

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ

Агрономічний факультет  
Спеціальність 201 «Агрономія»  
Освітньо-професійна програма «Агрономія»

*«Допускається до захисту»*  
Декан агрономічного факультету  
к.с.-г.н., доцент Олександр ІЖБОЛДІН

“ \_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2024 р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

на здобуття освітнього ступеня «Магістр» на тему:

**ВПЛИВ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОЩУВАННЯ ТА УДОБРЕННЯ НА  
ВРОЖАЙНІСТЬ СОЇ В УМОВАХ ПРИВАТНОГО ПІДПРИЄМ-  
СТВА «ПЕРЕМОГА АВК» ДНІПРОВСЬКОГО РАЙОНУ ДНІП-  
РОПЕТРОВСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

Здобувач \_\_\_\_\_ Данило ЯКИМЕНКО

Керівник кваліфікаційної роботи  
доцент \_\_\_\_\_ Олександр МИЦІК

Дніпровський державний аграрно-економічний університет  
Агрономічний факультет  
Кафедра загального землеробства та ґрунтознавства  
Спеціальність 201 «Агрономія»  
Освітньо-професійна програма «Агрономія»

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Декан агрономічного факультету

к. с.-г. н., доцент

Олександр ІЖБОЛДІН

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

### **ЗАВДАННЯ**

на виконання кваліфікаційної роботи здобувачу  
другого (магістерського) рівня вищої освіти

**Данилу Якименку**

**1. Тема роботи:** «Вплив технологій вирощування та удобрення на врожайність сої в умовах приватного підприємства «Перемога АВК» Дніпровського району Дніпропетровської області»

**2. Термін подачі здобувачем завершеної кваліфікаційної роботи на кафедрі** “\_\_\_” \_\_\_\_\_ 2024 р.

**3. Вихідні дані для роботи:**

- с.-г. підприємство – приватне підприємство «Перемога АВК»
- сільськогосподарська культура – соя

**4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що їй належить розробити)** встановити залежність між технологією вирощування сої на ефективність застосування удобрення, Визначити економічну ефективність вирощування сої сорту ОАЦ Кенді за різних технологій вирощування та удобрення.

**5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)**

- запаси продуктивної вологи (шар 0-100 см) в посівах сої в залежності від технології вирощування;
- вплив технології вирощування і удобрення на польову схожість насіння сої;
- вплив удобрення за різних технологій вирощування на забур'яненість посівів сої перед внесенням гербіцидів;

- вплив технології вирощування та удобрення на врожайність сої;
- залежність рівня рентабельності сої від технологій вирощування та удобрення.

6. Дата видачі завдання: \_\_\_\_\_

Керівник  
кваліфікаційної роботи \_\_\_\_\_ Олександр МИЦИК  
(підпис)

Завдання прийняв  
до виконання \_\_\_\_\_ Данило ЯКИМЕНКО  
(підпис)

### **КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН**

№ з/п	Назва етапів дипломної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1.	Вступ. Огляд літератури з теми досліджень	02.09.2024 р. 27.09.2024 р.	<i>виконано</i>
2.	Умови проведення досліджень	27.09.2024 р. 10.10.2024 р.	<i>виконано</i>
3.	Експериментальна частина	10.10.2024 р. 31.10.2024 р.	<i>виконано</i>
4.	Економіка. Охорона праці в господарстві	01.11.2024 р. 15.11.2024 р.	<i>виконано</i>
5.	Оформлення роботи, висновки та пропозиції виробництву	16.11.2024 р. 30.11.2024 р.	<i>виконано</i>

Здобувач \_\_\_\_\_ Данило ЯКИМЕНКО  
(підпис)

Керівник  
кваліфікаційної роботи \_\_\_\_\_ Олександр МИЦИК  
(підпис)

## ЗМІСТ

РЕФЕРАТ	5
ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ ЗА ТЕМОЮ ДОСЛІДЖЕНЬ	7
1.1. Народногосподарське значення сої.	7
1.2. Основні ботанічні та біологічні особливості сої.	9
1.3. Вимоги сої до основних факторів життя рослин.	11
1.4. Технологія вирощування сої.	16
1.5. Збирання врожаю сої.	26
1.6. Післязбиральна обробка та зберігання насіння сої.	28
1.7. Насінництво та якісні показники насіння сої.	29
РОЗДІЛ 2. УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	33
РОЗДІЛ 3. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	43
РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	45
4.1. Забезпеченість рослин сої вологою в залежності від технології вирощування та удобрення.	45
4.2. Польова схожість насіння сої в залежності від технології вирощування та удобрення.	48
4.3. Забур'яненість посівів сої в залежності від технології вирощування та удобрення.	49
4.4. Урожайність сої сорту ОАЦ Кенді в залежності від технології вирощування та удобрення.	52
РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ СОЇ В УМОВАХ ПП «ПЕРЕМОГА АВК»	55
РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	58
6.1. Загальні положення.	58
6.2. Аналіз виробничого травматизму в господарстві.	60
6.3. Вимоги безпеки праці при виконанні технологічних операцій.	60
ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	63
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	64
Додаток	70

## РЕФЕРАТ

**Тема дипломної роботи.** «Вплив технологій вирощування та удобрення на врожайність сої в умовах приватного підприємства «Перемога АВК» Дніпровського району Дніпропетровської області»

**Об'єкт вивчення.** Процеси формування продуктивності рослин сої залежності від технологій вирощування та удобрення.

**Предмет дослідження.** Соя сорту ОАЦ Кенді.

**Наукова новизна досліджень.** Вперше для умов приватного підприємства «Перемога АВК» Дніпровського району були проведені дослідження з вивчення впливу технології вирощування no-till та удобрення на врожайність сої сорту Кенді.

Результати проведених досліджень встановили істотний вплив технологій вирощування (традиційної і no-till) на врожайність сої.

Структура кваліфікаційної роботи складається із вступу, 6 розділів, висновків і пропозицій виробництву, списку використаних літературних джерел. Загальний обсяг роботи - 70 сторінок, в т.ч. 12 таблиць і 7 рисунків. Список використаних джерел - 59 найменувань.

**КЛЮЧОВІ СЛОВА:** СОЯ, NO-TILL, ТЕХНОЛОГІЯ, УДОБРЕННЯ, ВРОЖАЙНІСТЬ, ЕФЕКТИВНІСТЬ.

## ВСТУП

Основним елементом технології No-till є посів насіння сільськогосподарських культур дисковими або анкерними сошниками. Вважається, що ця технологія високорентабельна, сприяє збільшенню врожайності культур і призводить до засідання процесів деградації та сприяє відновленню родючості ґрунтів. На підставі дослідів існує й інша думка про пріоритет традиційної обробки над прямим посівом.

Дефляція і водна ерозія ґрунтів змушували шукати альтернативу багаторазовому механічному впливу на ґрунти, щоб звести їх до мінімуму, боротьбу з бур'янами, а також відторгнення поживних залишків.

Створення спеціальних сівалок прямої сівби та хімічних засобів боротьби з бур'янами призвели з часом до повної відмови від «орного» землеробства. Фермери США, Аргентини, Бразилії, Австралії вже багато десятиліть активно використовують систему No-till, апробовану на прикладі як вологих, так і сухих регіонів світу. За рекомендацією FAO технологія No-till повинна базуватися на трьох основних взаємопов'язаних принципах: відсутності будь-якого механічного обробітку ґрунту; постійна присутність на поверхні ґрунту органічних рослинних залишків; сівозміна.

Зазначені принципи досить універсальні та застосовні до всіх сільськогосподарських ландшафтів. Міжнародний досвід показує, що дотримання цих принципів є чимось більшим, ніж просто скорочення механічних обробіток. У ґрунті, що не обробляється протягом багатьох років рослинні залишки залишаються на його поверхні, що призводить до утворення шару мульчі, що захищає поверхню від ерозії та створює сприятливий режим температури та вологості. Крім того, за цієї технології особливого значення набуває економічна складова сільськогосподарського виробництва, її рентабельність.

Тому **метою наших досліджень** є встановлення впливу технологій вирощування (традиційної та No-till) та на їх фоні удобрення на врожайність сої.

## РОЗДІЛ 1

### ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ ЗА ТЕМОЮ ДОСЛІДЖЕНЬ

#### 1.1. Народногосподарське значення сої.

Зернові бобові культури займають важливе місце серед сільськогосподарських рослин завдяки своїй здатності задовольняти потреби людини і тварин у високоякісному білку. Ці культури не лише є джерелом рослинного білка, але й позитивно впливають на родючість ґрунту. Їхній вирощування сприяє підвищенню вмісту азоту в ґрунті завдяки симбіозу з бульбочковими бактеріями. Таким чином, бобові культури забезпечують екологічно безпечний спосіб відновлення родючості ґрунту, знижуючи необхідність використання хімічних азотних добрив [2,4, 22, 27, 37].

Соя, серед усіх зернобобових культур, займає особливе місце завдяки своїй універсальності та багатофункціональності. Це найбільш поширена культура світового значення, яка використовується в харчовій, кормовій, медичній і технічній промисловості. Завдяки багатому хімічному складу соя є незамінною серед інших культур. Її вважають однією з найважливіших стратегічних культур, яка здатна вирішувати глобальні проблеми дефіциту білка [3, 22, 37, 47].

Зерно сої містить до 43% білка, а в окремих випадках – до 50–52%. Цей білок має збалансований амінокислотний склад, максимально близький до складу білка курячих яєць. Завдяки цьому він легко засвоюється організмом людини і тварин. Також у зерні міститься до 27% легкозасвоюваної олії, яка багата на поліненасичені жирні кислоти, що не виробляються організмом. Вміст вуглеводів у сої досягає 30%, що забезпечує її високу енергетичну цінність. Окрім білків і жирів, соя містить широкий спектр вітамінів (В1, В2, В6, РР) та мінеральних речовин (кальцій, магній, фосфор, залізо) [2.15, 28,49].

Вирощування сої приносить подвійний урожай: високоякісний білок і рослинну олію. Важливо, що вміст білка та жиру у зерні сої перевищує аналогічні показники в багатьох інших культурах. Соя може ефективно конкурувати з олійними культурами, які спеціально вирощуються для виробництва

олії, і водночас забезпечує виробництво значної кількості рослинного білка [38].

Зерно сої може задовольнити значну частину добової потреби людини у білках, жирах і мікроелементах. Наприклад, 100 г сої забезпечують 45% потреби у білках, 20% – у жирах, 80% – у магнії, 100% – у фосфорі, 95% – у залізі. Завдяки цьому продукти з сої вважаються біологічно повноцінними та корисними для здоров'я. З неї виготовляють понад 800 видів продуктів харчування, включаючи олію, молоко, йогурт, сир і навіть десерти. Додавання соєвих білків до харчових продуктів інших рослин значно підвищує їхню поживність [15].

Соєві продукти також мають дієтичні властивості та підходять для діабетиків, вегетаріанців і людей, які прагнуть знизити вагу. Завдяки високому вмісту лецитину соя сприяє зниженню рівня холестерину, покращує функціонування нервової системи та підвищує стійкість до стресів [22].

Соєві продукти мають значний лікувальний потенціал. Вони використовуються для профілактики та лікування серцево-судинних захворювань, порушень обміну речовин, а також як альтернатива при алергії на тваринні білки. Фітоестрогени, що містяться в сої, знижують ризик розвитку раку молочної залози та печінки, а також гальмують ріст існуючих пухлин [4].

Соя є основою дитячого харчування, особливо для дітей із непереносимістю лактози чи алергією на білки тваринного походження. У Китаї соя вважається цілющою рослиною і широко застосовується в лікуванні шлунково-кишкових розладів, захворювань нирок і нервових порушень [4].

Соя – найцінніша білково-олійна культура, яка має велике значення у кормовиробництві. З неї отримують шрот, макуху, зелену масу, трав'яне борошно та інші продукти. Макуха сої містить до 47% білка і є незамінною добавкою до комбікормів. Її включення у раціони тварин дозволяє підвищити продуктивність худоби та знизити витрати на одиницю продукції [28].

Соєві корми забезпечують високі прирости у молодняку та покращують якість м'яса і молока. Зелену масу сої використовують для заготівлі сіна,



силосу, сінажу та трав'яного борошна. Вона добре поїдається тваринами та має високу поживну цінність. Силос, отриманий із суміші сої та кукурудзи, забезпечує збалансований корм із високим вмістом білка та каротину [22, 28].

Соя є унікальною культурою, яка поєднує у собі універсальність, економічну вигоду та екологічну цінність. Її вирощування забезпечує продовольчу безпеку, сприяє сталому розвитку сільського господарства та збереженню природних ресурсів. Завдяки своєму багатофункціональному застосуванню соя є однією з найважливіших культур у світовій аграрній економіці [47].

## **1.2. Основні ботанічні та біологічні особливості сої.**

Рід соя є одним із найважливіших серед зернобобових рослин, які мають значний вплив на сільське господарство та харчову промисловість. У цей рід входить безліч дикорослих видів, проте лише один із них — соя культурна (*Glycine max*) — отримав широке поширення у світовому виробництві. Інші види залишаються здебільшого дикорослими або мало вивченими. Раніше до роду соя відносили близько 40 видів, однак лише культурний вид використовується для задоволення потреб у продовольстві та кормовій базі [10,24].

