росте поблизу. Тому посадки картоплі і томатів необхідно просторово ізолювати. Крім того, картоплю не можна розміщувати після пасльонових культур або поряд з ними, оскільки вони пошкоджуються одними і тими ж фітофагами. Слід пам'ятати, що після зернових може бути запирієна площа, де можуть розмножуватись личинки жуків коваликів і чорнишів (дротяники і несправжні дротяники), такі поля необхідно замінити.

Для поліпшення якості поля після попередньої культури необхідно висівати проміжні культури (олійна редька, гірчиця, озиме жито, кормові боби, люпин), які знижують забур'янення поля, є добривом для наступної культури – картоплі. Крім того, за рахунок притоку сонячної енергії, особливо в осінній період, активізується діяльність ґрунтових мікроорганізмів, що забезпечує підвищення родючості ґрунтів та отримання екологічно чистої продукції.



За даними білоруських вчених В.І. Кочурка, О.Е. Абарової, В.М. Зуєва, зелене добриво для картоплі є фітосанітаром, як відносно до хвороб, так і щодо забур'янення. У їх дослідженнях забур'янення знижувалось у 2,2 – 4 разів, захворювання бульб паршею – у 2 – 3 рази. При цьому використання однієї тонни сидератів рівноцінне 1,5 тонни гною. Літньо-осінні посіви сидератів забезпечують 25 – 30 тонн з гектара бульб, що рівнозначно внесенню 35–40 тонн гною на гектар.

Обробіток грунту

Система обробітку ґрунту під картоплю передбачає проведення основного (осіннього), передпосівного (весняного) обробітку та догляд за посівами в літній період.



Підготовку ґрунту слід починати в літньо-осінній період з метою приорювання стерньових пожнивних решток. Слід відзначити, що заорюючи солому, яка містить вуглець (С), необхідно витримувати його співвідношення до азоту (N), що відповідно становить 30:1. Для такого співвідношення на одну тонну соломи необхідно додати 5 – 14 кг діючої речовини азоту у вигляді компосту чи підстилкового гною. Якісно подрібнена солома перед заорюванням значно підвищує ефективність.

Розпушення на легких ґрунтах, які добре прогріваються, проводять на глибину 15 – 18 см, на важчих ґрунтах, які недостатньо прогріваються, двічі проводять розпушення: перший раз – на глибину 8 – 12 см, другий – 16 – 20 см.

На полях з легким гранулометричним складом та великою кількістю опадів доцільною є оранка, яку можна робити і весною. Зовсім інша ситуація з ґрунтами, які мають середній та важкий гранулометричний склад, а кількість опадів невелика. За таких умов навесні дозволено робити максимум один обробіток окрім садіння, а всі інші операції потрібно перенести на осінь. Тут перевагу має консервуючий обробіток ґрунту, який дає змогу накопичити більшу кількість осінньо-зимової вологи, знищити плужну підошву та збільшити притік ґрунтової вологи із нижніх шарів ґрунту у верхні. Тому одразу після збирання стерньових попередників проводять лущіння.

Удобрення

З добрив під органічне висаджування у картоплі приорюють сидерати, вносять компости, перегній. Внесення свіжого гною не допускається, оскільки це сприяє неконтрольованому передозуванню азоту в ґрунті, яке викликає надмірний ріст бадилля і затримує утворення бульб. Як результат створюються сприятливі мікрокліматичні умови для розвитку фітофторозу, ризоктоніозу; не всі бульби встигають сформувати щільну шкірочку, тому під час збирання легко травмуються та інфікуються багатьма патогенами (Fusarium sp.; Phytophthora infestans, Phota exigua, Erwinia carotovora, CIaviBacter michigantnsis та ін.). Все це створює додаткові умови, які сприяють епіфітотійному





розвитку хвороб під час зберігання бульб.

Картопля добре реагує на внесення добрив, особливо органічних. Найпоширеніше органічне добриво – гній.

Його краще внести восени під оранку. Оптимальна норма – 50 т/га. Підвищення норми до 60 – 80 т/га не завжди відповідає адекватному зростанню врожайності, крім того, погіршується якість бульб, зокрема їх крохмалистість. Весняне внесення гною менш ефективне. Чим раніше органічні добрива загорнені в грунт, тим швидше і повніше будуть використані поживні речовини для весняно-літнього росту і формування бульб.



Садіння

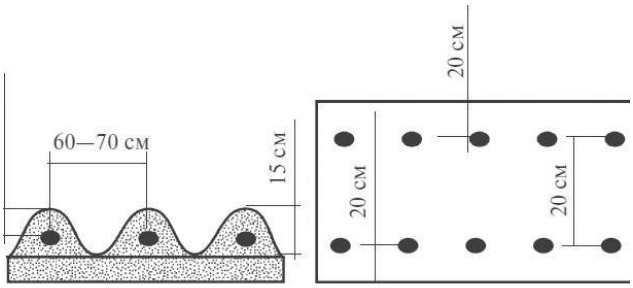
Перед садінням картоплі не завжди потрібен повний механічний обробіток ґрунту. Добрий ефект, наприклад, на легких окультурених грунтах забезпечує глибоке розпушування перед садінням або пряме садіння картоплі без попередньої підготовки ґрунту навесні.

Строки садіння картоплі мають значний вплив на величину врожаю бульб картоплі та його якість. У більшості випадків ранній строк садіння має низку переваг перед пізніми, серед них: більша кількість днів з високим рівнем фотоактивної радіації (весною її показник є найвищим); більший вегетаційний період досягнення оптимальної листкової поверхні, високої врожайності та більшого вмісту сухої речовини; продуктивніше використання запасів вологи; вища стійкість до хвороб і шкідників – переносників вірусів, отримання ранньої готової продукції, ціна на яку завжди є високою. Тому кожен сорт картоплі висаджують на одному полі в оптимальні зональні терміни впродовж 8 – 10 днів, інакше обробіток посіву біофунгіцидами буде недостатньо ефективним. Оптимальна дата садіння картоплі настає тоді, коли фізична стиглість ґрунту за температури на глибині загортання бульб не нижче +7 – 8^{0}С. Саме в цей час бульби здатні до проростання, а грунт піддається якісному обробіткові з утворенням дрібногрудкуватої структури в усьому орному шарі.



Висаджуючи картоплю, слід дотримуватися просторової ізоляції сортів з різним ступенем стійкості проти хвороб й різного призначення (насіннєва, продовольча) – не менше 100 м, або віддалі 500 – 1000 м одна від одної та від посадок помідор. Дотримання цієї вимоги дає можливість запобігти масовому перенесенню збудників захворювань з ранніх сортів на середньо- і пізньостиглі, що вирізняються підвищеною стійкістю до інфікування патогенами.

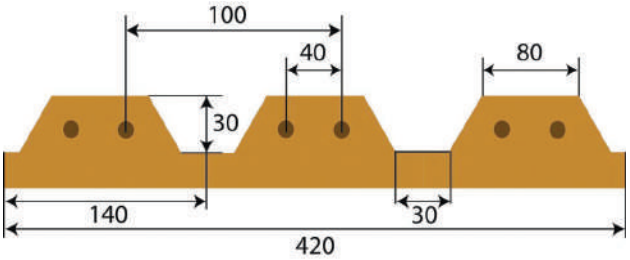
Ще одним дискусійним питанням є схема висаджування картоплі, а особливо – ширина міжрядь. Найрозповсюдженішою є ширина 75 см.



Таке міжряддя має свої переваги в господарствах, де протягом вегетації спостерігають високу кількість опадів, та для вирощування картоплі на насіннєві цілі, особливо сортів з низьким виходом насіннєвої фракції (Белла Роса). Але останнім часом картоплярі та конструктори сільськогосподарської техніки звертають увагу

на міжряддя шириною 86 – 90 см, за якого у рослин з'являється більша площа освітлення (рослини менше затінюють одна одну), як наслідок – зменшуються шанси виникнення хвороб, а також збільшується площа мінерального та водного живлення. Особливо це важливо для продовольчої картоплі та тієї, що йде на крохмаль.

Сучасні саджалки картоплі (Harriston Сир Planter) дозволяють виконувати декілька операцій одночасно: нагортання гребенів, внесення добрив, передпосівне нанесення біологічних препаратів на картоплину, та, власне, саме садіння. Оптимальна густота посіву має складати 40 – 45 тис. кущів на один гектар.



Глибина садіння в основних зонах вирощування картоплі на суглинкових ґрунтах становить 6 – 8 см, на супіщаних і піщаних – 8 – 10 см, на торф'яних – до 12 – 14 см, рахуючи від верхньої точки бульби до вершини гребеня з відхиленням ± 2 см. У південних районах з сухим і спекотним кліматом можливе садіння на глибину до 12 – 14 см. Запізнення з термінами садіння знижує прибутковість картоплярства, зменшується вміст крохмалю і збільшується кількість механічних пошкоджень бульб під час збирання, транспортування і сортування, що впливає на погіршення терміну зберігання. При цьому задля рівномірності сходів важливо забезпечити постійну швидкість агрегату (4 – 6 км/год) та однакову глибину висаджування. Садіння має забезпечувати рівномірність розкладання бульб не менш як 60%. Багаторічні польові дослідження у Польщі показали, що затримання із садінням картоплі терміном у два тижні, порівняно з оптимальним, призводить до зменшення урожайності на 5 – 7%, на чотири тижні – на 15 – 20%, на шість – втрати врожаю залежно від сорту коливаються від 40 до 55%.



Догляд за посівами

Догляд за посівами в період вегетації включає досходове боронування з метою знищення бур'янів (фаза "білої ниточки") та підгортання рослин до змикання рядків. Під час підгортання картоплі кількість міжрядних обробітків може варіювати від 1 до 3, залежно від погодних умов та напряму використання картоплі. Велика кількість міжрядних обробітків призводить до пошкодження коренів і, як наслідок, до стресу рослин, у результаті чого їх ріст загальмовується, а також до посиленого проникнення в клітини збудників хвороб, особливо вірусів.

Слід зазначити, що екстремальні погодні умови в період активного росту бульб – висока температура та інтенсивні зливові опади сприяють ущільненню ґрунту, що викликає не лише удушення бульб через недостатнє надходження повітря, але є сприятливим фактором для розвитку бактеріальних хвороб картоплі. Мінімізувати втрати урожаю в цьому випадку можна лише за умови постійного дренажу ґрунту, забезпечити який можна за рахунок глибокого розпушення міжрядь. Одночасно необхідно звернути увагу на поліпшення вологоємності ґрунту, яка досягається глибоким розпушенням орного горизонту, біологізацією картоплярства, використанням сидератів та інших агротехнічних заходів, які сприяють збереженню вологи.

Контроль розвитку шкідників, збудників хвороб і бур'янів включає вжиття профілактичних і фізичних заходів.

Профілактичні методи контролю:	Фізичні заходи контролю:
• вибір стійких районованих сортів; • збалансоване живлення; • здоровий садивний матеріал, %; • підтримка корисних організмів; • грамотне вжиття агротехнічних заходів.	• використання дозволених засобів захисту рослин від шкідників і хвороб механічне знищення; • шкідників і бур'янів; • термічне знезараження; • біологічний захист.

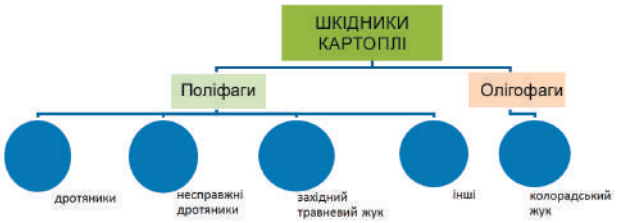




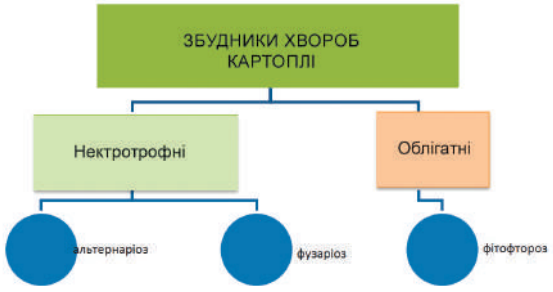
Для контролю розвитку шкідників і хвороб широко використовують явище антагонізму між корисними і шкідливими мікроорганізмами, особливо в ґрунті. Їх склад і чисельність залежать від властивостей ґрунту: вологості, температури, вмісту повітря, органічних речовин. Збагачення ґрунту корисними видами мікроорганізмів досягається шляхом якісного і своєчасного вжиття низки агротехнічних заходів: розпушення, зяблевої оранки, внесення добрив, правильного чергування культур у сівозміні та ін. Всі види збудників хвороб рослин піддаються природному біологічному контролю з боку мікроорганізмів, які завжди присутні в довкіллі. Мікроорганізми, зокрема гриби, актиноміцети, бактерії, що в тій чи іншій мірі проявляють антагонізм по відношенню до фітопатогенів, широко розповсюджені в природі. Антагонізм може проявлятись у різних формах: продукування антибіотиків та інших речовин, які пригнічують життєдіяльність фітопатогенів, конкуренції з поживним субстратом, паразитизмі та гіперпаразитизмі. Більшість антагоністів володіє не одним, а декількома типами антагоністичної активності.

Проведення фітосанітарного моніторингу посівів картоплі. Головною проблемою поширення шкідливих організмів, а також розвитку і розповсюдження збудників хвороб у західному регіоні України є визначення ролі екологічних чинників різної природи, що сприймають коливання чисельності популяцій комах та мікроорганізмів.

Фізіологічний стан популяції шкідників має біологічний ритм багаторічної динаміки і складається з біологічних ритмів, які контролюють життєздатність (чисельність зимуючої стадії шкідника), репродуктивну і міграційну активність. Різні шкідники картоплі пошкоджують картоплю і здатні до масових розмножень, у період яких спричиняють значні економічні збитки.



На посівах картоплі збудники хвороб потребують постійного моніторингу





У визначенні етіології та ступеня шкідливості збудників хвороб картоплі важливу роль відіграє дослідження видового складу мікроорганізмів. Особливої уваги потребує ідентифікація фітопатогенних грибів, бактерій та вірусів, які можуть трансформуватися в урожай через насіннєвий матеріал. Не дивлячись на належність до різних біологічних таксонів (базидіальні, сумчасті, пікнідіальні, пероноспорові та інші гриби), збудники хвороб мають однакову екологічну стратегію життєвого циклу, уражують листкову поверхню, стебло, корені, бульби. Всі вони потенційно здатні до масового розмноження протягом короткого проміжку часу від 7 – 10 до 20 днів, викликаючи епіфітотії (наприклад, фітофтора картоплі).

Пусковим механізмом масового розмноження збудників листостеблових інфекцій служать гідротермічні умови, особливо опади, роси, тумани. За встановлення сухої та спекотної погоди збудники не мають можливості горизонтального поширення повітряно-краплинним шляхом. Після настання дощової погоди епіфітотійний спалах відбувається вже через 2 – 3 дні. Інакше кажучи, реалізувати повною мірою потенціал урожайності вирощуваної картоплі перешкоджають численні хвороби, які поширені в агросистемі не ізольовано, а знаходяться у складній взаємодії з різними її чинниками. Саме вони відіграють одну з найважливіших ролей у саморегуляції розмноження та поширення фітопатогенів.

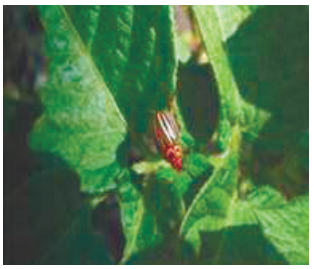
Колорадський жук є одним з найпоширеніших і найнебезпечніших шкідників картоплі та інших пасльонових культур, який з року в рік обумовлює значні пошкодження рослин і сприяє втраті частини врожаю. В умовах Львівської області розвиток жука проходить у двох поколіннях, які переважно повністю закінчують свій розвиток. Загалом на стан популяції шкідника в агроценозі картопляного поля впливають ґрунтово-кліматичні та економічні складові.

З місць зимівлі колорадський жук починає виходити під час прогрівання ґрунту до температури вище +13 – 14°С. Вищу інтенсивність появи шкідника на посівах спостерігають після дощу за встановлення температури повітря від +15°С і більше. Жук розпочинає з'являтись на картоплі з третьої декади квітня, масово – у травні. Спочатку фітофаг заселяє посадки ранньої картоплі, пізніше переселяється на сходи пізньої. Яйцекладка розпочинається наприкінці травня і триває до середини червня. Початок відродження і живлення личинок спостерігають вже у першій декаді червня і триває впродовж 2 – 3 тижнів. Появу жуків покоління спостерігають у середині липня.



Слабкий ступінь

Початок живлення колорадського жука літньої генерації листям картоплі



Середній ступінь

Живлення колорадського жука на картоплі

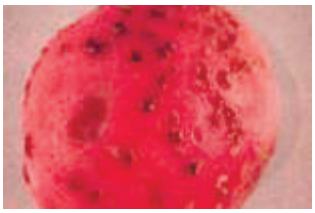
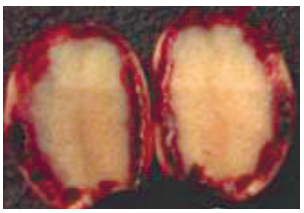
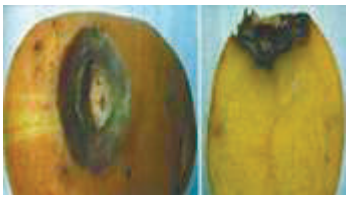
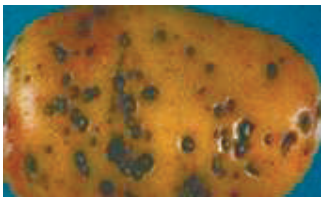


Сильний ступінь

Живлення личинок колорадського жука на картоплі приватного сектора

Щорічно для встановлення зимуючого запасу шкідників картоплі та інших сільськогосподарських культур в осінній період проводять обстеження ґрунту.

Найнебезпечнішою хворобою на картоплі з року в рік є фітофтороз. На території області паралельно розвиваються звичайна та стеблова форми хвороби, більш шкідливою є стеблова

Хвороби картоплі		
Парша порошиста Spongosporasubterranean 	**Парша звичайна** Actinomycesscabies 	**Альтернаріоз** (Alternaria solani) 
Рак (Synchytrium endobioticum) 	**Парша срібляста** (Helminthosporium solani) 	**Бура бактеріальна гниль** (Ralstonia solanacearum) 
Парша чорна (ризоктоніоз) (Rhizoctoniasolani) 	**Кільцева гниль** (Corynebacteriumsepedonicum) 	**Фомоз** (Phoma solanicola) 
Фомозна гниль (Phoma exigua) 	**Оспороз (горбкувата парша)** (Oospora pustulans) 	**Суха фузаріозна гниль** (Fusariumspp) 

форма фітофтори. Західні області України належать до зони з підвищеною кількістю вологи (ГТК 1,3 – 1,7) та помірними температурами повітря (середні температури найтеплішого місяця липня від 18° до 19°С). Ці умови є оптимальними для розвитку хвороби. На посадках картоплі спочатку з'являється звичайна форма фітофторозу (фаза бутонізації рослин). Згодом, під час цвітіння, на рослинах картоплі проявляється стеблова форма хвороби. Масово фітофтора поширюється після цвітіння, в період росту бульб (I–III декади липня).