Культурна соя ділиться на кілька підвидів, кожен із яких має специфічні біологічні та морфологічні характеристики. Ці підвиди формувалися в різних кліматичних умовах, що значно вплинуло на їхні властивості. Основними підвидами є маньчжурський, слов'янський і китайський. Маньчжурський і слов'янський підвиди становлять більшість сучасних сортів, оскільки вони добре адаптовані до умов помірного клімату. Серед морфологічних ознак, що використовуються для класифікації, важливими є опушення рослин, забарвлення насіння, форма насінневого рубчика та інші характеристики [44].

Соя є міцною, трав'янистою рослиною з розгалуженим прямостоячим стеблом. Висота рослини може варіюватися від 25 до 150 см, а в деяких випадках досягати навіть 2 метрів. Стебло сої густо опушене, з невеликими вигинами біля вузлів, що додає йому гнучкості. На кожному стеблі є до 14–15 вузлів, які формують стійкий, розлогий кущ. Листя розташоване чергово і

складається з трьох овальних або яйцеподібних листочків із густим опушенням. Під час дозрівання бобів листя більшості сортів опадає, звільняючи простір для розвитку плодів [48].

Коренева система сої є стрижневою, добре розвиненою і грубою. Головний корінь проникає глибоко у ґрунт, що дозволяє рослині використовувати підґрунтові води та витримувати періоди посухи. На бокових коренях утворюються бульбочки, у яких живуть бактерії-азотфіксатори. Ці мікроорганізми захоплюють азот із повітря та перетворюють його у форму, доступну для рослин, що значно знижує потребу в азотних добривах і сприяє покращенню родючості ґрунту [14].

Суцвіття сої розташовані в пазухах листя. У кожному суцвітті знаходяться 2–3 пухкі кисті з дрібними квітками білого, світло-фіолетового або фіолетового кольору. Квітки мають п'ятичленну будову, де верхня пелюстка більша, дві бічні дещо менші, а дві нижні формують човник, який приховує тичинки та маточку. Тичинок у квітці десять, дев'ять із яких зрощені в трубочку. Завдяки закритому типу цвітіння соя є переважно самозапильною рослиною, що зменшує частоту утворення природних гібридів [24].

Плід сої представлений бобом, що має довжину від 3 до 7 см. Боби можуть бути різної форми: прямі, серповидно вигнуті, лінійні або зігнуті з носиком на кінці. Їхнє забарвлення варіюється від світло-сірого до темно-рудого, майже чорного. Кожен боб містить 1–4 насінини, які можуть бути округлими, овальними, ниркоподібними або кулястими. Забарвлення насіння буває жовтим, коричневим, зеленим, чорним чи навіть мозаїчним. У дозрілому стані боби стають сухими і твердими. На одному кущі може формуватися від 10–15 до 300–400 бобів, а маса 1000 насінин становить від 100 до 250 грамів [32].

Насіння сої не має власного ендосперму, тому всі поживні речовини, необхідні для проростання, зберігаються у сім'ядолях. Для повного набухання та проростання насіння сої потребує у 1,5–2 рази більше води, ніж зернові

культури. Під оболонкою насіння знаходиться зародок, який складається з двох сім'ядолей, корінця та бруньки [48].

Висота рослини та тип її росту є важливими характеристиками, які визначають придатність сорту до вирощування та збирання. Детермінантні сорти, які мають обмежене зростання, характеризуються коротким періодом цвітіння. За несприятливих умов вони можуть втрачати частину врожаю через обсіпання квітів та репродуктивних органів. Низькорослі сорти зменшують кількість продуктивних вузлів, що може призводити до втрат насіння під час механізованого збирання. Водночас індетермінантні сорти з необмеженим зростанням часто мають тривалий вегетаційний період, нерівномірне дозрівання бобів і схильність до вилягання, що ускладнює збирання та знижує якість насіння [56].

Тип росту рослин сої значною мірою залежить від широтних умов вирощування. У північних регіонах із широтою  $37^\circ$  сорти можуть демонструвати напівдетермінантний тип росту, тоді як у південних регіонах із широтою  $29^\circ$  ті самі сорти стають карликовими та виявляють чіткий детермінантний тип зростання. Ці зміни зумовлені кліматичними умовами, тривалістю світлового дня та температурним режимом [11].

Соя залишається ключовою культурою для багатьох регіонів світу завдяки своїй адаптивності, високій продуктивності та значенню в аграрному виробництві. Її біологічні та морфологічні особливості дозволяють успішно вирощувати її в різних кліматичних умовах, забезпечуючи стабільні врожаї навіть у несприятливих обставинах.

### **1.3. Вимоги сої до основних факторів життя рослин.**

Щоб досягти стабільних і високих врожаїв сої, важливо детально враховувати її потреби в основних факторах життя, а також умови навколишнього середовища, в яких вона перебуває і з якими постійно взаємодіє. Ця культура чутлива до впливу різних природних чинників, тому розуміння її біологічних потреб є ключовим для ефективного вирощування [39, 41].

Соя належить до теплолюбних рослин, і її розвиток безпосередньо залежить від температурних умов. Процес проростання насіння розпочинається при температурі 6–7 °С, але для цього етапу оптимальними вважаються температури в межах 12–15 °С. Для появи сходів потрібно набрати суму активних температур у діапазоні 110–130 °С. У процесі подальшого росту та розвитку рослина потребує тепла. Найбільш сприятливою температурою для активного росту вважається 21–22 °С, тоді як для формування та запилення квіток оптимальними є 21–23 °С [40, 45].

Особливу чутливість до температури соя проявляє у фазі бутонізації та цвітіння. У цей період найкращі результати спостерігаються при температурі 22–25 °С. Інші важливі етапи, такі як утворення бобів і налив насіння, вимагають температури в межах 20–25 °С. На стадії дозрівання бобів оптимальною є температура 18–20 °С. Температури нижче 14 °С є критичними для сої, оскільки вони викликають повну зупинку росту, розвитку рослин і формування нових листків [24].

Сходи сої мають певну стійкість до низьких температур і можуть витримати короткочасні заморозки до -2...-3 °С, але це значно уповільнює їхній розвиток. Щодо тривалості вегетаційного періоду, кожен сорт сої має власні потреби у сумі активних температур. Для ранніх сортів потрібно понад 2200–2900 °С, а пізні сорти потребують від 3200 до 3600 °С для завершення свого розвитку [40].

Соя є культурою, що дуже чутлива до рівня освітленості. Вона належить до світлолюбних рослин, однак ранні сорти можуть нормально переносити помірну інтенсивність освітлення. Нестача світла сильно впливає на рослини, спричиняючи низку негативних наслідків: надмірне витягування стебел, слабкий розвиток кореневої системи, погане цвітіння і плодоношення, а також значне зниження вмісту білків, цукрів та крохмалю у зерні, що є визначальними показниками врожаю [41].

При зменшенні інтенсивності світла на 50% різко скорочується кількість вузлів, бобів і насіння, що формуються на рослинах. Рослини краще пе-

реносять затінення в молодому віці, але в період формування та дозрівання бобів достатня освітленість є критично важливою. Найчутливішими до освітлення зернобобові є під час формування і наливу насіння [43].

Крім інтенсивності світла, важливе значення має тривалість світлового періоду. Соя реагує на зміну довжини дня і ночі. Сорти короткого дня зазвичай цвітуть швидше. Змінюючи терміни та способи посіву, густоту стояння рослин, можна значною мірою регулювати світловий режим.

Соя належить до культур, що не є надто вибагливими до родючості ґрунту, але вона має певні вимоги до його фізичних та хімічних властивостей. Найкраще вона росте на чорноземах, суглинкових і супіщаних ґрунтах із рівнем рН від 6,0 до 7,0. Важливо, щоб ґрунт мав добру аерацію і не був кислим. Непридатними для вирощування сої є [24]:

- Ґрунти з близьким заляганням ґрунтових вод;
- Засолені, заболочені та важкі глинисті ґрунти;
- Надто легкі піщані ґрунти, а також солонці та солончаки.

На піщаних ґрунтах доцільно проводити інокуляцію насіння для досягнення бажаного врожаю. Оптимальними є родючі, добре окультурені ґрунти з багатим органічним шаром і високим вмістом кальцію для покращення симбіозу рослини.

Соя належить до вологолюбних культур, що особливо помітно в певні періоди її розвитку. Вона є типовою рослиною мусонного клімату, тому її успішне вирощування залежить від рівня забезпечення вологою протягом усього вегетаційного періоду. Найсприятливіші умови для росту та розвитку сої складаються, коли протягом липня та серпня випадає від 300 до 350 мм опадів. У цей період відносна вологість повітря повинна залишатися в межах 70–75%, що забезпечує рослині оптимальну гідратацію і сприяє формуванню якісного врожаю [45].

Соя витрачає значну кількість води на утворення одиниці сухої речовини, і загальний обсяг споживання води за вегетаційний період значно ва-

ріюється залежно від регіону та кліматичних умов. У середньому, це значення коливається в межах 3000–5500 м<sup>3</sup>/га. Найбільшу потребу у воді рослина має під час активних фаз свого розвитку, таких як цвітіння, формування бобів і налив насіння. У ці періоди вона споживає до 60–70% від загального обсягу води, необхідного протягом усього циклу вегетації [40].

На початкових етапах розвитку, від появи сходів до початку цвітіння, соя менш вимоглива до вологості. Вона досить стійка до короткочасних періодів посухи, що часто трапляються у травні. Однак у фазі цвітіння нестача вологи може мати серйозні наслідки: зупинку утворення нових бобів, скидання вже сформованих зав'язей і навіть загибель рослин у разі тривалої ґрунтової посухи [24].

Під час утворення бобів та наливу насіння потреба у воді знову різко зростає. У цей період навіть невелике зниження рівня вологості може негативно позначитися на формуванні врожаю. Особливо шкідливою є повітряна посуха, яка призводить до зменшення вологозабезпечення рослин, зниження інтенсивності фотосинтезу та уповільнення процесів розвитку. Соя краще переносить повітряну посуху, ніж ґрунтову, оскільки тривалий дефіцит води у ґрунті призводить до погіршення поглинання вологи кореневою системою [55].

Оптимальні умови для вирощування сої передбачають рівень вологості ґрунту в межах 60–80% від його повної вологоємності. В умовах зрошення соя демонструє значно кращі показники врожайності, оскільки забезпечення рослин водою у критичні періоди дозволяє уникнути втрат врожаю навіть за несприятливих погодних умов [43].

Сорти сої класифікують за тривалістю вегетаційного періоду, що означає час від появи сходів до повного дозрівання рослини. Цей показник залежить як від генетичних особливостей сорту, так і від кліматичних умов регіону вирощування. Класифікація включає дев'ять основних груп, кожна з яких має характерний діапазон тривалості вегетації та суму активних темпе-

ратур, необхідну для завершення розвитку. За тривалістю періоду вегетації та сумою активних температур сорту сої ділять на дев'ять груп (табл. 1) [6].

Таблиця 1.

### Класифікація сортів сої за тривалістю вегетаційного періоду.

№ групи	Група сортів	Тривалість періоду від сходів до дозрівання, дні	Сума активних температур, С
1	Ультраранні	76-80 днів	1700
2	Дуже ранні	81-90 днів	1701-1900
3	Ранні	91-110 днів	1901-2200
4	Середньоранні	111-120 днів	2201-2300
5	Середньостиглі	121-130 днів	2301-2400
6	Середньопізнюстиглі	131-150 днів	2401-2600
7	Пізнюстиглі	151-160 днів	2601-3000
8	Дуже пізнюстиглі	161-170 днів	3001-3500
9	Надзвичайно пізнюстилі	понад 170 днів	Більше 3500

За сумою активних температур є більш точним критерієм, оскільки ця характеристика залежить від генетичних особливостей сорту. Наприклад, ультраранній сорт із сумою активних температур 1700 °С може дозріти за 76–80 днів на широті 50°, але йому знадобиться більше часу у північних регіонах. В умовах широти 55° той самий сорт дозріває за 100 днів, а на широті 57° — за 120–130 днів [31].

Таким чином, при зміні регіону вирощування тривалість вегетаційного періоду може змінюватися, однак потреба в активних температурах залишається незмінною. Це дозволяє більш точно визначати придатність сорту для різних кліматичних умов.

Для забезпечення стабільних врожаїв рекомендується вирощувати кілька різних сортів, які відповідають місцевим ґрунтово-кліматичним умовам. Це знижує ризики, пов'язані з погодними коливаннями, і дозволяє оптимізу-

вати строки збирання врожаю. Сортооновлення варто проводити кожні 3–4 роки, щоб підтримувати високу продуктивність насаджень [56].