Фітофтороз

(Phytophthora infestans)



Початок інфікування фітофторозом картоплі сорту Скарбниця



Зростання ступеня розвитку фітофторозу картоплі



Симптоми стеблової форми фітофторозу на квітконосах картоплі

Бульби, які уражено в слабкому ступені, або ті, що мають приховану (латентну) інфекцію, зберігаються до весни і слугують джерелом первинної інфекції в полі. Під час зберігання здорові бульби, зазвичай, фітофторозом не уражуються, але інфікування може відбутись за наявності активного спороношення збудника і наявності краплинно-рідинної вологи. Джерелом інфекції можуть бути також спори гриба, які утворюються на самосіві картоплі або в купах відходів бульб у місцях зберігання або сортування. Оптимальна температура для ураження бульб і розвитку хвороби становить 19 – 21 °С. За температури нижче 3 °С і вище 27 °С ріст збудника фітофторозу припиняється.

Ураження рослин вірусами є головною причиною виродження картоплі.

Інфікування культури вірусами відбувається за механічних пошкоджень у процесі садіння, догляду за рослинами, збиранні врожаю та передається під час вегетації сисними комахами (попелицями, цикадками тощо). Уражується картопля понад 20 видами вірусів. Нині найшкідливішим є скручування листків (Potatoleafrollvirus, L), збудник якого належить до групи персистентно циркулюючих в організмі комах. Менше поширення мають мозаїчне закручування листків (Leafrolling, M), зморшкувата (Stiple-streakmosaic, X + Y), та смугаста мозаїки (Stiple-streakmosaic, Y). Активним вектором вірусів M і S є крушинова попелиця (Aphisfnanqulae), вірусів Y і A – жостерова (A. nastuntii), вірусу L – персикова попелиця (MyzodespensicaeSulz.).

Кожен відсоток ураження садивного матеріалу вірусами знижує урожай картоплі на 0,5%. Тому від кількості уражених рослин у посівах того чи іншого сорту картоплі на перших етапах розмноження насіннєвого матеріалу залежить подальше інфікування рослин під час репродукування. Нагромадження вірусів у бульбах викликає їхнє здрібнення, здерев'яніння, зниження продуктивності. Зовні на рослинах інфекція проявляється у вигляді крапчатості, міжжилкової мозаїки, кучерявості та скручування листків, букетоподібного куща, жовтої карликовості, бронзової плямистості тощо. Найбільшої шкоди явище виродження завдає в південних районах України з високими літніми температурами. Так, у степових районах України внаслідок виродження насіннєвого матеріалу втрачається майже 50%, а в північних – 25 – 30% урожаю.





Збирання врожаю







Збирання картоплі з насіннєвих і продовольчих посівів залежить від природно-кліматичних умов зони, біологічних особливостей сорту і стану посіву на початок збирання. Збирання урожаю картоплі розпочинають проводити за умов, коли вологість ґрунту не вище 75% повної польової вологоємності, стоїть суха погода, температура ґрунту вище 10 °С, а кількість бульб з огрубілою шкірочкою складає не менше 95%.

Поріг чутливості бульб до пошкоджень складає близько 12 °С, за нижчих температур зростає кількість пошкоджень.

Під час збирання бульб обов'язково проводять передзбиральне видалення бадилля механічним способом, не раніше, ніж за 2 – 3 тижні до викопування бульб.

Для контролю розвитку гнилей і пошкодження бульб вживають заходів, які попереджують механічне травмування бульб під час збирання, сортування, транспортування, закладання картоплі на зберігання. Насіннєву картоплю з полів, де сильно розвивались фітофтороз, фомоз, бактеріози і бульби отримали механічні пошкодження, під час закладання на зберігання і в початковий період зберігання необхідно знезаразити біологічними препаратами від зазначених інфекцій і збудника сухої фузаріозної гнилі.

6.11. ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ ЖИТА В ОРГАНІЧНОМУ ЗЕМЛЕРОБСТВІ

6.11.1. ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО КУЛЬТУРУ

Озиме жито – важлива продовольча і кормова культура. У зерні міститься 9 – 15% білка, близько 81% вуглеводів і вітаміни груп А, В, Е, РР. Житнє борошно використовують для випікання різних сортів хліба. Випікають також хліб із суміші житнього і пшеничного борошна. Житній хліб характеризується високою калорійністю і за біологічною цінністю білка переважає пшеничний. Білок жита порівняно з пшеничним містить більше незамінних амінокислот, особливо лізину. У житньому хлібі містяться ненасичені жирні кислоти, здатні розчиняти холестерин в організмі людини. Тому його рекомендують



Чи знаєте ви?

Всі знають про корисні властивості житнього хліба, проте мало кому відомо, що тривалий час жито, на полях ячменю і пшениці, вважали бур'яном.



вживати людям похилого віку.

Житнє зерно, висівки, борошно – цінний концентрований корм.

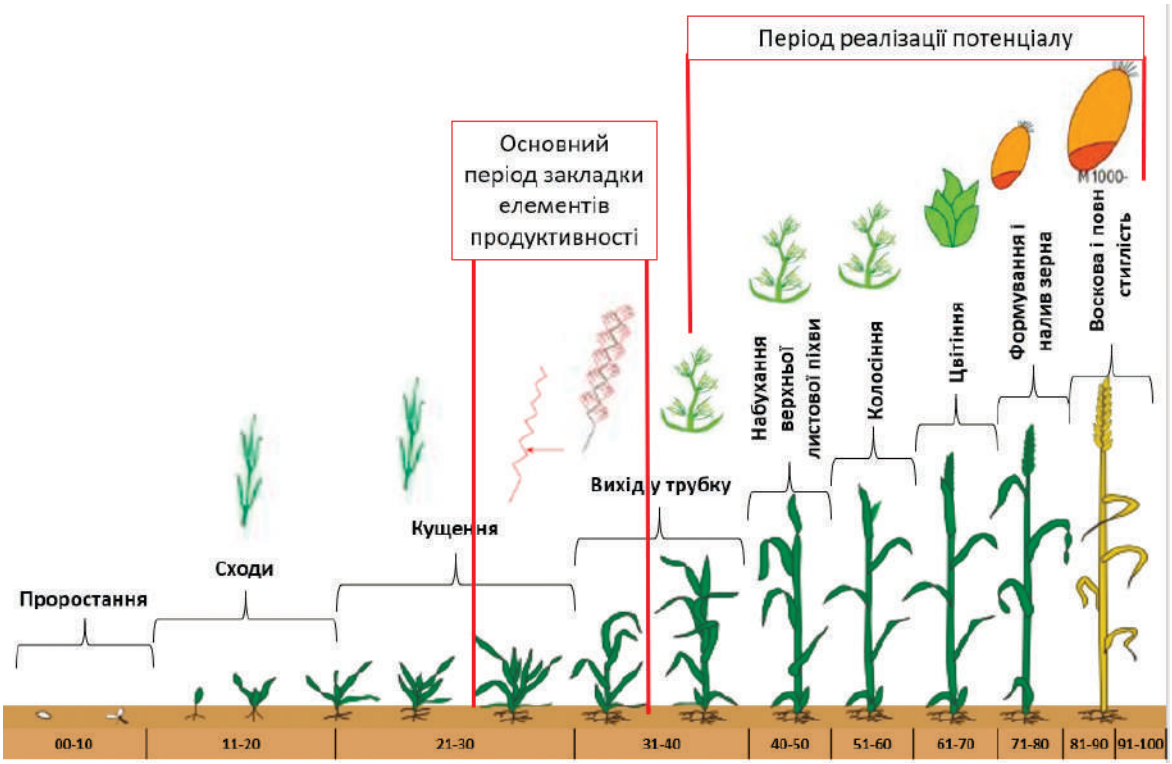
Зелена маса за кормовими якостями не поступається багаторічним травам. У зеленій масі жита більше білка (14%), ніж у озимої пшениці та кукурудзи. Житню солому і полову використовують як грубий корм.

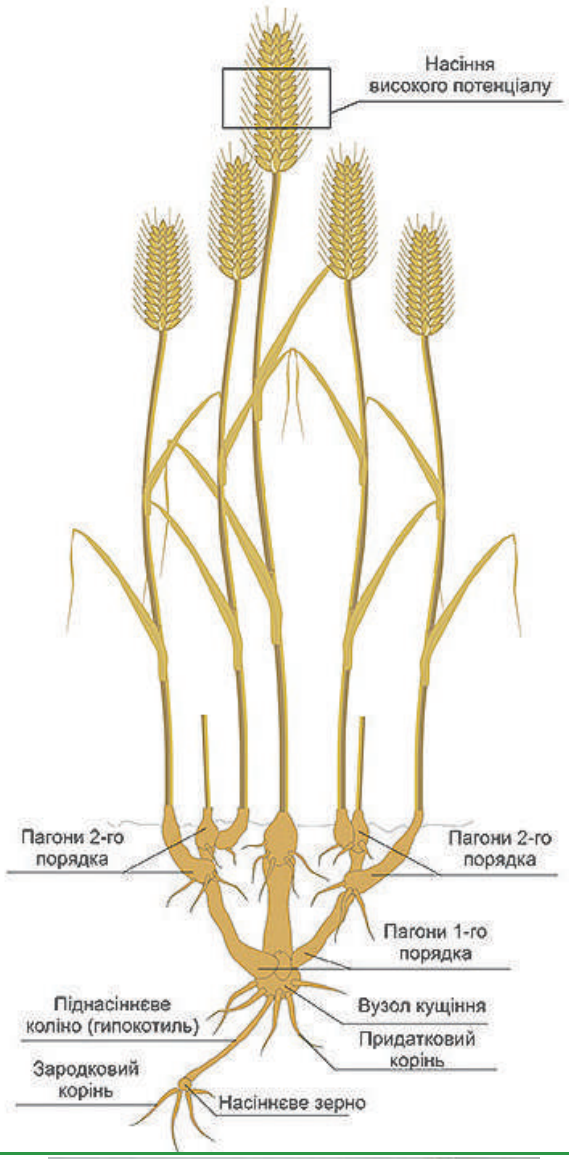
6.11.2. БОТАНІКА, НАСІННЯ, ПІДБІР СОРТІВ

Рослина родини тонконогових, близько пов'язана із ячменем та пшеницею, яку широко вирощує людина для отримання зерна та як кормову культуру. Жито посівне як природний вид є диплоїдною формою (2n–14). В останні десятиріччя селекціонерами подвоєнням кількості хромосом у клітинах створено тетраплоїдне жито (2n–28), сорти якого формують крупне зерно (маса 1000 зерен досягає 50–55 г), міцну, стійку проти вилягання соломини.