#### **1.4. Технологія вирощування сої.**

Вирощування сої стимулювало розвиток і вдосконалення агротехнічних прийомів її обробітку. Завдяки роботі селекціонерів ця культура стала придатною для механізованого виконання всіх етапів виробничого процесу — від посіву до збору врожаю. В Україні науково-дослідні установи розробили індустріальну технологію вирощування сої, яка дозволяє отримувати 25–35 ц/га зерна на зрошуваних землях і 18–25 ц/га на богарних. Ця технологія передбачає виконання робіт у чітко визначені терміни, суворе дотримання агротехнічних вимог і мінімізацію обробітку ґрунту із застосуванням гербіцидів. Рекомендується вирощувати скоростиглі сорти з високим розташуванням нижніх бобів, що полегшує механізований збір [44].

Для досягнення високих урожаїв необхідно враховувати всі етапи вирощування: вибір місця у сівозміні, сортів, термінів сівби, підготовки ґрунту та насіння, догляд за посівами, боротьбу зі шкідниками і хворобами. Розміщення сої в сівозміні відіграє важливу роль у захисті посівів від шкідливих організмів. Кращими попередниками є озима пшениця, кукурудза (за умови внесення добрив без гербіцидів симазину та атразину), картопля, ярі зернові, коренеплоди й овочі. Не рекомендується висівати сою після соняшнику, що спричиняє хвороби, такі як бактеріоз і склеротинія. Також непридатними попередниками є цукровий буряк і суданська трава, які сильно висушують ґрунт. Сою бажано повертати на те саме місце не раніше ніж через 2–3 роки.

Соя є цінним попередником для багатьох культур, оскільки залишає у ґрунті значну кількість поживних речовин, еквівалентну 15–20 тоннам гною на гектар. Вона також сприяє підвищенню родючості ґрунту завдяки симбіотичним бактеріям, які фіксують атмосферний азот. У сприятливих умовах соя може забезпечувати до 70% своєї потреби в азоті та залишати у ґрунті до 60 кг/га азоту, що зменшує потребу в азотних добривах [25].



Сою є гарною фітосанітарною культурою: вона уповільнює розвиток патогенних мікроорганізмів, засвоює важкодоступні фосфати й збагачує верхні шари ґрунту фосфором. Після збирання залишається 2–7 т/га корневих і пожнивних залишків із високим вмістом азоту, фосфору та калію, що створює сприятливі умови для наступних культур і сприяє збереженню родючості ґрунту [30]

У районах із достатнім зволоженням сою можна використовувати як зелену масу, врожай якої сягає 25–30 т/га. Включення зернобобових у сівозміну дозволяє підвищити врожаї інших культур, покращити стан ґрунту, зменшити потребу в пестицидах і азотних добривах. Це також сприяє збереженню екології, зокрема ґрунтових вод, оскільки біологічний азот ефективніше засвоюється рослинами, ніж мінеральні добрива [58].

Обробіток ґрунту є ключовим елементом агротехніки, який покращує його фізичні властивості, мобілізує органічні речовини та сприяє отриманню високих урожаїв.

Поля, засмічені найбільш злісними бур'янами, обробляють двічі. Спочатку, одразу після збирання попередньої культури, виконують лушення дисковими агрегатами на глибину 8-10 см. Через 2-3 тижні поле орють на глибину 27-30 см. У разі високого рівня забур'яненості багаторічними бур'янами після першого лушення, коли бур'яни відростають, проводять обприскування гербіцидами групи 2,4-Д. Через 10-15 днів виконують оранку. Після осінньої оранки поверхню вирівнюють боронами або культивують. Для обробки ґрунту під сою після кукурудзи виконують два етапи лушення дисковими боронами під змінними діагоналями, а потім орють на глибину 25-27 см [30].

Весною проводять вирівнювання зябу та «закриття» вологи шляхом ранньовесняного боронування, щойно ґрунт досягає фізичної стиглості. Передпосівна обробка спрямована на знищення проростків бур'янів і створення оптимальних умов для сівби та появи сходів. Для цього рекомендують 2-3 культивації та використання компакторів після оранки для розбивання ґру-

док і вирівнювання поверхні поля. Це сприяє ефективності ґрунтових гербіцидів, рівномірності внесення препаратів і полегшує збирання врожаю.

Для формування 1 тони насіння соя виносить із ґрунту 75-100 кг азоту, 17-40 кг фосфору і 30-45 кг калію. Поживні речовини засвоюються нерівномірно протягом вегетації: до цвітіння рослини споживають 15% азоту та фосфору, а також 25% калію; основне засвоєння відбувається від цвітіння до формування бобів і наливу насіння (80% азоту й фосфору, 50% калію). Збалансоване живлення та правильний вибір форм добрив і строків їх внесення забезпечують економічну ефективність вирощування сої [24].

Наукові дослідження показали, що основне мінеральне добриво для сої вносять восени: 20-40 кг/га азоту, 30-60 кг/га фосфору та 10-45 кг/га калію. Припосівне внесення гранульованих добрив, таких як аміачна селітра і суперфосфат, у дозі 10-15 кг/га підвищує врожайність на 7-17%. За потреби проводять підживлення фосфорними та азотними добривами (15-20 кг/га). Однак надлишок азоту може пригнічувати діяльність бульбочкових бактерій [10].

Найважливішим джерелом живлення залишаються органічні добрива, які значно підвищують врожайність, особливо у поєднанні з мінеральними добривами. На слабогумусних ґрунтах рекомендується вносити 40-60 т/га органічних добрив або вирощувати сою після попередника, удобреного органікою [53].

Родючість ґрунту залежить від його біологічної активності, яка визначається чисельністю мікроорганізмів і балансом їх груп. Бульбочкові бактерії починають фіксувати азот через 20-25 днів після сходів, тому на початкових етапах розвитку рослини потребують мінерального азоту. Перед посівом вносять стартові дози азоту (до 30 кг/га) [7].

Мікроелементи також важливі для сої. Насіння перед посівом обробляють молібденом, особливо в регіонах, де спостерігається його дефіцит. Молібденові препарати ефективно покращують розвиток рослин і сприяють підвищенню врожайності.

З молібденових добрив застосовують амоній молібдат у дозі 40-50 г/га. Молібден має найбільший вплив на активізацію бульбочкових бактерій та підвищення врожаю. Вага бульбочок на коренях при цьому збільшується в 1,5-2 рази [17].

Для забезпечення оптимального розвитку бобових рослин на зрошуваних землях та нейтралізації кислотності ґрунту часто необхідно вносити вапно. На ранніх стадіях росту сої, від сходів до цвітіння, рослинам потрібно небагато поживних речовин, однак їхній дефіцит може суттєво знизити врожай, адже саме в цей період закладаються квіткові бруньки. У цей час рослинам особливо потрібен фосфор, який сприяє формуванню генеративних органів. Високі потреби у фосфорі зберігаються під час цвітіння і на етапі дозрівання бобів [50].

Для боротьби з хворобами (аскохітозом, фузаріозом, сірою гниллю, антракнозом, бактеріозом) насіння протруюють за 3–4 тижні до посіву, оскільки воно часто інфіковане комплексом збудників грибкових захворювань і бактеріозу, що знижує його енергію проростання. Ефективним і екологічно безпечним способом підвищення азотфіксації є інокуляція насіння перед посівом бактеріальними добривами (ризоторфін, нітрагін, нітрофікс тощо), які містять активні штами ризобій. Ці препарати є культурами специфічних для певної рослини бульбочкових бактерій, що наносяться на насіння за допомогою торф'яного або іншого субстрату. Симбіоз бульбочкових бактерій і бобових рослин дозволяє залучати до кругообігу великий обсяг атмосферного азоту: до 85–90% загального азоту рослин за сприятливих умов [20].

Ризоторфін є ефективним препаратом, що містить щонайменше 2,5 млрд активних бульбочкових бактерій у 1 мл. Нітрофікс — інокулянт на стерильному торфі, який включає бактерії *Bradyrhizobium japonicum* та *Bradyrhizobium elkanii*. У світі інокуляції піддають 70–80% насіння бобових культур. У регіонах, де бобові вирощують давно, ефективність інокуляції становить лише 10–15%, адже в ґрунті вже накопичено достатньо азоту, і бульбочкові бактерії гинуть у таких умовах. Водночас у нових регіонах іноку-

ляція може збільшити врожайність на 50–100%, підвищуючи вміст білка та олії в зерні. У Кіровоградській області обробка насіння нітрагіном забезпечила приріст врожаю сої на 2,5 ц/га [17].

Одним із резервів збільшення симбіотичної активності є селекція штамів бактерій із високою азотфіксуючою здатністю та підбір пар "штам ризобій – сорт бобової культури", які ефективно взаємодіють. На дослідних полях Українського науково-дослідного інституту зрошуваного землеробства за два роки врожайність сої без інокуляції становила 24 ц/га, а з інокуляцією — 28,8 ц/га [7].

Інокуляцію слід проводити в день посіву, оптимально за 2–3 години до нього, оскільки ризобії чутливі до сонячного світла, нестачі вологи й перегріву. Це ускладнює обробку у виробничих умовах, але застосування препаратів із захисною плівкою дозволяє зберігати життєздатність бактерій до 20 діб. Інокуляція насіння сприяє підвищенню вмісту білка в зерні, врожайності та накопиченню біологічного азоту у ґрунті [17].

Норма висіву насіння сої визначається зоною вирощування, сортом і метою обробітку, варіюючи від 200 до 800 тис. схожих насінин на 1 га або 35–170 кг/га. Для пізнього посіву на кормові цілі звичайним рядовим способом норму висіву підвищують до 1–1,2 млн схожих насінин на 1 га. Якщо вирощування планується на корм у чистому вигляді, висівають 100–140 кг/га, на насіння – 80–110 кг/га, а для кормових сумішей із іншими культурами – 60–70 кг/га [44].

Норма висіву залежить від тривалості вегетаційного періоду сорту та способу боротьби з бур'янами. Скоростиглі та ультрашвидкостиглі сорти з детермінантним типом росту забезпечують найвищий урожай за густоти перед збиранням у 550–650 тис. рослин на 1 га. Середньостиглі та середньопізні сорти недетермінантного типу, що добре гілкуються, мають густоту перед збиранням 380–420 тис. рослин на 1 га. Загущені посіви часто вилягають, що знижує продуктивність, тому для скоростиглих сортів норму висіву встановлюють у межах 650–750 тис./га, а для середньостиглих – 500–550 тис./га. Для

рядового способу посіву норма висіву становить 650–700 тис. схожих насінин для середньостиглих сортів, 750–850 тис. для середньошвидкостиглих і 850–900 тис. на 1 га для скоростиглих сортів [48, 56, 57].

Якщо боротьбу з бур'янами здійснюють за допомогою післясходового боронування, норма висіву збільшується на 10–15%. Проте варто враховувати, що зі збільшенням густоти посіву зменшується кількість гілок на рослині, а це знижує кількість бобів і зерен на кожній рослині, від яких залежить потенційний і реальний урожай сої [14].

Посів є ключовим етапом, який завершує весняний цикл польових робіт. Дружні сходи – запорука високого врожаю. Важливими факторами є термін сівби, спосіб і норма висіву, а також глибина закладення насіння. Посів має забезпечувати рівномірний розподіл насіння на площі та по глибині, створюючи сприятливі умови для сходів, живлення, освітленості й догляду за рослинами.

Сортова агротехніка, зокрема терміни та норми висіву, відіграє важливу роль у стабілізації врожаїв і раціональному використанні біокліматичних ресурсів. Реакція сортів сої на агротехнічні прийоми є специфічною, тому кожен новий сорт потребує детального вивчення.

Терміни сівби залежать від біології культури, особливостей сорту, мети вирощування, кліматичних умов, гранулометричного складу ґрунту, рівня його зволоження, погодних умов, можливості появи шкідників і хвороб. Своєчасність сівби є вирішальним чинником, що сприяє отриманню високих урожаїв. При цьому знижується ризик пошкодження шкідниками, поліпшується вологозабезпеченість і скорочуються терміни вегетації. Запізнення з посівом на 5–7 днів навесні може знизити врожайність ярих культур на 20–40% [33].

Об'єктивним критерієм оптимального терміну сівби є мінімальна температура ґрунту, за якої проростає насіння. Теплолюбні культури, такі як кукурудза, соя, сорго, просо, гречка та квасоля, висівають, коли ґрунт прогріється до 8–10°C, і мине небезпека заморозків [52].

Для початкового розвитку сої розглядають три температурні рівні: мінімальний (коли починаються якісні зміни в насінні, що передують проростанню), оптимальний (за якого процеси набухання, проростання й утворення сходів відбуваються найінтенсивніше) і максимальний (при перевищенні якого висока температура стає перешкодою для проростання). Оптимальний час посіву сортів північного екотипу настає, коли посівний шар ґрунту стабільно прогрівається до 8–10°C і зникає ризик сильних заморозків чи затяжного похолодання. У теплі весни посів можна починати в третій декаді квітня, тоді як у прохолодні затяжні весни — у першій чи другій декаді травня. Непрямим індикатором оптимального терміну посіву є масові сходи бур'янів, таких як вівсюг, редька дика, гірчиця польова, марь біла, горець в'юнковий [18].

Посів сої здійснюють, коли ґрунт на глибині 10 см прогрівається до 10–14°C (середньодобова температура), а в разі пізніх термінів - до 8–10°C. У холодному ґрунті насіння не проростає, тому спершу висівають пізні сорти [10].

Глибина посіву впливає на своєчасність і якість сходів. Насіння має бути закладене так, щоб воно було забезпечене теплом, вологою та повітрям. Глибина посіву залежить від розміру насіння (великі закладають глибше, ніж дрібні), кліматичних умов (у сухих регіонах — глибше, у вологих — мілкіше), типу ґрунту (на глинистих — мілкіше, на піщаних — глибше), терміну посіву (при запізненні насіння закладають у вологий шар) [10, 14, 56].

Якщо верхній шар ґрунту має достатню вологість, насіння закладають на мінімальну глибину, що зменшує витрати енергії рослини на проростання, забезпечує швидкі сходи, а пластичні речовини насіння використовуються на розвиток кореневої системи та асиміляційного апарату. Однак при більш глибокому посіві насіння рівномірніше забезпечується вологою, а боронування менше пошкоджує рослини.

Для сої, яка виносить сім'ядолі на поверхню, рекомендована глибина посіву становить 3–4 см. У разі потреби її можна збільшити до 5–6 см. Рання

сівба передбачає меншу глибину загортання, пізня — більшу. Оптимальна глибина для основних районів виробництва — 4–5 см, для легких ґрунтів — 5–6 см. У разі пересихання верхнього шару ґрунту на структурних ділянках глибину збільшують до 6–8 см [30].

Існує багато способів посіву сої. На богарних і зрошуваних землях її сіють широкорядним або суцільним способом із міжряддями 15–45 см. На зрошенні ширину міжрядь збільшують до 60–70 см, що може знизити врожайність на 3–4 ц/га. Для застосування бакових сумішей гербіцидів найкраще підходить рядовий посів із міжряддями 20 см [24].

Широкорядний спосіб із міжряддями 45–70 см обирають залежно від сорту і наявності техніки. Низькорослі скоростиглі сорти висівають із міжряддями 45 см, середньостиглі — 60 см, високорослі пізньостиглі — 70 см. Також використовують стрічковий, широкосмуговий та звичайний рядовий способи посіву. На півдні країни оптимальною вважається ширина міжрядь 60–70 см [24, 31].

Сою можна сіяти суцільним способом або з міжряддями 60–65 см для зерна, а для корму — в суміші з суданською травою чи іншими злаковими. При спільних посівах сої з кукурудзою квадратно-гніздовим способом (70×70 або 60×60 см) у кожне гніздо сіють 2 зерна кукурудзи і 3–4 зерна сої. Змішані широкорядні посіви передбачають чергування 2–6 рядів кукурудзи з 1–3 рядами сої, при цьому використовують пізні кормові сорти сої [56, 57].

Смужково-широкорядний спосіб, розроблений Далекосхідним науково-дослідним інститутом сільського господарства, передбачає розміщення насіння у смугах шириною 16–20 см із міжряддями 44 см. При цьому відстань між сусідніми насінням у межах смуги становить 7–8 см. Для широкорядного посіву використовують зернові, бурякові чи кукурудзяні сівалки [10].

Скорочення втрат урожаю від шкідників, хвороб і бур'янів є важливим чинником збільшення продовольчого фонду країни. Захист рослин є невід'ємною частиною інтенсивного сільськогосподарського виробництва. Він сприяє зменшенню втрат як на полі, так і під час зберігання, забезпечуючи

стабільність урожаїв і максимальне використання продуктивного потенціалу культур, що підвищує прибутковість від зібраного врожаю.

Високі врожаї сої неможливі без впровадження спеціалізованих систем захисту, що враховують особливості технології вирощування цієї культури. Соя часто уражається вірусними, бактеріальними та грибними хворобами, такими як фузаріоз, вертициліоз, коренева гниль, склеротиніоз, альтернаріоз, антракноз, справжня і несправжня борошниста роса, іржа, біла гниль тощо. Основним методом боротьби з ними є дотримання сівозміни.

Для протруювання насіння проти плісняви, аскохітозу, фузаріозу та бактеріозу використовують препарати на основі діючої речовини (д.в.) тирам. Проти септоріозу, бактеріозу та оливкової плямистості під час вегетації застосовують фунгіциди з д.в. беноміл. Для боротьби зі шкідниками (кліщі, совки, соєвий листоїд, луговий метелик тощо) під час вегетації використовують акарициди та системні інсектициди, такі як Белт або Каратель плюс. У період цвітіння проти кліщів застосовують мелену сірку (30 кг/га). Для боротьби з акаціевою вогнівкою важливими є дотримання сівозміни, просторова ізоляція полів від лісосмуг з акацією та використання хімічних засобів захисту [24].

Соя дуже чутлива до чистоти полів, особливо в початковий період вегетації, коли рослина активно формує кореневу систему, але повільно нарощує надземну масу, що робить її вразливою до конкуренції з бур'янами. Для забезпечення дружності сходів та швидкого проростання насіння посіви прикочують. Однак до появи сходів на поверхні ґрунту з'являються бур'яни, а після дощів може утворитися ґрунтова кірка.

Перше боронування легкими або середніми боронами впоперек рядків проводять через 4–5 днів після посіву, щоб зруйнувати ґрунтову кірку та знищити ниткоподібні проростки бур'янів, поки насіння сої ще тільки наклюнулося. Друге боронування проводять сітчастими або легкими боронами чи ротаційними мотигами, коли рослини добре укореняться й мало ушкоджуються. У більшості сортів цей період настає під час утворення першого трійчастого листка. Щоб зменшити ламкість рослин, боронування на сходах



найкраще проводити після 9–10 години ранку, коли тургор клітин знижений [18].

Для боротьби з бур'янами на сильно засмічених посівах сої, крім механічних методів, необхідно застосовувати досходові та післясходові гербіциди.

Хімічний метод контролю бур'янів має значні переваги, і саме завдяки застосуванню гербіцидів стало можливим різке збільшення площ посівів та врожайності сої. При вирощуванні культури за інтенсивною технологією і правильному внесенні гербіцидів потреба в післяпосівних обробітках ґрунту значно знижується. Боронування виконують лише в разі появи бур'янів, стійких до використаних препаратів.

Найпоширенішими гербіцидами для сої є трефлан і базагран. Замість базаграна під час довсходового боронування можна використовувати прометрин у дозі 3 кг/га. Для досягнення максимальної ефективності ґрунтових гербіцидів важливо дотримуватися необхідного дозування, забезпечити рівномірний розподіл робочої рідини та якісне закладення гербіциду на глибину 8 см. Базагран вносять у фазі 1–3 справжніх листків сої [44].

Трефлан (д.в. трифлуралін) вважається одним із найефективніших препаратів для сої. Його вносять перед передпосівною культивацією у дозі 4,0–10 л/га, але через швидке випаровування препарат необхідно одразу загорнути у ґрунт. Гербіцид гезагард (д.в. прометрин) застосовують у кількості 3–5 л/га. Він ефективно бореться з однорічними злаковими та дводольними бур'янами, може застосовуватись як до посіву, так і після нього із загортанням боронами. Гезагард особливо ефективний проти дводольних однорічників.

Для боротьби з осотом використовують гербіцид 2,4-Д. Його застосовують після збирання зернових культур та проведення глибокої осінньої оранки, коли через 18–20 днів після обробітку утворюються розетки осоту. Поле обприскують розчином гербіциду (1,5–1,8 л/га, розведеного у 250–300 л во-

ди). Водночас застосування цього препарату під час весняної обробки ґрунту може негативно вплинути на сходи сої, спричинивши їх зрідження [10].

Для контролю бур'янів на посівах сої також використовують такі гербіциди: Харнес (2,5–3,0 л/га, ґрунтовий), Пульсар (0,8–1,2 л/га), Фабіан (100 г/га), Корсар (1,5–2,0 л/га), а також бакові суміші, наприклад, Корсар (1,5 л/га) + Міура (0,6 л/га) або Корсар (1,5–2,0 л/га) + Центуріон (0,3 л/га) [10, 14].

Ефективним методом підготовки ґрунту під посів сої є використання гербіциду раундап на парових полях для боротьби з багаторічними бур'янами. Його вносять у фазі початку цвітіння бур'янів, коли поживні речовини починають відтікати до коренів, що забезпечує максимальний ефект. Для боротьби з дводольними бур'янами також застосовують базагран (2 л/га). Правильне використання гербіцидів не лише підвищує врожайність сої, але й забезпечує високу економічну ефективність її вирощування [18].

### **1.5. Збирання врожаю сої.**

Збирання сої є надзвичайно важливим етапом у виробничому процесі вирощування цієї культури. Для того щоб забезпечити високу якість зерна та зменшити втрати до мінімуму, необхідно проводити збирання у найкоротші терміни, використовуючи техніку, яка правильно налаштована та відповідає вимогам процесу. Невчасне або неправильно організоване збирання може призвести до значних втрат врожаю та зниження його якості.

Більшість сортів сої дозріває пізньої осені, що збігається з періодом підвищеної вологості повітря та частих дощів. У таких умовах збирання стає більш ускладненим. За низьких температур і під час опадів насіння сої може почати загнивати, а за спекотної погоди — боби розтріскуються, що також спричиняє втрати врожаю. З огляду на це, збирання слід проводити максимально швидко, щоб уникнути втрат, пов'язаних із погодними умовами.

Якщо під час дозрівання зерна стебла і листя сої залишаються зеленими, обов'язковим заходом є проведення десикації рослин. Для цього використовують препарати, такі як гліфоган (д.в. гліфосат) у дозі 2,0–3,0 л/га, баста

(д.в. глюфосинат амонію) — 1,5–2,0 л/га або хлорат магнію у дозі 15–20 кг/га. Цю процедуру проводять через 40–42 дні після початку формування бобів, коли нижні та середні яруси бобів набувають бурого кольору, а вологість зерна становить 40–45%. Десикація сприяє прискоренню дозрівання сої на 8–10 днів, забезпечує швидке підсихання та опадання листя, а також сприяє рівномірному дозріванню зерна. Крім того, ця технологія дозволяє зберегти посівні якості зерна, підвищити його врожайні характеристики та збільшити продуктивність роботи комбайнів [31].

Збирання сої потрібно починати у фазі повної стиглості зерна. У цей період боби набувають бурого забарвлення, стебла висихають, а листя повністю опадає, що є основною ознакою дозрівання для більшості сортів. Насіння стає твердим, легко відділяється від ступок бобів і гримить при струшуванні. Вологість зерна у цей час становить 20–22%. Для зменшення пошкоджень насіння під час обмолоту цей процес виконують у ранкові або вечірні години. Збирання проводять прямим способом після дозрівання всіх бобів або роздільним способом — у фазі повного дозрівання нижніх бобів. В обох випадках зріз рослин здійснюється на висоті 4–6 см, і використовується низькошвидкісне обладнання. Роздільний спосіб збирання не забезпечує переваг у дозріванні та підсиханні насіння, оскільки у валках ці процеси проходять повільніше, ніж на корені. Щоб уникнути дроблення зерна, швидкість обертання барабана комбайна знижують до 500–600 об/хв, а вологість насіння не повинна перевищувати 12% [14].

Сою слід збирати за сухої погоди, починаючи роботу після 10–11 години ранку, коли рослини висихають від роси. Під час комбайнового збирання важливо уникати пошкодження оболонки насіння, оскільки це погіршує його посівні якості. Зерно, що надходить до бункера комбайна, має бути чистим, без соломистих домішок, рівень яких не перевищує 4%. Втрати від недомолоту мають становити не більше 1% [24, 32].

Для збирання використовують серійні зернозбиральні комбайни, адаптовані для роботи на низькому зрізі. Переобладнання жнивarki включає змі-

ну положення переднього кільцевого ярусу та опорного листа, що забезпечує зріз рослин на висоті 4–5 см. Також встановлюють механізм стабілізації жниварки, знижують оберти молотильного барабана до 400–450 об/хв, регулюють зазори в молотильному та сепараційному пристроях. Усі ці заходи сприяють ефективному збиранню врожаю, мінімізуючи втрати та пошкодження зерна [48].

### **1.6. Післязбиральна обробка та зберігання насіння сої.**

Післязбиральну обробку насіння виготовляють на зерноочисних лініях, в які поруч із застосуванням серійних машин включені пневматичні сепаратори та тихохідні скребкові норії, що забезпечують відділення з урожаю пошкоджених шкідниками, недозрілих, колотих.

Вологе насіння через високий вміст олії швидко втрачає посівні якості, тому його сушать до вологості 12%. Сушіння насіння проводиться на сушарках активного вентилявання. Висота шару насіння не повинна перевищувати 60 см. Температура теплоносія при початковій вологості менше 20% повинна становити не більше 35 °С, а при вологості 25-30 % - не більше 30 °С, оскільки високий вміст білка робить насіння дуже чутливим до температурних впливів. Щоб уникнути розривів шкірки насіння при нерівномірному висиханні, ступінчасте підвищення температури не повинно перевищувати 10 °С від температури насіння або зовнішнього повітря. При сушінні насіння з підвищеною вологістю після 4-6 годин сушіння роблять перерву на 2-3 години. Зерно, призначене для переробки, сушать на шахтних або барабанних сушарках при температурі теплоносія на 10-20 °С вище, ніж температура сушіння в насінневому режимі. І тут вологість доводиться до 11%. Зберігання насіння сої, яке упаковане в зашиті мішки, забезпечені етикетками, здійснюється у складах на піддонах. Не допускається штабелювання мішків з насінням понад 5 ярусів у висоту, щоб уникнути механічних пошкоджень насіння [24].