Посівне жито відзначається добре розвиненою кореневою системою, яка проникає у грунт на глибину до 1,5 – 2 м і завдяки високій фізіологічній активності легко засвоює з грунту поживні речовини з важкорозчинних сполук.

Вузол кущіння у жита формується на трохи меншій глибині від поверхні грунту (1,7 – 2 см), ніж у пшениці (2 – 3 см). Коли насіння загортають глибоко, жито закладає два вузли кущіння: перший – глибоко, а пізніше другий – близько до поверхні грунту, який стає головним.







Збільшення продуктивності колоса в процесі селекції

Інтенсивність кущіння у жита досить висока – кожна рослина утворює 4 – 8 пагонів, а за сприятливих умов – до 50 – 90.

Насіння та садивний матеріал виробників сертифікованих ТОВ «Органік Стандарт»

Стебло – порожниста соломина, гнучке, вкрите восковим нальотом, утворює 5 – 7 міжвузлів. Верхівка останнього міжвузля опушена. Висота стебла залежно від умов вирощування та сорту коливається від 70 до 180 – 200 см (у середньому 80 – 100 см).

Листки шорсткі, покриті восковим нальотом. Довжина листкової пластинки – 15 – 30, ширина – 1,5 – 2,5 см. В основі пластинки міститься короткий язичок і короткі голі або слабоопушені вушка.

Насіння повинне мати чистоту не нижче 98%, схожість – не нижче 92%.

Реалізація потенційної продуктивності сортів жита озимого за органічної технології вирощування відбувається шляхом раціонального використання природних факторів урожайності. Вибір сорту здійснюється за їх біоекологічними особливостями, які відповідають умовам вирощування.

Для сівби використовують лише висококондеційне насіння кращих сортів.

Наразі існує великий асортимент сортів жита озимого, які відрізняються тривалістю вегетаційного періоду, вимогами до температурного режиму, рівня зволоження, родючості ґрунтів тощо. Це дозволяє обрати сорти, які відповідають конкретним ґрунтово-кліматичним умовах їх вирощування та забезпечують високі врожаї якісного зерна культури.

Грунтово-кліматичні умови Полісся України є сприятливими для вирощування жита озимого за органічного виробництва. Максимальну реалізацію продуктивності сортів жита озимого забезпечили Сіверське (2,36 т/га) та Інтенсивне 99 (2,24 т/га), які отримали прибавку врожаю зерна на рівні 0,33 та 0,21 т/га або 16,3 і 10,3 %, відповідно, порівняно із сортом стандарт Хлібне. Тому саме ці сорти жита озимого рекомендують сільськогосподарським виробникам вирощувати у Поліссі України.

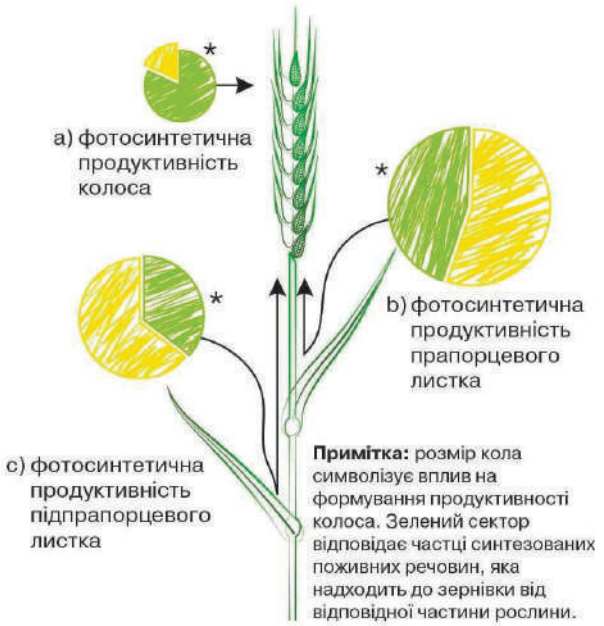
6.11.3. БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ

Озиме жито менш вимоглива до умов зовнішнього середовища культура, ніж пшениця. По відношенню до тепла жито холодостійкіше за пшеницю. На рівні вузла кущення жито витримує морози до – 25 °С, а добре загартовані посіви – навіть – 35 °С. За наявності вологи в ґрунті жито може проростати за температури 1 – 2 °С, а дружні сходи з'являються за температури 8 – 12 °С. У період вегетації сприятливою для жита є температура 18 – 20 °С. По відношенню до вологи жито менш вимогливе, ніж озима пшениця. Воно краще витримує весняні посухи завдяки добре розвиненій кореневій системі. Транспіраційний коефіцієнт – 340 – 420. Зважаючи на те, що жито перехреснозапильна культура, воно погано витримує суху погоду, спеку і затяжні дощі в період цвітіння, що викликає через зерницю. Озиме жито, завдяки добре розвиненій кореневій системі з підвищеною поглинаючою здатністю, відносно менш вимогливе до ґрунтів. Жито краще інших культур поглинає фосфор із важкорозчинних сполук ґрунту. По засвоєнню із ґрунту калію дещо поступається тільки вівсу. Може рости і розвиватись на малородючих і піщаних ґрунтах. Проте високі врожаї забезпечує на родючих ґрунтах. Витримує підвищену кислотність ґрунту (pH 5,5) і невелику засоленість. На утворення 1 ц зерна виносить з ґрунту 3 кг азоту, 1,2 – 1,5 кг фосфору, 2 – 2,5 кг калію.

Озиме жито краще кущиться (3 – 5 пагонів на одну рослину), закладає вузол кущення близько від поверхні ґрунту (1,7 – 2 см) незалежно від глибини загортання насіння, у разі загущення схильне до вилягання, є перехреснозапильною культурою. Запилюється вітром, краще за відносно тихої погоди. Достигає озиме жито на 8 – 10 днів раніше за озиму пшеницю. Вегетаційний період – 270 – 350 днів.

Осінній період вегетації жита має складати 40 – 45 днів з сумою середньодобових температур 450 – 550 °С.

Для проростання насіння необхідно три чинники: вода, тепло і кисень. Насіння жита може поглинути до повного насичення в середньому 50 – 70% води від ваги сухого насіння (Кулешов, 1963). Може проростати за дуже низької температури, навіть за 0 °С, але краща температура для проростання зародкового коріння 3,8 °С.



Чи знаєте ви?

Є ще одна особливість жита. З огляду на те, що солома жита дуже стійка до гниття, її ще з давніх-давен використовували як покрівлю для житла. Під час догляду за таким дахом, він служить десятки років. Сьогодні в тренді «екологія життя» тюки житньої соломи використовують для будівництва екологічно чистих будинків. У них несучу основу складають дерев'яні каркаси, а стіни викладені з тюків житньої соломи і заштукатурені глиною.

Серед зернових культур жито найморозостійкіша рослина, витримує легкі піщані та кислі ґрунти та несприятливі кліматичні умови, непридатні для обробітку інших зернових культур. Вона чутлива до надмірної вологості ґрунту.

Жито яре маловибагливе до ґрунтово-кліматичних умов. Вирощують його на легких піщаних і супіщаних ґрунтах, осушених торфовищах, а також на новоосвоюваних землях.

Урожайність жита ярого нижча, ніж озимого, тому воно малопоширене. Висівають жито яре на Прикарпатті та гірських районах Карпат. Придатне воно також для сумішок з озимим житом, зернобобовими культурами, які вирощують на зерно або зелений корм.

6.11.4. ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ

Місце в сівозміні



Агротехнічне значення жита полягає в здатності пригнічувати бур'яни внаслідок великої кущистості й швидкого росту. Озиме жито на зелений корм є добрим попередником для озимої пшениці, а на зерно – для просапних і ярих культур.

Жито, порівняно з пшеницею, менше реагує на повторне вирощування і вибагливість до попередників у нього не дуже висока. Завдяки толерантності до попередньої культури жито можна вирощувати після зернових. Ідеальною культурою для перехідного періоду вона є також у зв'язку з високою конкурентоспроможністю по відношенню до бур'янів. Після попередньої культури, що погіршує якість землі, рекомендовано внесення невеликої кількості стійлового гною (20 т/га).

Жито яре мало затінює ґрунт і є доброю покривною культурою для багаторічних трав.

Обробіток грунту

Жито невимогливе до передпосівного обробку ґрунту. На особливо легких ґрунтах, де більш активно проходить процес мінералізації та загрожує небезпека сильного вимивання поживних речовин, бажано проводити як обробіток ґрунту, так і сівбу на місяць пізніше. Таким чином, навесні рослини будуть мати велику кількість азоту для підкріплення пагонів.

Відразу після посіву органічних полів проводять обробку. Щоб уникнути великої кількості бур'янів, на сою і сочевицю пускають штрих-



гель-борону на четвертий день після висівання. Після сходів – повторно. І ще раз за необхідності боронують через тиждень. Зайвих культивацій намагаються не проводити, щоб не втратити вологу.