На майданчиках активного вентилявання сою можна сушити у звичайних мішках.

### 1.7. Насінництво та якісні показники насіння сої.

Насінництво в Україні — це важлива галузь рослинництва, яка займається масовим розмноженням насіння районованих сортів для забезпечення сортозміни та сортооновлення. Виробництво та розповсюдження високоякісного насіння є ключовою частиною селекційних програм. Усі селекційні досягнення знаходять своє відображення у насінні, яке постачається агровиробникам для підвищення врожаїв.

В українському насінництві сої виділяють три основні етапи [6, 8,33]:

- Виробництво оригінального насіння. Цей процес відбувається у спеціальних розплідниках розмноження, під наглядом оригінаторів сортів, науково-дослідних установ та університетів.
- Розмноження насіння до елітних і репродуктивних категорій. Цю функцію виконують спеціалізовані насінницькі господарства та компанії.
- Розповсюдження репродуктивного насіння. Реалізація насіння здійснюється насінницькими підприємствами та дилерськими мережами.

Сортооновлення у виробничих посівах сої в Україні рекомендується проводити раз на 4–5 років, використовуючи насіння другої репродукції. Проте цей термін може змінюватися залежно від чистосортності та якості насіння, яке використовується у господарствах. Виробничі якості сортів знижуються при недотриманні агротехнічних норм, а також через біологічне чи механічне засмічення насіння іншими сортами або менш цінними формами [46].

Основними завданнями насінництва в Україні є [13, 33]:

- Збереження сортових властивостей. Важливо підтримувати всі характеристики сорту на рівні, закладеному під час його випробувань і реєстрації.
- Підвищення посівних якостей насіння. Це досягається шляхом удосконалення технологій вирощування, збору та післязбирального обробітку.
- Оптимізація врожайних властивостей. Застосування агротехнічних прийомів дозволяє покращити потенціал урожайності.
- Забезпечення необхідних обсягів насіння. Це важливо для повного забезпечення потреб посівних площ.

- Використання районованих сортів. Насіння має відповідати високим посівним кондиціям.

Посівні якості насіння — це комплекс показників, які характеризують його придатність для сівби. Контроль сортових і посівних якостей насіння сої в Україні є обов'язковою умовою, яка забезпечує ефективність насінницької роботи. Високоякісне насіння є основою для отримання дружних сходів, рівномірного розвитку рослин і високих врожаїв. Основні показники якості насіння [16]:

- Фізичні властивості. Серед них виділяють форму, натуру, лінійні розміри, вирівняність, крупність, масу 1000 насінин, а також їх здатність до набухання та твердонасінність.
- Натура насіння. Вона впливає на транспортування та визначається такими факторами, як стан поверхні зерна, вологість, щільність і маса 1000 насінин.
- Вирівняність. Це важлива характеристика, яка впливає на якість готової продукції та ефективність переробки. Вирівняне насіння дає дружні сходи, сприяє одночасному дозріванню та спрощує збирання.
- Крупність насіння. Великі насінини мають більший вміст ендосперму, що впливає на врожайність і якість переробки. Маса 1000 насінин у сої зазвичай становить 120–200 г.

Органолептичні показники:

До них належать колір, запах і смак насіння. Ці показники є обов'язковими для сортів, які вирощують для харчових цілей. Напрямки використання насіння [10, 57]:

- Олійні сорти. Основним показником якості є вміст олії, що становить 22–27%.
- Кормові сорти. Їхня цінність визначається високим вмістом білка (35–45%).
- Харчові сорти. Особливу увагу приділяють фізичним параметрам і органолептичним властивостям, які впливають на споживчі характеристики.

Якість насіння в Україні значною мірою залежить від дотримання агротехнічних вимог, законодавчого регулювання та інновацій у насінництві. Вдос-

коналення законодавчої бази, розвиток матеріально-технічної бази та впровадження сучасних технологій можуть суттєво підвищити рівень насінництва в країні, забезпечуючи його відповідність світовим стандартам.

Насінництво має великий вплив на екологію, тому одним із пріоритетів галузі є створення екологічно чистих сортів сої, які мінімізують використання хімічних засобів захисту рослин і добрив. Це досягається завдяки селекції сортів, стійких до хвороб, шкідників та несприятливих умов середовища. Вирощування таких сортів сприяє збереженню родючості ґрунтів, зменшенню забруднення водних ресурсів і підвищенню загальної екологічної безпеки.

Зміна клімату безпосередньо впливає на насінництво, оскільки сорти мають бути адаптовані до нових умов: підвищення температур, дефіциту вологи або частих погодних аномалій. Це вимагає від селекціонерів розробки більш посухостійких сортів, які можуть давати стабільний урожай навіть за умов тривалих посух. В Україні активно працюють над створенням сортів, які можуть витримувати короткі періоди затоплення, що також стає дедалі актуальнішим через збільшення кількості зливових дощів.

Відповідно до законодавства України, усі партії насіння проходять обов'язкову сертифікацію. Це включає перевірку посівних якостей (схожість, енергія проростання, чистота) та сортової відповідності. Державна сертифікація проводиться відповідно до міжнародних стандартів, що дозволяє забезпечити високу якість продукції та її конкурентоспроможність на експортних ринках.

Завдяки підписанню угоди про асоціацію з ЄС Україна гармонізує свої стандарти насінництва з міжнародними нормами. Це відкриває можливості для українських насінницьких компаній експортувати продукцію в країни Європи. Особливим попитом користуються сорти сої, які відповідають вимогам сталого виробництва і характеризуються високим вмістом білка.

Впровадження інноваційних технологій, таких як прецизійне землеробство, дозволяє значно підвищити ефективність вирощування насіння. Застосування дронів для моніторингу полів, використання датчиків вологості ґрунту

та автоматизованих систем поливу створює умови для більш точного управління виробничими процесами. У насінництві також набуває популярності використання методів обробки насіння біопрепаратами, які підвищують схожість і стійкість до стресів [24].

Україна розробляє програми підтримки насінницьких господарств, спрямовані на фінансування селекційних досліджень, оновлення технічного парку та стимулювання виробництва експортно-орієнтованих сортів. Такі заходи сприяють розвитку насінництва як стратегічної галузі для забезпечення продовольчої безпеки та збільшення валютних надходжень [31].

Розвиток насінництва також має важливий соціальний ефект. Воно створює нові робочі місця в сільських регіонах, сприяє підвищенню рівня добробуту населення та покращенню соціальної інфраструктури. Завдяки успішному насінництву Україна забезпечує зростання економічного добробуту не лише окремих аграріїв, але й усієї аграрної галузі. Насінництво в Україні є не лише базовим елементом аграрного сектору, але й стратегічним напрямком розвитку економіки. Вдосконалення технологій, інтеграція з міжнародними стандартами та підтримка держави створюють умови для виведення насінництва на новий рівень, забезпечуючи продовольчу безпеку, економічну стабільність та конкурентоспроможність країни на світовому ринку [16].



## РОЗДІЛ 2.

### УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

Дослідження здійснювалось у межах приватного підприємства «Перемога АВК». Підприємство розташовано за адресом с. Чумаки, вул. Садова 1., Дніпропетровська область Дніпровського району.

Приватне підприємство «Перемога АВК» знаходиться на території Чумаківської сільської ради, і було засноване 12 травня 2000 року. У користуванні 2000 році знаходилося 50 га., землі сільськогосподарських угідь а на зараз 2024 рік знаходиться 6 667 га., з них 2 171 знаходиться під зрошенням і це нам дає змогу вирощувати вологолюбну культуру сою та закривати потреби животноводства по силосу з високими врожайями, не зважаючи на високі температури та посуху у критичні фази розвитку рослин. Кожного року господарство вирощує приблизно 600 га поукосних культур в 90% - це кукурудза на силос пожнивна. Основними напрямками діяльності господарства є рослинництво та тваринництво.

Клімат Дніпропетровської області що відноситься до північного Степу України, яка межує з південним Лісостепом України. Північний Степ України відрізняється помірно-континентальним кліматом, безліссям, пануванням у природному рослинному покриві злакових степів на чорноземах і темно-каштанових ґрунтах. Порівняно з лісостепом тут збільшується кількість тепла та сонячного світла, зменшується річна сума атмосферних опадів, наростає континентальність клімату. Багато особливостей степового клімату пояснюються відносно частою повторюваністю біля зони антициклонів.

Сума температур вище 10 ° у північному степу становить 2800-3400 °С. Тривалість безморозного періоду коливає від 180-210 днів у райони. Тривалість сонячного сяйва за вегетаційний період у степах перевищує 1500 годин. Тепла та сонячного сяйва в степах достатньо для обробітку багатьох вимогливих до них культур – пшениці, кукурудзи, проса, соняшнику.

Річна сума опадів у степах починається від 450 закінчується до 250 мм, що набагато нижче за величину випаровуваності. Коефіцієнт зволоження Ви-соцького Іванова нижче одиниці (0,6 на півночі зони, 0,3 на півдні). Індекс сухості Будико у степу порівняно з лісостепом швидко наростає, становлячи величину від 1 до 2. Відносна вологість повітря зменшується і становить у травні о 13 годині близько 45%. Степи відносяться до зони як недостатнього так й і нестійкого зволоження. Вологі роки тут чергуються із посушливими. Посухи погіршуються гарячими суховіями, що повторюються набагато частіше, ніж у лісостеповій зоні. Іноді суховії переростають у чорні (пилльні) бурі, що спостерігаються найчастіше навесні.

Недостатність та нестійкість зволоження у нашій зоні – це дві дуже серйозні негативні риси клімату степу, несприятливі для землеробства. У зв'язку з цим у степовій зоні виникає необхідність у низці агротехнічних заходів. Давно перевірено практикою позитивний вплив на врожай у степах полізахисних лісових смуг, снігової меліорації та затримання талих вод ставками та водосховищами. Моніторинг останніх років показує те що, з кожним роком клімат міняється, і міняється він не у користь аграріїв. З кожним роком зростає сума максимальних температур. Наприклад, у 2024 році по мимо того що було мало опадів за вегетаційний період то максимальна температура у день перевищувала за 40°C, і враховуючи те ще деякі господарства використовували полив дощувальними машинами щоб прибрати ґрунтову засуху, но повітряну засуху ніхто не відміняв. Якщо взяти сою ну зрошенні і взяти її оптимальну температуру розвитку під час цвітіння де пишуть від 25-35°C, а на дворі за 40-45°C. То роблячи висновки що під час високих температур починає погано робити фотосинтез та симбіоз з бульбочковими бактеріями. Під час високих температур руйнуються клітини і це затрудняє робити рослині розвитку що впливає на зменшення врожайності.

За останні роки, якщо піти в богарні ярові культу, то майже на 70% отриманого врожаю ми отримуємо за рахунок сумарного запасу вологи з осені. І на весні з кожною культивацією, з кожним боронуванням ми позбав-

ляємося відсотка запасу вологи. Тому на весні аграрії намагаються як можна менше робити механізований обробіток ґрунту обходячись (боронуванням при закритті вологи і 1-2 культиваціями за часту однією.) і переходять на більш ранні строки посіву ярових культур від норм закладених наукою що пишеться в книжках.

Степ є безлісною зоною, для якої характерні найкращі у світі ґрунти - чорноземи.

Ґрунтовий покрив степової зони утворений південними (малогумусними) чорноземами, на півночі – у комплексі зі звичайними (середньогумусними) та темно-каштановими ґрунтами на півдні. При близькому заляганні ґрунтових вод формуються лугово-чорноземні та лугово-каштанові ґрунти. Зміст гумусу в степових ґрунтах (чорноземах, каштанових) нижче, а потужність гумусових горизонтів менше, ніж у типових чорноземів лісостепової зони. Звичайні чорноземи містять гумуси від 6 до 10%, у південних чорноземах відсоток гумусу не перевищує 6%, у темно-каштанових ґрунтах гумусність знижується до 4-5%.

Ґрунти степу мають достатні запаси поживних речовин для зростання пшениці, кукурудзи, соняшника та багатьох інших сільськогосподарських культур. Проте особливо в староорних районах дуже бажане внесення гною та мінеральних добрив, насамперед фосфорних, місцями калійних та азотних. Низькою родючістю відрізняються солонці та солонцюваті ґрунти, площі яких стають значними на півдні степової зони. Для підвищення родючості солонців та солонцюватих ґрунтів використовують методи хімічної та біологічної меліорації (внесення гіпсу, високих доз суперфосфату, гною, посів трав, переважно бобових), іноді застосовують глибоке оранку та «землювання».