У випадку жита все починається з осіннього вирівнювання ґрунту: оранка, передпосівна культивація. Навесні посіви обробляють ротаційною бороною.

Для боротьби з хворобами вживають цілий комплекс заходів: відмова від власного насінництва, дотримання сівозміни та ін.

Технологія вирощування жита ярого така сама, як і ячменю та вівса.

Удобрення

Після поганої попередньої культури на легких ґрунтах (за станом сходів) корисне весняне підживлення жита добривами – гноївкою або гноєвою масою (10 – 15 м3/га), добре розкиданим компостом або компостованим стійловим гноєм (10 т/га), в тому випадку, якщо він не застосовувався перед сівбою.

Сівба

Жито висівають у другій половині вересня у вузькі рядки (7 – 12,5 см) на глибину всього лише 2 – 3 см (вона закладає вузол кущіння досить дрібно). Глибока сівба може стати причиною зниження врожаю навіть на 30%. Для посіву цілком достатнім вважається 350 – 400 зернівок/м². Більш рідкі сходи добре кущаться, краще укорінюються і бувають більш стійкими до снігової пліснявi.

Навесні прикочуємо слабовкорінені, дрібно посіяні поростки на легких ґрунтах. На важких ґрунтах за гарного укорінення допускається легке боронування. Інші методи догляду під час вегетації для жита не потрібні.

Краще висівати яре жито після просапних культур. Сіють його рано навесні. Оскільки воно слабо кущиться, норму висіву збільшують до 6 – 7 млн схожих зерен на 1 га, або 170 – 180 кг/га. У районах, де жито озиме часто вимерзає, практичне значення може мати жито яре.

Догляд за посівами



Незважаючи на те, що жито сильно кущиться, його можна використовувати як покривну культуру, особливо для пізніх ярих присівів низку однорічних і багаторічних проміжних культур. Жито, особливо під довготривалим сніговим покривом, уражається сніговою пліснявою.

Інші хвороби немають практичного значення. Жито – культура перехресно-запилювальна, дощі в період цвітіння можуть призвести до зубчастості колосків (незапилені квітки). Волога дощова погода в період дозрівання призводить до проростання жита на корені вже в колосках і тим самим погіршення продовольчої та посівної якості зерна. Негативний вплив на посівну якість (насамперед, зерна гібридних сортів) надає також поява склероцій ріжків.

Боротьба з хворобами та шкідниками. Зменшити ймовірність виникнення снігової плісняви (Fausarium nivale) можна тільки шляхом вжиття профілактичних заходів (нерання і неглибока сівба, ретельне загортання пожнивних залишків, заборона повторного міжрічного обробітку зернових культур на заражених хворобою ділянках). Сортування посівного матеріалу (понад 2,5 мм) також обмежує появу цієї хвороби. У дощові роки в колосках жита може виникнути ріжок (Claviceps purpurea). Найефективнішим профілактичним засобом придушення цієї хвороби вважається ретельне очищення посівного матеріалу.

Зверніть увагу

У насіння жита є характерна особливість – поперечна зморшкуватість на поверхні, саме ця особливість зумовлює травмованість зернівки жита – вона ламається на половинки не вздовж, як пшениця, а поперек.

Органічна технологія вирощування жита озимого може включати обробку насіння сумішшю біологічного препарату Агат–25К, ПА з нормою витрати 0,04 кг/т та регулятора росту рослин Екостим-1, РК (0,05 *л*/т). На 21 етапі розвитку (фаза кущення) – позакореневе підживлення препаратом Екостим-1, РК (0,05 *л*/га) та 30 (фаза виходу в трубку) – обприскування посівів біологічним препаратом Агат–25К, ПА (0,03 кг/га) для зменшення розвитку грибних хвороб й підвищення продуктивності культури. Для захисту від бур'янів та знищення ґрунтової кірки застосовують дворазове боронування посіву жита озимого.

Збирання врожаю



Збирання жита, розпочате на початку стадії повної стиглості, має проводитися якнайшвидше, щоб скоротити втрати через проростання на корені або приховане проростання.

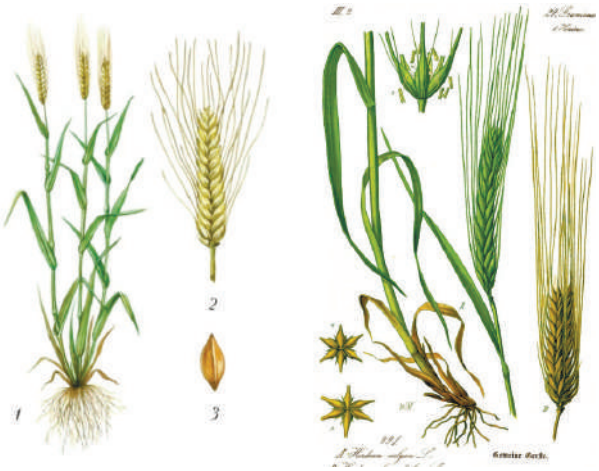
Під час запізнілого збирання врожаю загрожує також небезпека обсипання зерен. Зібране зерно необхідно відразу ж вичистити, досушити та відсортувати.

6.12. ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ ЯЧМЕНЮ В ОРГАНІЧНОМУ ЗЕМЛЕРОБСТВІ

6.12.1. ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО КУЛЬТУРУ

Ячмінь посівний (Hordeum sativum Jessen) належить до родини тонконогових. Залежно від кількості розвинених плодоносних колосків на членику стрижня колоса його поділяють на три підвиди: ячмінь дворядний (H. distichum L.), багаторядний (H. vulgare L.) і проміжний (H. intermedium Vav et. Ort.).

У дворядного він один, багаторядного – три, проміжного – від одного до трьох на різних уступах стрижня. У виробництві використовують тільки дворядний та багаторядний ячмінь, які представлені трьома біотипами: ярими, озимими та дворучками.



6.12.2. БОТАНІКА, НАСІННЯ, ПІДБІР СОРТІВ

Озимий ячмінь (в ЧР вирощують переважно як багаторядну культуру для кормових цілей) з низки причин не відповідає вимогам органічного землеробства. Його ранній висів стає причиною підвищеного засмічення бур'янами. Навесні він особливо вимогливий до поживних речовин, які важко забезпечити в рамках екологічної системи. Він схильний до низки захворювань, для лікування яких потрібно застосування пестицидів. Ярий ячмінь (вирощують зазвичай як дворядну культуру для пивоваріння та продовольчих цілей) також досить мало підходить для органічної системи господарювання. Крім того, порівняно з озимим ячменем, він більш вимогливий до швидкого та короткострокового постачання легкорозчинних поживних речовин.

Зверніть увагу

Ячмінь належить до однорічних рослин. Його легко впізнати, оскільки він має висоту від 0,7 до 1,2 м. Ні листя, ні стебла рослини не волохаті. Стебло завжди пряме і на цьому зерні росте дворядне листя.

На листках, саме на листковій оболонці, є дві листові трубочки. Тут можна знайти стеблинку ячменю, яка добре покрита. Плоска листова пластинка досить довга, розміри становлять від 10 до 25 см. Однак зазвичай вони мають ширину лише 2 см.

Однак його коренева система слаборозвинена.

Ячмінна культура буває таких видів:



багаторядна (звичайна)



дворядна



проміжна

Сучасні традиційні сорти ячменю виведені для високої інтенсивності вирощування. Передумовою достатньої врожайності дворядних сортів ячменю є висока густота сходів, що викликає появу великої кількості грибкових захворювань, до яких вони особливо схильні.

6.12.3. БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ

Ячмінь – найбільш скоростигла яра зернова культура. Вегетаційній період – 60 – 110 днів. Після сівби сходи з'являються за 6 – 9 днів. Через 12–15 днів після сходів починається кущіння, а через 30 – 40 днів – стеблування. Енергія кущіння вища, ніж у пшениці та вівса. В посівах продуктивна кущистість звичайно становить 2 – 3. Висока кущистість небажана для пивоварного ячменю. У нього кущіння необмежене стадійно і пагоноутворення за інтенсивного зволоження може продовжуватися тоді, коли перші пагони досягли повної стиглості. Внаслідок цього в дощову погоду достиглий стеблостій зростає пагонами пізнього кущіння.

Колосіння настає на 45 – 65 день після сходів. Від виколошування до воскової стиглості – 30 – 45 днів, налив та достигання зерна займає 20 – 25 днів.

Це типова самозапильна рослина довгого світлового дня. В умовах гострої посухи запліднення відбувається до виколошування або останнє може і не відбутися.

Вимоги до світла. Ячмінь належить до групи культур довгого дня, і для свого розвитку потребує порівняно тривалого освітлення. Тривале проходження вегетативного періоду призводить до активізації кущіння і формування більшої кількості колосків у колосі. Світловий день у південних районах є довшим, ніж у північних, тому на півдні складаються сприятливіші умови для продуктивності ячменю ярого.

Вимоги до температури. Ячмінь ярий є невибагливим до тепла. На різних етапах росту і розвитку рослин вимоги до температури неоднакові. Насіння ячменю проростає за температури 1 – 3 °С, сходи в польових умовах з'являються за 4 – 5 °С і можуть витримувати короткочасні заморозки до – 6 °С, за – 6 – 8 °С спостерігають пожовтіння листків. Тривале похолодання та зволоження викликають затримку росту і пригнічення рослин. Активне кущіння і коренеутворення у рослин відбувається за невисокої температури.

Ячмінь озимий є найменш морозо- і зимостійким серед хлібних озимих культур. Загибель рослин, залежно від сорту, відбувається за низької температури (–12–17 °С). Ячмінь може гинути навіть за температури –12–13 °С, за умов тривалого похолодання, особливо на перезволожених полях.







Чи знаєте ви?