У багатьох районах степової зони активно протікають процеси водної та вітрової ерозії ґрунту. Змиті ґрунти на півдні височини займають до 59% площі, у тому числі на частку сильно змитих ґрунтів припадає 8%. У північ-

ній частині Донбасу сильно еродовані ґрунти, непридатні для сільськогосподарського використання, становлять 13% усієї площі.

В окремі роки значну шкоду посівам завдає вітрова ерозія. У південних степах степові бурі незвичайної сили спостерігалися в 1892, 1928, 1960 рр., всі вони були весняними. У березні-квітні 1960 р. бурі захопили територію від Донбасу до Молдови та викликали повну або часткову загибель озимих посівів на площі кілька мільйонів гектарів. Для боротьби з ерозією ґрунтів у розроблено систему міжзональних та зональних заходів, що включає підвищення рівня агротехніки, запровадження спеціальних кормових протиерозійних сівозмін, затримання на полях талих та зливових вод, створення полізахисних лісових смуг та ін.

Степ характеризується різкою вираженістю пори року. Зима в степовій зоні суворіша для цих широт, з негативними температурами повітря, частими та сильними вітрами, малопотужним сніговим покривом. Суворість зими наростає у східному напрямку. Середня температура січня змінюється від  $-2$  на заході зони до  $-20^{\circ}$  та нижче на сході. Тривалість сезону зі стійкими максимальними температурами нижче  $0^{\circ}$ . Через часті відлиги сніговий покрив на заході зони нестійкий і малопотужний. У степах Причорномор'я висота його менше 10 см, а тривалість близько 40-60 днів. Зима в у наших регіонах характеризується слабким сніговим покривом і частими значними відлигами, під час яких температура повітря піднімається до  $+5^{\circ}\text{C}$  а потім до  $-5^{\circ}\text{C}$  що приводе до ожеледиці на полях.

Навесні насамперед сніготанення починається дуже інтенсивно в залежності від ранньої чи пізньої весни, але в останніх роках у 20 числах лютого вже починається сніготанення. Аграрії активно проводять моніторинг прогнозів погод і намагаються до цього весняного таєння провести підживлення по мерзло-талому. Вже 1 декади березня починають сіяти ярові культури які витримують весняні приморозки це такі культури як яровий ячмінь, яровий овес. У 1 декаді березня, практикуми активно проводять об'їзд полів, щоб не пропустити стиглість ґрунту для закриття вологи. Весна нашого регіону ха-

рактизується стрімким підвищенням температур, що вже в квітні піднімається до 15°C. Оптимальними строками посіву для сої є 1 декада травня та температура ґрунту 10-12°C. Сою хотілося б сіяти і раніше у третій декаді квітня, але є ризики приморозків і втратити відсоток сходів сої та погіршення енергії рослини що вже впливає на потенціал майбутнього врожаю. По прикладу цього року коли приморозки були у 1 декаді травня і вони збіглися з проростанням насінням сої, то при досліджених сходах не було пошкоджень, однак у виробничих посівах інших польових культур були втрати в густоті та повністю загиблих рослин. Також у низинних місцях було пошкоджено ультра ранніх сортів пшениці, які під час цих заморозків викинули бутони що привело до атрофування пильовиків і як висновок господарство втратило 50% врожаю.

Літо в північно степовій зоні сонячне та спекотне. Середня температура червня (на рівні моря) 22-30°C. У липні та серпні вже починає відчуватися дефіцит вологи та дефіцит опадів у критичні фази розвитку рослин. У більшість днів температура в день досягає до 40°C за вологістю повітря до 30%, що приводить до непродуктивним втратам вологи та ускладнює симбіоз та фотосинтез із-за руйнування клітин. Стосовно опадів у нашій області в літні періоди часу у степах випадають переважно у формі короткочасних злив, які, мало зволожуючи ґрунт, завдають великої шкоди – змивають орний шар разом із посівами, активізують зростання ярів, зносять греблі у ставках. Іноді зливи набувають катастрофічного характеру (полягання врожаю, знищення врожаю градом і т.д.) Приблизно одне літо із двох-трьох у степовій зоні посушливе. Частота та інтенсивність посух у степах України нижча, ніж у центральних та східних районах зони. Часті влітку суховії. Навіть в Україні за теплий сезон суховії спостерігаються протягом 7-17 днів.

Наприкінці липня пройшов дощ з розміром 13мм., а в серпні -5 мм, що на 33 мм., менше від норми. Це збіглося з критичним періодом росту та розвитку соняшнику, сої що негативно вплинуло на формування та налив насін-

ня, знизило продуктивність рослин і врожайність. Погодні умови вегетаційного періоду виявилися більш негативними для середньоранніх сортів сої.

У вересні продовжувалася посушлива та спекотна погода, що створило сприятливі умови для дозрівання рослин та проведення збирання врожаю, але затрудняло посіви озимих зернових культур із-за недоліку вологи в ґрунті.

Погодні умови цього сезону значно відрізняються від минулого (Таблиця 2.) За вегетаційний період сої (червень-серпень 2024р.) випало 73 мм опадів, що у два рази менше ніж у 2023 році. У 2023 році випало 163мм. Початкові запаси продуктивної вологи в ґрунті були достатніми у шарі ґрунту. Зима була не затяжною, тому весна розпочалася лише у березні. Середня температура повітря у середині місяця — 5°C.

Умови для отримання сходів сої були задовільними, проте з 1 по 26 травня встановилася тепла й трохи суха погода. Опадів не було, а середня температура за місяць становила 17,1°C, іноді досягаючи 20–25°C. Верхній шар ґрунту пересихав, утворювалася кірка, а на глибині 8–18 см він залишався дуже зволеним. Через запізнення з обробітком формувалися грудки, які швидко пересихали.

Дощі розпочалися 25 травня. За період з 25 травня по 1 червня випало 34,6 мм опадів, тоді господарство якраз 25 травня закінчило посів ярових і випали такі опади, що призвело отриманню дружніх сходів. У червні – 54,8 мм, у липні – 13,2 мм і підняття температури до 40°C, що відіграло велику роль на врожай. У серпні – 5 мм, а у вересні – 15 мм. Таким чином, вегетаційний період 2024 році створив не зовсім сприятливі умови для росту і розвитку сої.

Дані, представлені в таблиці 2, показують, що в середньому за багаторічний період в середньому кількість опадів становить 450 мм. Зокрема, у осінній період вересень–жовтень випадає найбільше опадів, а у весняно-літній період наступного року найменша опадів – тому можна зробити ви-

сновок що за останні роки ми отримуємо врожаї за накопичення опадів в осінній період ґрунту.

Таблиця 2

**Кількість опадів з 2023р по 2024р.**

№	Місяць	К-ть., мм 2023 р.	К-ть., мм 2024 р.
1	Січень	9,4	34
2	Лютий	27	42,4
3	Березень	34,4	12
4	Квітень	101	26,8
5	Травень	44,6	30,8
6	Червень	59	54,8
7	Липень	62,2	13,2
8	Серпень	41,8	5
9	Вересень	11,2	15
10	Жовтень	47,6	30,6
11	Листопад	101,4	44
12	Грудень	44,4	
	Всього мм.	584	308,6

Як видно з таблиці 3, середньорічна температура повітря становить 10°C. Найхолоднішим місяцем є січень із середньою температурою -6°C, а найтеплішим – липень із показником 26,4°C. Крім того, можна відзначити тенденцію до потепління зимових періодів.

Приватне підприємство «Перемога АВК» розташоване в зоні звичайних чорноземів середньо- та важкосуглинкового складу. Як свідчать дані таблиці 4, ґрунти мають середній рівень забезпеченості гумусом і азотом, а вміст доступних форм фосфору і калію характеризується високим рівнем.

У ґрунтовому покриві господарства переважають звичайні малогумусні чорноземи з повним профілем і слабоеродовані. Основними породами, що формують ґрунт, є буровато-палеві леси, які характеризуються відносною пухкістю та карбонатністю. Рівень залягання ґрунтових вод перевищує 12

метрів. Загальна товщина гумусового горизонту у повнопрофільних чорнозе-  
мах становить 75-80 см, зокрема гумусово-акумулятивний горизонт (Н) сягає  
38-40 см.

Таблиця 3

**Середні температури за 2023 та 2024 роки.**

№	Місяць	2023р.			2024р.		
		Сер, min	Сер, max	Сер.	Сер, min	Сер, max	Сер.
1	Січень	-3,3	2,0	-0,6	-6,0	-1,5	-3,7
2	Лютий	-3,9	2,1	-0,9	-0,2	3,1	1,5
3	Березень	0,5	10,1	5,3	0,0	5,3	2,7
4	Квітень	6,8	14,7	10,8	7,6	15,7	11,7
5	Травень	9,9	22,8	16,3	15,5	16,9	16,2
6	Червень	13,7	26,5	20,1	21,7	23,2	22,5
7	Липень	14,7	29,0	21,8	24,7	26,4	25,6
8	Серпень	15,5	30,8	23,2	22,6	24,4	23,5
9	Вересень	9,5	27,0	18,2	19,9	21,3	20,6
10	Жовтень	4,7	18,1	11,4	11,1	12,2	11,6
11	Листопад	3,5	8,8	6,1	3,8	4,5	4,2
12	Грудень	-0,8	4,3	1,8			

У ґрунтовому шарі завглибшки до 30 см вміст гумусу становить 3,5–4,0%, азоту — 0,18–0,20%, фосфору — 0,12%. У метровому шарі запаси гумусу сягають 360–400 т/га, азоту — 19,6–22,5 т/га, фосфору — 15,0–16,0 т/га. У верхніх 30 см зосереджено 42% загальних запасів гумусу та 35% азоту, а в шарі до 50 см міститься 65% гумусу і 60% азоту. Фосфати розподіляються по ґрунтовому профілю рівномірно. Рівень рухомого фосфору є підвищений вміст обмінного калію ( $K_2O$ ) у верхньому шарі становить 250–300 мг/кг/ Значна насиченість ґрунту кальцієм забезпечує нейтральну реакцію ґрунтового розчину, з показником рН у межах 6,8–7,3.



Таблиця 4.

**Агрохімічна характеристика чорнозему звичайного середньогумусного важкосуглинкового в ПП «Перемога АВК».**

Горизонт ґрунту см.	Вміст гумусу	Вміст рухомих форм мг/кг ґрунту			Щільність г/см	рН
		N	P	K <sub>2</sub> O		
0-40	3,9	11-15	50-100	150-200	1,23	6,27

На основі даних аналізу можна зробити висновок, що ґрунти господарства досить родючі, але для підвищення їх продуктивності необхідно застосовувати мінеральні азотні добрива (карбамід та аміачну селітру) і проводити відповідні агротехнічні заходи для збільшення вмісту гумусу. Господарство на зрошуваних полях раз у три роки вносить фосфогіпс для меліорації зрошуваних ґрунтів, а для підняття гумусу в орному шарі ґрунту вносять органічні добрива з нормою 55 т/га.

ПП «Перемога АВК» спеціалізується на вирощуванні зернових культур (крім рису), бобових культур та насінні олійних культур та розведення великої рогатої худоби молочних порід.

Таблиця 5

**Склад земельних угідь**

Земельні угіддя	Площа господарства, га
Всього с.-г. угідь	7289,6
У т. ч. ріллі	7289,6
Під дорогами, будівлями	10
<b>Всього землі</b>	<b>7299,6</b>

Таблиця 6

**Структура посівних площ та співвідношення земельних угідь  
в господарстві, 2024р.**

Показники	Площа, га	%
Зернові – всього		
в т.ч. озимі – всього	2270,97	31%
Пшениця озима	1435	19,7%
Ячмінь озимий	199,77	2,7%
Жито озиме ( сінаж )	354,9	4,8%
Тритікале озиме (сінаж)	207	2,8%
Ячмінь озимий (сінаж)	60,4	0,8%
Тритікале озиме	13,9	0,2%
Ярі – всього	3224,8	44%
Овес	42,8	0,6%
Просо	387,1	5%
Кукурудза (зерно)	314,5	4%
Кукурудза (силос)	460,4	6%
Кукурудза (силос поукосний)	504,9	7%
Кукурудза ДЕМО	12	0,2%
Соя	1503,1	21,2%
Технічні – всього	1793,78	25%
Соняшник	1562,88	21,4%
Соняшник (поукосний)	100,4	1,3%
Баштан	2,2	0,2%
Багаторічні трави	124,6	1,7%
Фацелія	3,7	0,4%
Всього землі в обробітку	7289,6	

### РОЗДІЛ 3.

#### МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

Для проведення польового досліду із вивчення ефективності удобрення сої в залежності від технології вирощування (основний обробіток) було задіяне поле № польові сівозміни площею 68 гектарів яких на 34 га було проведено основний обробіток ґрунту за традиційною технологією – оранка на глибину 25-27 см, а на інших 34 га був проведений прямий посів насіння сої.

Польовий дослід включав наступні варіанти:

Фактор А

1. Традиційний обробіток;
2. No-till.

Фактор В

1. Без удобрення;
2. Припосівне внесення  $N_{40}P_{60}K_{60}$ .