Серед всіх хлібних злаків рослина наділена найкоротшим вегетаційним періодом, приблизно 60-120 діб. З цієї причини основні площі даної рослини розташовані високо в горах або в найпівнічніших районах місцевості.



Морозо- і зимостійкість рослин різко падає за умов ранніх строків сівби, коли восени рослини переростають, фаза кущіння в яких завершується, і рослини починають виходити в трубку. Слабка зимостійкість рослин пояснюється завершенням стадії яровизації до зими, яка триває не більше 30 –40 днів. Тому під час вирощування ячменю озимого, щоб уникнути вимерзання рослин, слід суворо дотримуватися оптимальних строків сівби, щоб фаза кущіння рослин завершувалась не восени, а навесні.

Дуже шкодить озимому ячменю різка зміна температур у зимовий і ранньовесняний періоди (глибокі зимові відлиги і ранньовесняні похолодання). Добре витримує високі літні температури (понад 35 °С).

Ячмінь досить посухостійкий. Однак через слаборозвинену кореневу систему він гірше переносить весняну посуху.

Сприятливою для росту і розвитку рослин у період вегетації є температура 17 – 18 °С. У той же час, ярий ячмінь є жаростійкою культурою. Він негативно реагує на швидке настання високої температури у фазі виходу в трубку, коли формується продуктивність колоса. У період виходу в трубку – колосіння найбільш сприятлива середньодобова температура 20 – 22 °С, дозрівання – 23 – 24 °С. За температури нижче 13 – 14 °С наливання і дозрівання зерна затримуються.

Озимий ячмінь відзначається високою посухостійкістю протягом усього періоду вегетації. Транспіраційний коефіцієнт рідко перевищує 400. За нестачі вологи в ґрунті та суховіїв стійкіший проти запалу, ніж інші злакові культури.

Сума ефективних температур, необхідна рослинам ячменю, як і іншим хлібним злакам для реалізації біологічного потенціалу під час наливання зерна в період від цвітіння до воскової стиглості, становить 700 °С.

Різкі коливання, а також висока температура в поєднанні з низькою вологістю повітря у період наливання зерна негативно позначаються на виповненості зернівки, при цьому знижується маса 1000 зерен і погіршуються пивоварні властивості ячменю.

Вимоги до вологи. Ячмінь менш вимогливий до води і більш економно витрачає її, ніж пшениця, жито й овес. Транспіраційний коефіцієнт ячменю ярого становить 350 – 450. Дефіцит вологи під час кущіння знижує продуктивну кущистість, викликає значну асинхронність розвитку пагонів. Через слаборозвинену кореневу систему ячмінь гірше витримує весняну посуху. Багато вологи витрачає він у перші фази росту: кущіння і особливо виходу в трубку – колосіння. У посушливих умовах ячмінь ярий дає вищі врожаї, ніж в умовах підвищеної вологості.

Слід пам'ятати, що дефіцит вологи в останні 2 – 3 тижні вегетації ячменю, окрім втрати врожайності, призводить до суттєвого зниження якості зерна, ячмінь переходить у категорію кормового.

Головна перевага ячменю озимого над ярим полягає у тому, що він має можливість уникнути дефіциту вологи наприкінці літа, що часто спостерігають в основних зонах його вирощування. Завдяки кращому розвитку рослин він легше витримує посуху.

Вимоги до ґрунтів. Ячмінь порівняно з іншими зерновими культурами є найвибагливішою щодо родючості ґрунту культурою. Це зумовлюється інтенсивним нагромадженням органічної речовини за порівняно короткий час та відносно слаборозвиненою кореневою системою, яка має підвищену чутливість до концентрації солей і у ґрунтовому розчині, особливо в перший період росту та розвитку. Швидкість розвитку і характер росту ячменю багато в чому визначаються типом і родючістю ґрунту.

Ячмінь як озимий, так і ярий відзначається високою пластичністю і добре росте на різних ґрунтах. Але кращими є структурні родючі чор-

ноземи типові та опідзолені, каштанові й темно-сірі суглинкові ґрунти з глибоким гумусовим шаром та pH 6,0 – 7,5.

Супіщані та піщані ґрунти без їх поліпшення (внесення добрив) для обробітку ячменю малопридатні. Погано росте ячмінь на кислих ґрунтах, на яких його біологічний потенціал слабо реалізується, урожайність зерна дуже низька. Тому на кислих ґрунтах слід проводити вапнування та гіпсування, що сприяє поліпшенню їх родючості.

Відносно повільний розвиток рослин ячменю озимого на початку вегетації дає можливість ретельніше вживати технологічні заходи.



Запам'ятайте

Вимоги до ґрунтів. Кращими для ячменю вважаються чорноземні, сірі лісові ґрунти з глибоким орним шаром і нейтральною реакцією, а також слабо- і середньопідзолисті. Сильнопідзолисті ґрунти без вапнування або систематичного внесення гною непридатні для цієї культури. Не дає гарних урожаїв озимий ячмінь і на засолених ґрунтах.

6.12.4.ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ

Місце в сівозміні

Зважаючи на неможливість підтримати паростки хімічними засобами, ячмінь має бути включений у сівозміну після поліпшуючих культур. Однак в екологічному господарстві фермер віддає перевагу переважно економічно ефективнішим продовольчим зерновим культурам. В екологічну сівозміну озимий ячмінь можна включати після конюшини або кормових легумінозів, зокрема після сумішей для зеленого корму та стручкових на зерно. Насправді виправдала себе послідовність: поліпшувальний легуміноз – озимий ячмінь – озима пшениця (обробіток згаданих двох зернових культур має слідувати один за одним). За зворотної послідовності їх обробітку виникає нестача поживних речовин і сильне засмічення бур'янами. Повторне включення в сівозміну озимого ячменю або його сівбу після ярого ячменю може призвести до поширення борошнистої роси (Erysiphe graminis).

Серед зернових культур ярий ячмінь характеризується найнижчою конкурентоспроможністю щодо бур'янів. Прийнятними попередниками йому є коренеплоди, підгодовані гноєм (буряк, пізня картопля). Не слід вирощувати ячмінь після густо висіяних зернових.

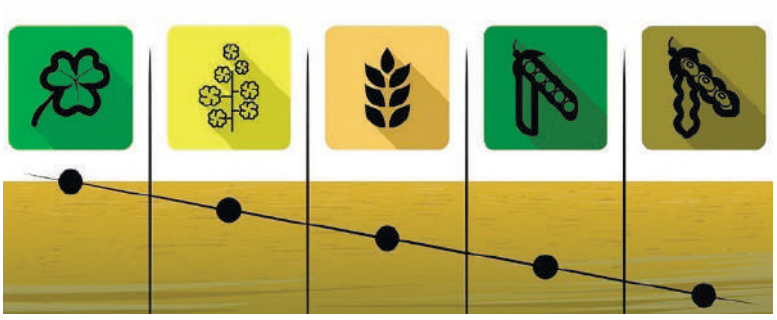
Обробіток ґрунту

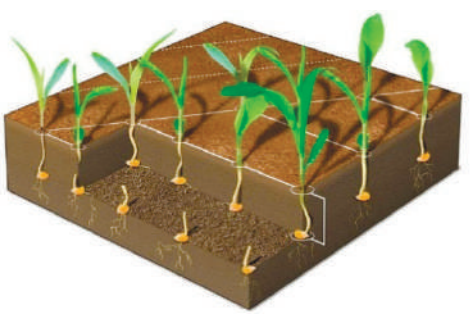
Своєчасне прибирання попередньої культури позитивно впливає на схожість озимого ячменю. У зв'язку з тим, що для обробітку ячменю потрібен природний ґрунт, за 3 – 4 тижні до сівби рекомендують дрібну оранку на глибину до 18 см. Підготовка посівного ложа також має бути ретельною.

Для посіву ярого ячменю безпосередньо після збирання попередньої культури проводять середню оранку на глибину до 20 см. Для досягнення природного кришення ґрунту оранку, особливо під посіви ячменю, необхідно проводити за оптимальної вологості. Посівне ложе навесні має бути рівномірно глибоким, розпушеним, прогрітим. Ячмінь не витримує заболочування ґрунту (старе правило свідчить: „ячмінь запили, овес замаж").

Удобрення

За надмірного підживлення гною і масою гною може виникнути сильніше зараження. Зва-





жаючи на відсутність прямих засобів боротьби, слід обробляти більш стійкі сорти або скоротити підживлення.

У зв'язку з дуже коротким вегетаційним періодом і необхідним низьким вмістом азоту в зернах пивоварних сортів ячменю рослини не підгодовують добривами (ні перед сівбою, ні в період вегетації).

Сівба

У картоплярському регіоні ячмінь слід сіяти до 20 вересня, а в низько розташованих місцях – до кінця вересня. Кількість посівного матеріалу становить 400 – 450 зерен/м² (близько 220 кг/га), глибина сівби – 3 – 5 см, міжрядна відстань – 12,5 см. Пагони, що рано з'явилися, активно використовують азот з легумінозів, що розкладаються, вже восени, тому не відбувається яскраво вираженого вимивання нітратів у нижні шари ґрунту. Однак в умовах сприятливої осені ячменю загрожує небезпека проростання на корені, зниження морозостійкості та вимерзання.

Норми висіву насіння сільськогосподарських культур, кг/га	
Озима пшениця	160 – 250
Пшениця яра	150 – 270
Озиме жито	150 – 250
Ячмінь озимий	160 – 220
Гречка	80 – 100
Горох	220 – 330
Квасоля	80 – 150
Ріпак озимий	4 – 6
Ріпак ярий	3 – 4,5
Льон	40 – 70
Цукровий буряк	2,5 – 3,5
Буряк кормовий	10 – 15
Картопля	3500 – 4500
Конюшин	15 – 20
Люцерна	10 – 15

Пивоварний ярий ячмінь висівають раньою весною (з урахуванням стану ґрунту) у звичайні рядки (10 – 12,5 см) на глибину 3 – 5 см у розрахунку 350 – 450 зерен/м² посівного матеріалу (близько 220 – 250 кг/га). Для сівби не надто придатні сівалки з дисковими лапками.