Повторність досліду—чотириразова, площа ділянки повторення - 25 м<sup>2</sup>.

Для реалізації поставленої мети нами були проведені наступні дослідження:

1. Визначення вологості ґрунту проводили термостатно-ваговим методом. Відбір ґрунтових зразків проводився в період посіву, у фазу цвітіння і перед збирання буром до глибини 100 см за шарами 0-20, 0-100 см (Доспехов Б.А. та ін., 1987).
2. Щільність ґрунту визначали методом ріжучого кільця в шарах 0-20, 20-100 см у двох несуміжних повтореннях при посіві, у фазу цвітіння і при збиранні культури (Доспехов та ін., 1987).
3. Облік забур'яненості проводився кількісно-ваговим методом на постійних облікових майданчиках розміром 0,25 м<sup>2</sup> перед обробкою посівів гербіцидами та перед збиранням (Доспехов Б.А., 1987).
4. Врожайність зерна визначали шляхом обмолоту та зважування зерна з усієї ділянки, вологість та засміченість зерна – для подальшого пе-

перахунку врожайності на 100% чистоту та 12% вологість.

5. Розрахунок економічної та енергетичної ефективності виконували відповідно до технологічних карт вирощування сої.
6. Проводили статистичний обробіток результатів досліджень:
  - дисперсійний аналіз;
  - ступінь статистичних зав'язків між досліджуваними факторами:
  - коефіцієнт Чеддока;
  - коефіцієнт детермінації ( $R^2$ );
  - рівняння парної лінійної регресії;

В досліджах використовували сорт сої ОАЦ Кенді.

Власник сорту Кен-Гро Дженетікс Інк. (Канада).

В Україні зареєстрований з 2022 року. Рекомендований до вирощування в зонах Полісся, Лісостепу і Степу.

Сорт має зерновий напрям використання. За якісними показниками відноситься до високоолійних сортів. За тривалістю вегетаційного періоду відноситься до середньостиглих в зоні Степу 112 днів.

Сорт має тип росту від напівдетермінального до інде термінального. За характером росту відноситься до напівпрямого. В середній третині стебла рослини мають рудувато-коричневе забарвлення. За висотою рослини цього сорту відносяться до середніх зона Степу- 74 см, висота прикріплення нижнього бобу для зони Степу 10,8 см. Квітки мають фіолетове забарвлення. Насіння мають великий розмір і кулясто-плескату форму жовтого кольору. Стійкість до хвороб переноспорозу, бактеріозу, аскохітозу, фузаріозу, септоріозу становить 8-9 балів;

За результатами польових досліджень значення показників господарської придатності становлять: врожайність в зоні Степу 2,54 т/га, що перевищує середню врожайність на 0,83 т/га або 48,7 %.

Вміст білку та олії відповідно становить для зони Степу 37,1 % і 23,6 %.

## РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

### 4.1. Забезпеченість рослин сої вологою в залежності від технології вирощування та удобрення.

Приватне підприємство «Перемога АВК» Дніпровського району Дніпропетровської області розташована в зоні нестійкого зволоження, тому наявність вологи в ґрунті є одним з основних лімітуючих факторів формування врожаю. У зв'язку з цим цінність як технології вирощування, так і будь-якого агроприйому, що застосовується, повинна визначатися з урахуванням їх впливу на накопичення вологи в ґрунті з атмосферних опадів і талих вод, а також на подальше раціональне використання вологи.

Ґрунтові умови, надають несприятливий вплив на зростання та розвиток рослин, призводять до недобору врожаю сої на 53,7 %. Втрати внаслідок сукупного впливу нестачі вологи та доступних елементів живлення становлять від 13 до 39 %. Така взаємозалежність доведена, оскільки рослини споживають поживні речовини із ґрунтового розчину.

У регіонах нестійкого зволоження найважливішим завданням землеробства є накопичення та збереження вологи у ґрунті. Це також актуально і при вирощуванні сої, яка культурну форму сформувала в районах мусонного клімату з рясними опадами протягом вегетаційного періоду, що визначило високу вимогливість до умов зволоження. В опублікованих літературних джерелах наводяться результати досліджень, які свідчать, що найбільш сприятливі умови для реалізації продуктивності сої створюються, коли протягом трьох літніх місяців випадає не менше 300 мм опадів.

Встановлено, що одним з головних лімітуючих факторів при формуванні врожаю сої є нестача вологи в ґрунті внаслідок негарантованих опадів у критичні для зростання та розвитку сої періоди, з одного боку, та зниження родючості ґрунту, його гумусованості, структурності, а, отже, вологостійкості та вологозабезпеченості посівів, з іншого боку.

В США, де в порівнянні з Україною сприятливіші кліматичні умови, вважається, що напрям селекції сої на посухостійкість сортів кращий, ніж підвищення їх продукційного потенціалу, який через нестачу вологи реалізується незначною мірою.

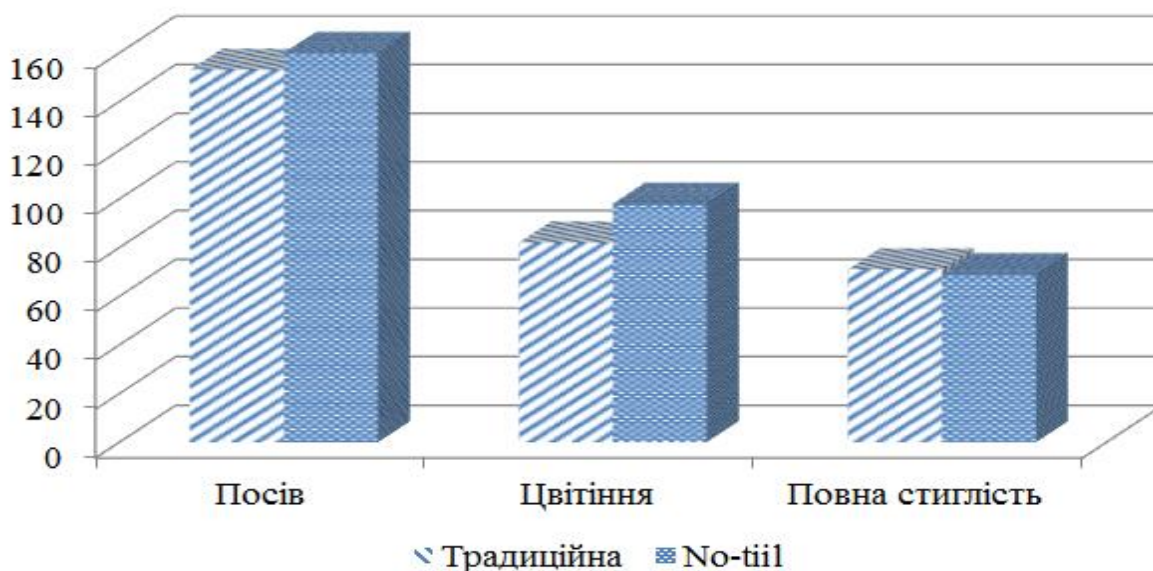
Розширення ареалу вирощування сої у південних областях України з нестійкою, а часто й недостатньою забезпеченістю вологою, з одного боку, вимагає виведення посухостійких та скоростиглих сортів, а з іншого боку, розробки агроприйомів, що сприяють покращенню водного режиму у посівах цієї культури.

В таблиці 7 і рисунку 1 наведені результати вивчення запасів продуктивної вологи у варіантах наших досліджень.

Таблиця 7.

**Запаси продуктивної вологи (шар 0-100 см) в посівах сої в залежності від технології вирощування**

Технологія	Посів	Цвітіння	Повна стиглість
Традиційна	153	82	71
No-til	160	98	69
Різниця, мм	7	16	-2
%	4,4	16,3	-2,9
НІР05, %	3,9	3,2	Fф < Fт



**Рис.1 Вплив технологій вирощування сої на запаси продуктивної вологи в шарі 0-100 см.**

Весною при настанні фази фізичної стиглості ґрунту завдяки більш раціональному використанні зимових атмосферних опадів, зменшенні фізично-

го випаровування вологи, збалансованому накопиченню вологи більше вологи було акумульовано в ґрунті за технологією no-till на 7 мм або 4,4 %.

За запасами продуктивної вологи в метровому шарі ґрунту вологозапаси за традиційною і no-till технологіями знаходилися в межах 150-160 мм, що оцінюється як вологий.

На період фази цвітіння різниця між варіантами технологій вирощування за цим показником збільшилась до 16 мм або 16,3 % на користь no-till але все рівно знаходилась в межах недостатньо вологої.

До збирання культури відбулося помітне зниження запасів продуктивної вологи у метровому шарі ґрунту у порівнянні з весняними (припосівними) запасами на 82 мм або 46,4 % - за традиційною технологією і 91 мм або 43,1 мм – за технологією no-till.

Зменшення запасів продуктивної вологи перед збиранням, порівняно з фазою цвітіння за традиційною технологією склало 13,4%. За технологією no-till – 29,6 %.

В фазі повної стиглості запаси продуктивної вологи в ґрунті за обома технологіями становила однакова кількість 71 мм – по традиційній технології і 69 мм – за no-till, що також відповідало оцінці недостатньо вологий. Однакова кількість продуктивної вологи в фазу повної стиглості є свідченням додатково накопиченої рослинами сої вологи, за технологією no-till.

Внесені добрива не вплинули на цей показник за обома технологіями вирощування.

Результати математичного аналізу стосовно запасів продуктивної вологи в метровому шарі ґрунту протягом вегетаційного періоду сої і врожайності встановили статистично незначимі залежності ( $p=0,862596$ ), коефіцієнт кореляції становить  $-0,094$ . Рівняння парної лінійної регресії має вигляд  $y = 1.59958 - 0.00014 * x$ . Середня помилка апроксимації становить 3,4 %.

#### 4.2. Польова схожість насіння сої в залежності від технології вирощування та удобрення.

Результати дослідження впливу технологій вирощування і удобрення сої полюву схожість насіння представлені в таблиці 4 і рис. 4.

Запаси вологи 020 см шарі ґрунту по варіантам досліді знаходилися в межах 23-24 мм – традиційна технологія і 24-25 мм - технологія no-till, тобто суттєво не відрізнялись, що відповідало помірно вологому стану.

Таблиця 8.

Польова схожість насіння сої

Технологія	Удобрення	Запаси продуктивної вологи в шарі 0-20 см перед посівом, мм	Сходів рослин, шт./м <sup>2</sup>	Польова схожість, %
Традиційна	без добрив	23	67	95,7
	N <sub>40</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	24	61	87,1
No-till	без добрив	24	68	97,1
	N <sub>40</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	25	59	84,3
H <sub>IP</sub> 05		F <sub>ф</sub> <F <sub>таб.</sub>	3,5	-

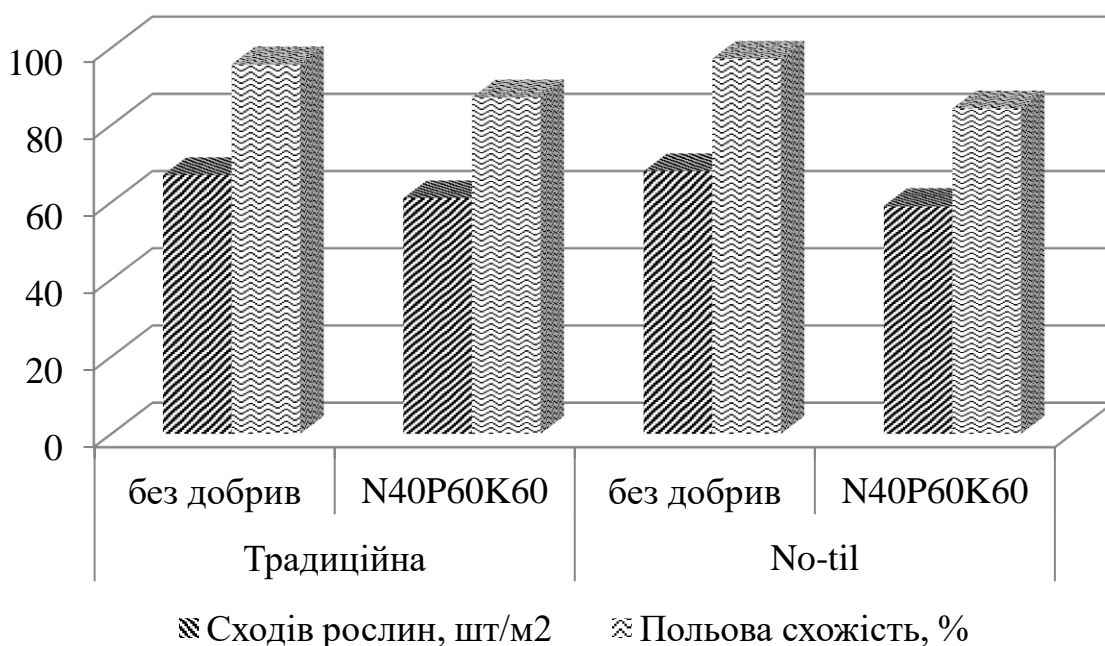


Рис. 2. Вплив технології вирощування і удобрення на польову схожість насіння сої.