Догляд за посівами

Після попередньої культури, що погіршує, і на легкому ґрунті посіви озимого ячменю навесні потребують підживлення дрібно розкиданим гноєм (10 т/га).

Захист від хвороб та шкідників полягає у грамотно складеній схемі сівозміни. Чергування культур є ефективним засобом як приглушення хвороб листя, так і знищення шкідників (хлібної жужелиці). У посівах чутливих сортів може виникнути і борошниста роса (Erysiphe graminis).

Ярий ячмінь висівають досить рано, щоб не засмічувався бур'янами. Крім того, серед зернових культур він має найменшу конкурентоспроможність щодо бур'янів. Тому його не слід вирощувати за густо висіяними зерновими культурами. Після висіву ділянку на легких ґрунтах прикочуємо рубчастими котками.

Перед появою сходів необхідно провести боронування прутяними боронами, подальше легке боронування проводять на початку кущіння (3 – 4 правих листка). Ячмінь вкрай сприйнятливий до боронування. У наступній таблиці наведено максимальну кількість бур'янових рослин, за досягнення якої слід вживати відповідних заходів щодо боротьби з ними.



Максимальна кількість бур'янових рослин на м² у рамках органічного рослинництва у порівнянні з інтегрованим землеробством (складено за Gruel 1988)		
Вид бур'яна	Органічне землеробство	Інтегроване землеробство
щавель	1	
осот	окремі рослини	
підмаренник чіпкий	1	0,5
вероніка лікарська / зірочка середня	20	40–60
фіалка польова		5
пікульник звичайний	5	3–5
горець в'юнковий, горошок мишачий	2–3	2
лисохвіст	20–100	30
мітлиця звичайна	20–50	20
овес голий	10	10

Найчастішими хворобами ячменю є борошниста роса (у загущених посівах), смугастий гельмінтоспоріоз та жовта карликовість. Жовту карликовість ячменю переносить попелиця, тому важливе значення має запахування пожнивних залишків (стерні) і підтримка природних антагоністів попелиці. Серед шкідників, які з'являються у тепліших регіонах, слід виділити гессенську мушку (не слід сіяти ячмінь поблизу ділянок, на яких він вирощувався попереднього року). Ефективний захист від хвороб і шкідників забезпечує грамотно складена схема сівозміни, вибір стійких сортів і дотримання відомих агротехнічних правил.

Збирання врожаю

Збирають озимий ячмінь (на початку повної стиглості) раніше за усі зернові культури. Високі втрати від обсипання зерен і від поломки стебел спричинює саме запізнене збирання. Ячмінь чутливий до підвищеної вологості під час зберігання. Необхідно регулярно контролювати температуру окремих партій.

Прибирання ярого ячменю проводять у період повної стиглості (верхнє коліно тверде, коричневе, засохле), тобто досягнення твердості всіх зернівок. Схожість передчасно зірваного зерна може бути нижчою за очікувану у 98%, причому перезрілі зернівки втрачають зерно. За допомогою системного налаштування збирального комбайна уникають пошкодження зерен. За вологості нижче 17% ячмінь можна досушити на ґратах звичайним повітрям, за вищої вологості – гарячим повітрям.

Пивоварений ячмінь слід вирощувати, виходячи з попередньо досягнутої домовленості з переробним підприємством і відповідно до його вимог (параметри якості, сорт, терміни та обсяги поставок).



6.13. ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ ВІВСА В ОРГАНІЧНОМУ ЗЕМЛЕРОБСТВІ

6.13.1. ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО КУЛЬТУРУ

Овес – рослина, яку впродовж багатьох століть цінували, в першу чергу, як кормову культуру, хоча у багатьох народів вона була широко відома і як невід'ємний елемент раціону людей. Але в останні десятиліття, коли все більше зростає інтерес до здорового способу життя, чимало людей постійно споживають продукти з вівса. А це значить, що завжди є попит на його зерно у переробній харчовій промисловості.

І це робить овес перспективною культурою для аграріїв.





В їжу овес у вигляді каш, виробів з вівсяного борошна, киселю частіше вживали люди, що живуть у регіонах з прохолодним кліматом, – в Англії, Шотландії, Ірландії, частково в Німеччині, Росії. Це пов'язано з тим, що вирощування інших злакових культур тут проблематичне, а подекуди й неможливе. Є відомості, що вихідці з Шотландії завезли овес і в Північну Америку. Тут він теж отримав поширення, в першу чергу, як хороша кормова культура для коней, і в меншій мірі – для вживання в їжу людям.

Нині овес не втратив свого значення як кормова культура. Особливо цінується його зерно в раціоні молодняку і плідників різних видів тварин. Крім того, овес використовують для приготування силосу.

6.13.2. БОТАНІКА, НАСІННЯ, ПІДБІР СОРТІВ

Овес (Fvena) – однорічна рослина висотою 50 – 170 см. Стебло діаметром 3 – 6 мм. Листки шорсткуваті, зелені або сизі, часто з восковим нальотом, 20 – 45 см довжиною і 8 – 30 мм шириною.

Суцвіття – розкидисті, рідше напівстиснуті або стиснуті волоті. Колоски 2 – 3-квіткові, у голозерного вівса – 5 – 7-квіткові. Колоскові луски перетинчасті, квіткові – шкірясті, в остистих форм – з остюком.

Зернівки плівчасті (щільно охоплені квітковими лусками, але не зрослі з ними) або голі, 8 – 11 мм довжиною, довгасті, опушені, із глибокою борозенкою, білі або жовті.

Овес – це злакова культура з мичкуватою кореневою ситемою, яка не потребує глибокого обробітку ґрунту. Овес може бути плівчастим та голозерним. Останніми роками плівчасті сорти вівса поширені менш за голозерні, адже



плівчастість є певним недоліком. Вона становить 30 – 40% маси зернівки, а це ускладнює процес виробництва круп, зменшує їх вихід. Голозерний овес, навпаки, має більшу кількість білка та мінімальний рівень клітковини. Якщо у плівчастих сортів вівса у колоску міститься 2 – 3 квітки, то у голозерних – 3 – 5.

6.13.3. БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ

Завдяки низьким потребам у поживних речовинах і хорошій здатності пов'язувати їх у ґрунті овес з цієї точки зору вважається найменш вибагливою культурою серед усіх зернових. Зокрема це виражається в його холодостійкости, завдяки якій його можна вирощувати в регіонах з кліматом, що не підходить для інших зернових. Насіння зазвичай проростає за температури 1 – 2 °С. Сходи вівса витримують весняні приморозки до – 3 – 4 °С абсолютно, а за – 7 – 8 °С – добре. Навіть за – 10 °С листки можуть загинути, але вузол кущення не пошкоджується і з настанням тепла вегетація рослин продовжується.

Він не вибагливий щодо родючості ґрунту, до того ж, досить добре здатний зв'язувати і використовувати поживні речовини, що містяться в ньому. Він добре витримує кислі ґрунти, проте чутливий до неврівноваженого балансу поживних речовин. Овес потребує достатньо калію і магнію в ґрунті.

Потреба вівса в теплі невисока, але він сильно страждає від нестачі вологи. За високої відносної вологості повітря та частих дощів можна очікувати доброго врожаю. Як правило, врожайність вівса зростає майже паралельно з кількістю весняно-літніх опадів. На нестачу води у фазі стеблування він реагує сильніше, аніж інші зернові культури. Тому традиційно овес сіють навесні якомога раніше, як тільки ґрунт досягне фізіологічної стиглості. Нашими дослідженнями щодо вирощування голозерного вівса у Південно-Західному степу України показано, що отримати врожай надійніше можливо за озимого посіву цієї культури.



Запам'ятайте

БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ

ТЕМПЕРАТУРА: невибагливий до тепла. Серед ярих – найбільш холодостійкий. Насіння проростає за 1–2 °С. Сходи легко витримують приморозки до –3–4 °С, добре – до –7 –8 °С, а іноді – до –10 °С. Можуть повністю загинути листки, рослина відросте з вузла кущіння. У фазі кущіння оптимум становить 15 –18 °С, пізніше – 18 –22 °С.

ГРУНТ: невибагливий до грунтів – коренева система проникає на Н=1,2 м, засвоює важкодоступні РК. Добре росте на слабокислих (рН-5,0 – 6,0) грунтах, легких піщаних та супіщаних, торфових, заболочених!



6.13.4. ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ

Місце в сівозміні

У сівозміну овес включається, як правило, як додаткова культура (наступна за внесенням органічних добрив). Насправді часто залишаються непоміченими його високі переваги як попередньої культури. Він діє як переривач послідовності обробітку зернових культур. Крім того, виділення коріння вівса перешкоджають активності грибкових зародків. Було встановлено, що в зерновій культурі, яку вирощують після вівса, хвороби основ стебла виникають у 6 – 8 разів рідше, ніж після інших зернових.

У результаті використання вівса як покривної культури для конюшинних або включенням його в сівозміну між зерновими культурами і коренеплодами створюється дворічна перерва у сівозміні з особливо яскраво вираженим фітосанітарним ефектом.

Як захисна культура овес добре пригнічує бур'яни, анітрохи не обмежуючи розвиток і зростання підсівної культури. Збирання вівса як покривної культури на зелені добрива та сінаж слід проводити у стадії молочно-воскової стиглості та на зерно у повній стиглості (за умови зниженої кількості посівного матеріалу 90 – 100 кг/га).

Однак він несумісний сам із собою і тому, зважаючи на небезпеку поширення вівсяної нематоди, слід дотримуватися принаймні чотирирічної паузи між сівбою вівса на одній ділянці.

Обробіток ґрунту



Після збирання попередньої культури достатньо провести середню оранку (до 20 см).

Глибина оранки не впливає на врожайність вівса. Весняний обробіток ґрунту та підготовка щільного ложа на глибину до 5 см мають бути рівномірними і проводитися в максимально ранні терміни (залежно від стану ґрунту).

Удобрення

Овес має високу здатність добувати з ґрунту навіть сильно пов'язані поживні речовини. Він добре витримує підвищену кислотність ґрунту, проте чутливий до неврівноваженого балансу поживних речовин, значно чутливий не тільки до наявності калію і магнію в ґрунті, але і їх взаємної пропорції. Овес добуває калій із ґрунту добре, а магній – гірше. Тому за високого вмісту *K* (на легких ґрунтах понад 80 мг/кг, на середніх – понад 115 мг/кг, а на важких – понад 200 мг/кг) рекомендовану норму *Mg* стосовно *K* слід підвищити вдвічі. На середньокислих ґрунтах, що страждають на нестачу магнію, можна застосувати подрібнену агрономічну руду типу Kieserit, на кислих ґрунтах – доломітний вапняк. Безпосереднє вапнування вівсу протипоказане, тому його влаштовують слабокислі ґрунти. Овес добре витримує органічні та раніше за все зелені добрива.

На бідних ґрунтах допустиме його підживлення невеликими дозами гною (у сирий рік з'являється небезпека вилягання). Допустимі також комбінації органічних та мінеральних добрив.

Сівба



Для отримання високого врожаю вирішальним є рання сівба. Низькі температури, короткі дні та наявність зимової вологи сприяють поліпшенню кущіння та формуванню колосків у волоті, зниженню ймовірності появи шведської мухи. Запізнення висівання на один день може спричинити зниження врожайності зерна до 70 кг з гектара.

Вплив кількості посівного матеріалу на польову схожість та врожай

Кількість (зерен/м²)	Схожість (%)	Густота посівів		Урожай (т/га)	МТЗ (г)	Кількість зерен у волоті
		раслин/м²	волоті/м²			
350	82,9	290	304	4,23	24,1	58
450	81,1	346	365	4,39	24,0	53
550	79,1	405	435	4,46	23,8	47

Рекомендована кількість посівного матеріалу у вівса – 450–500 зерен/м² (паралельно з погіршенням умов збільшується кількість зерен, що відбираються), тобто 160–200 кг/га по МТЗ, оптимальними вважаються вузькі рядки (12,5 см і менше). Дуже важливо, щоб овес був висіяний на однакову глибину.



Запам'ятайте

Посівний матеріал має відповідати посівним якостям, а саме: схожість – 98%, чистота – 92 %.

Посівна придатність

ПП=92х98/100= 90,16 %

Враховуючи рекомендації наукових установ щодо щільності посіву, вагова норма висіву становить:

Н=D 4,5х36х10000/87х90,16=206,5кг/га



Догляд за посівами

Після сівби, особливо на легких ґрунтах і в суху погоду, рекомендують коткування. У разі утворення на ґрунті кірки після висівання допускається неглибоке боронування мережевими боронами до появи сходів. Завдяки відносно високій конкурентоспроможності вівса щодо бур'янів допустимо не проводити боронування у разі засмічення бур'янами до 30% (за ситуацією). Від стадії 3 – 4 листків до закінчення кущіння у боротьбі з бур'янами можна застосувати мережеві або прутяні борони. До появи трьох справжніх листків сходи вівса боронувати не можна через можливість тяжких ушкоджень.



Шляхом боронування можна знищити до 60% бур'янів. Воно сприяє також аерації ґрунту, розвитку кореневої системи, мінералізації ґрунтового азоту, що підтримує плодоносність пагонів та озернення волоті.

Серед зернових овес найстійкіший до захворювань, тому ніякого догляду у вегетаційний період не вимагає. Більше того, кореневі ексудати вівса пригнічують активні зародки грибів. Використання вівса як покривної культури для кормових конюшин або включення його в сівообіг між зерновими і коренеплодами дає ще більший фітосанітарний ефект. Захист від вівсяної нематоди полягає у реалізації грамотно складеної схеми сівозміни. Позитивний вплив на знищення нематод надає загортання соломи і підживлення зеленими добривами.

Для запобігання небезпеці поширення вівсяної нематоди слід дотримуватися, принаймні, чотирирічної паузи між посівами вівса на аналогічній ділянці. Рання сівба знижує небезпеку появи шведської мухи. Захистити культуру від шкідників можна біологічним методом – крайовими посівами коріандру, що ефективно захищає від шкідливих комах.

Збирання врожаю

Зважаючи на тривалий вегетаційний період вівса (який особливо у підвищених місцях обробітку переходить у дощову осінь), збирання врожаю є досить трудомістким заходом. Занадто рано зібраний овес не дає ні достатньої кількості, ні якості врожаю, більше того, його важко прибирати та досушувати.

Зерно перезрілого вівса (особливо під час дощів у період збирання) сильно опадає з волоті. Оптимальний термін збирання врожаю – за вологості зерна 14 – 16 %. Вологіше зерно доводиться досушувати. Придатна вологість зберігання – 12 – 14%, овес бажано зберігати на решітчастих підлогах з можливістю провітрювання зерна (зміна температури та вологості).

Культура	Межрядна відстань (см)	Мережеві борони	Зубові борони	Система борін	Зірчасті борони	Щітковий культиватор	Термічний культиватор
Зернові	18	+ + +	+++	++	0	+	0
Картопля	75	+ +	++	+++	+++	0	0
Кукурудза	75	+ +	++	+++	+++	++	++
Рапс	30	+ +	++	+++	+	+	0
Буряк	50	++	++	+ + 4-	+++	++	++
Боби	30	++	++	+++	+	+	0



ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. Завдання обробітку ґрунту під картоплю.
2. Використання органічних добрив під час вирощування картоплі.
3. Проведення фітосанітарного моніторингу насаджень картоплі.
4. Хвороби картоплі та методи боротьби.
5. Хвороби та шкідники на посівах жита.
6. Біологічні особливості ячменю.
7. Найпоширеніші шкідники і хвороби ячменю.
8. Вплив строків сівби на врожайність вівса.
9. Застосування агротехнічних прийомів для боротьби з бур'янами на посівах вівса.



Чи знаєте ви

• Після збирання урожаю зернових культур на полях залишається солома та стерня в кількості 4–5 т на гектар, під час розкладання якої у ґрунт повертається 30-40 кг азоту, 2500–2900 кг вуглецю, близько 40 кг калію, до 20 кг фосфору і такі мікроелементи як цинк, бор, молібден, кобальт, магній та ін.

Солома також розпушує землю та утримує вологу. При залишках соломи 3 т/га знижується випаровування вологи з ґрунту на 20–22 міліметрів.

• Мало хто знає, що овес має досить суворі часові рамки та чітку послідовність цвітіння. Так, квіти вівса розкриваються у часовому проміжку з 12 до 17 години (пік розкриття настає о 16.00) і цвітуть упродовж 2 днів. При цьому першими зацвітають найвищі квіточки в суцвітті і лише потім усі інші. Що примітно, у такому ж порядку утворюються і плоди, тому на вершині волоті знаходиться і найбільше зерно.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Інформаційний портал OrganicInfo URL: https://organicinfo.ua/
2. Міжнародна федерація органічного сільського господарства. URL: http://www.ifoam.org/
3. Мінькова О. Г. Сучасні тенденції у становленні принципів органічного сільського господарства / О. Г. Мінькова // Вісник Уманського національного університету садівництва. – 2015. – № 1. – С. 16–21.
4. Науково-дослідний інститут органічного сільського господарства URL :https://www.fibl.org/de/
5. Офіційний сайт журналу «Organic ua». URL : http://organic.ua/uk/ organicworld/how-to-choose
6. Офіційний сайт компанії «БТУ-Центр». URL: https://btu-center.com/integr/organic/
7. Офіційний сайт Міжнародної Федерації органічного сільськогосподарського руху URL: http://www.ifoam.
8. Постанова Ради (ЄС) № 834/2007 від 28 червня 2007 р. стосовно органічного виробництва і маркування органічних продуктів та скасування Постанови № 2092/91 URL : https://organicstandard.ua/files/standards/ua/ ec/EU%20Reg_834_2007%20Organic%20Production_UA.pdf
9. Про основні принципи та вимоги до органічного виробництва, обігу та маркування органічної продукції : Закон України від 10.07.2018 р. № 2496-VIII URL : http://zakon.rada.gov.ua/laws/ show/2496-19 (дата звернення: 5.11.2019).
10. Слива Ю. Як перейти на органічне землеробство? Агробізнес сьогодні. URL :
http://agro-business.com.ua/agro/ideitrendy/item/8378-iak-pereity-na-orhanichne-zemlerobstvo.html (дата звернення: 21.04. 2016).
https://organicstandard.ua/files/inputs/ua/OS_TABL_2017.pdf
https://www.poettinger.at/img/landtechnik/newsletter/bodendruck_gross.gif
https://www.poettinger.at/uk_ua/Newsroom/Artikel/11213/

Навчальне видання

В. Пиндус
О. Гуцаленко
С. Омельчук
***Л.* Василенко**
С. Горбань

ОСНОВИ ОРГАНІЧНОГО РОСЛИННИЦТВА
Навчальний посібник

Українською мовою

Редактори: С. Світельська, Н. Салмай
Комп'ютерна верстка *Л.* Шишкіна
*Д*изайн *Л.* Шишкіна

Умов друк. арк. 14,9
Наклад 1000 прим.

Науково-методичний центр ВФПО
Київ-151, вул. Смілянська, 11
тел. 242-35-68

Свідоцтво про внесення до Державного реєстру
суб'єкта видавничої справи *Д*К № 1310