За однакового вмісту продуктивної вологи в шарі 0-20 см найбільша кількість сходів для обох технологій було отримано у варіанті без внесення мінеральних добрив 67-68 шт./м<sup>2</sup> при польовій схожості насіння 95,7 і 97,1 %, що значно вище ніж при внесенні мінеральних добрив.

Такий вплив можливо пояснити токсичною дією мінеральних добрив при проростання насіння. Такий ефект мінеральних добрив, що призводила до зниження польової схожості насіння, відоме в наукових роботах як сольовий ефект, який спостерігався при припосівному внесенні добрив.

Збереженість рослин за всіма варіантами протягом вегетації відрізнялась несуттєво і знаходилась в межах 94,2-95,1 %.

Результати кореляційного аналізу залежності між польовою схожістю насіння та врожайності сої свідчать, що зв'язок між ознаками є прямою і тісною за шкалою Чеддока – висока, залежність ознак статистично не значима ( $p=0,283053$ ). Рівняння парної лінійної регресії має вигляд  $y = 0.35657 + 0.01272 * x$  коефіцієнт детермінації становить 0.688, середня помилка апроксимації становить 2.6%.

### **4.3. Забур'яненість посівів сої в залежності від технології вирощування та удобрення.**

Добре відомо, що добрива стимулюють зростання не лише культурних рослин, а й бур'янів. Більше того, дуже часто спалахи забур'яненості посівів культурних рослин пов'язують із застосуванням органічних добрив, у яких багато насіння бур'янів.

Боротьба з бур'янами є одним із складних завдань сучасного землеробства. Призводить часто до масового розмноження «спеціалізованих» бур'янів. Добре пристосовані до біології та умов вирощування культурних рослин спеціалізовані бур'яни при повторному обробітку або частому поверненні на колишнє поле однієї і тієї ж культури швидко розмножуються і можуть завдати відчутного збитку.

Встановлено, що соя дуже чутлива до наявності бур'янів. Наявність високої забур'яненості може у посівах призвести до втрати 20-50 % урожаю культури.

У посівах сої на території проведення дослідження малолітні бур'яни перед обробкою гербіцидами були представлена такими видами:

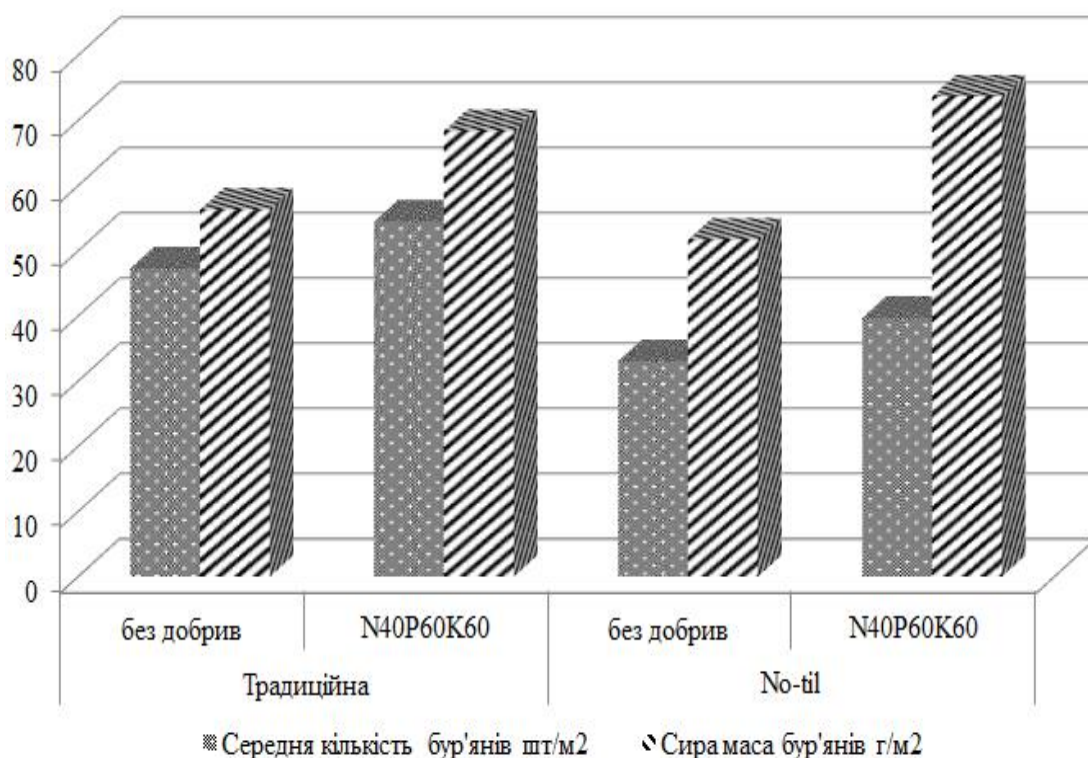
- марь біла (*Chenopodium album* L.);
- просо куряче (*Echinochloa crusgalli* (L.) Beauv);
- щириця звичайна (*Amaranthus vulgaris* L.);
- підмаренник чіпкий (*Galium aparine* L.);
- портулак городній (*Portulaca oleracea* L.);
- горець нирковий (*Polygonum convolvulus* L.);
- гірчиця польова (*Sinapis arvensis* L.);
- ярутка польова (*Thlaspi arvense* L.).

Результати вивчення забур'яненості посівів сої залежно від технології вирощування і внесення припосівного повного мінерального добрива представлені в табл. 5 і рис. 3.

Таблиця 9.

**Вплив удобрення за різних технологій вирощування на забур'яненість посівів сої перед внесенням гербіцидів**

Технологія	Удобрення	Середня кількість бур'янів		Сира маса бур'янів	
		шт/м <sup>2</sup>	%	г/м <sup>2</sup>	%
Традиційна	без добрив	47,3	100	56,3	100
	N <sub>40</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	54,5	115,2	68,4	121,5
No-til	без добрив	33,1	70,0	51,7	91,8
	N <sub>40</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	39,7	83,9	73,7	130,9



**Рис. 3. Вплив удобрення за різних технологій вирощування на забур'яненість посівів сої перед внесенням гербіцидів**

В фазі гілкування сої (перед обробкою гербіцидами) відповідно до рекомендованої технології за всіма варіантами досліджень знаходилась достовірно велика кількість бур'янів, ніж по технології no-till, але їх волога маса при внесенні мінеральних добрив була меншою.

Якщо прийняти за 100% кількість бур'янів по традиційній технології (47,3 шт./м<sup>2</sup>) то кількість бур'янів за технологією no-till буде становить 33,1 шт./м<sup>2</sup>, що на 30 % менше.

Внесення мінеральних при посіві із розрахунку N<sub>40</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub>, призвело до збільшення забур'яненості за обома технологіями вирощування

Збільшення чисельності бур'янів по традиційній технології, за рахунок внесення мінеральних добрив склало 15,2%, відповідний показник для no-till технології становив 19,9 %, тобто відносно дещо вище, ніж при традиційні технології.

Дещо інші закономірності між забур'яненістю посівів сої було отримано при урахуванні сирової маси бур'янів.

Загальна сира маса бур'янів в посівах сої за традиційною технологією становила 56,3 г/м<sup>2</sup>, що на 4,6 г/м<sup>2</sup>, або 8,9 % перевищувало аналогічний показник за no-till технологією

Внесення повного мінерального добрива призвело до збільшення маси бур'янів за обома технологіями: за традиційною на 21,5 %, за no-till – на 30,9 %.

Найбільша маса бур'янів в посівах сої сформувалася за удобреним варіантом технології no-till – 73,7 г/см<sup>2</sup>, а найменший показник відповідав також технології no-till без внесення добрив.

Результати статистичних розрахунків зв'язку між кількістю бур'янів і врожайністю сої свідчать, що цей зв'язок є слабким і зв'язок статистично не значимий ( $p=0.888922$ ), рівняння парної лінійної регресії має вигляд  $y = 1.45865 + 0.00129 * x$ , коефіцієнт детермінації  $r^2$  дорівнює 0.015, середня помилка апроксимації дорівнює 4.9%.

#### **4.4. Урожайність сої сорту ОАЦ Кенді в залежності від технології вирощування та удобрення.**

Урожайність сільськогосподарських культур – це якісний, інтегральний показник, що залежить від комплексу факторів. Великий вплив на рівень врожайності чинять не лише природно-кліматичні умови, а й культура землеробства, агротехніка та технологія вирощування, у тому числі система живлення рослин.

Система удобрення є одним із найефективніших регуляторів процесу формування продуктивності, оскільки визначає рівень забезпеченості рослин елементами живлення та відтворення потенційної родючості, у тому числі агрофізичних властивостей, що багато в чому зумовлюють рівень вологозабезпеченості рослин.

Результати проведеного дослідження показали, що врожайність сої залежала і від технології вирощування, і від добрив, що застосовуються, табл.10 і рис. 4.

Таблиця 10.

**Урожайність сої залежно від технології вирощування та удобрення,  
т/га**

Технологія	Удобрення	Повторення				Середня
		1	2	3	4	
Традиційна	без добрив	1,59	1,68	1,61	1,68	1,64
	N <sub>40</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	1,56	1,51	1,45	1,4	1,48
No-til	без добрив	1,48	1,55	1,58	1,51	1,53
	N <sub>40</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	1,39	1,44	1,41	1,4	1,41

*НІР<sub>05</sub> – 0,05 т/га*

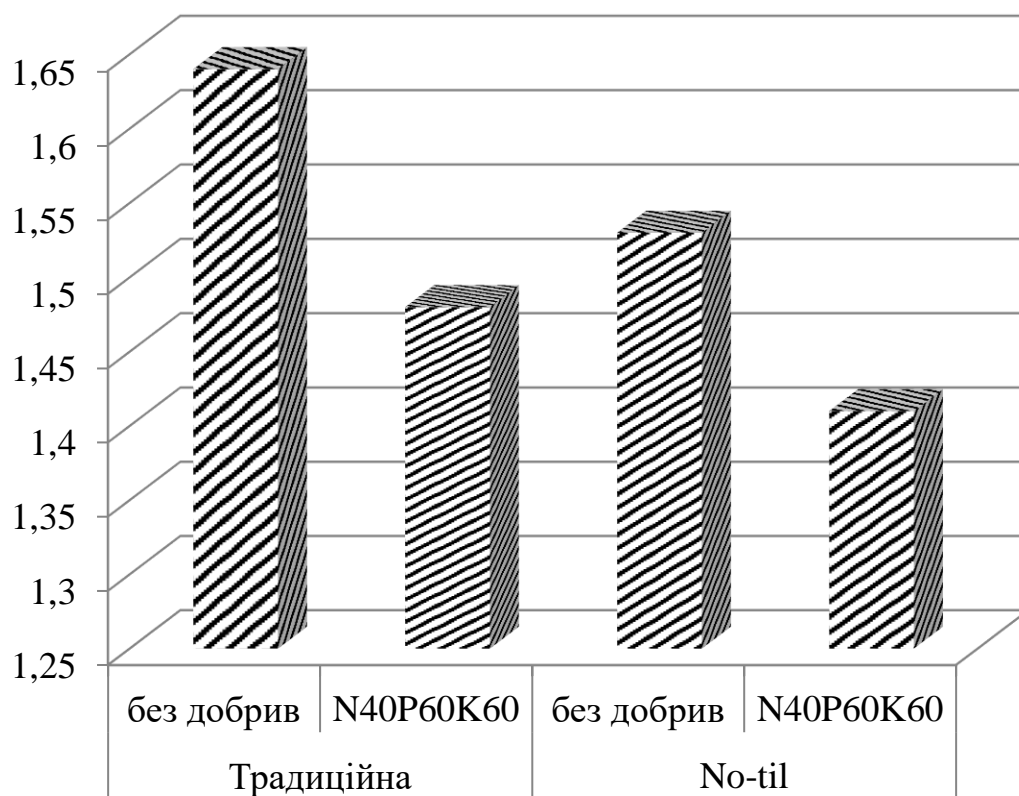
Урожайність насіння сої в досліді за різними варіантами знаходилась в межах від 1,41 т/га до 1,64 т/га, відповідно до характеристики потенціал сорту ОАЦ Кенді для зони Степу становить 2,54 т/га, тобто в даному дослідженні в умовах вегетаційного 2024 року потенціал реалізовано на 55,5-64,6 %.

Найвища врожайність сої за обома технологіями отримана без внесення мінеральних добрив за традиційною технологією 1,64 т/га, за технологією no-till врожайність становила – 1.53 т/га. Урожайність сої за традиційною технологією без внесення повного мінерального добрива на 0,11 т/га або на 9,3 % перевищувала за технологією no-til. Різниця по удобреним фонам склала 0,07 т/га або 5,0%.

Внесення повного мінерального добрива у дозі N<sub>40</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> призвело до достовірного зниження врожайності культури на 0.16 т/га або 10,8 % - за традиційною технологією і 0,12 т/га або 8,5 % - за технологією no-til.

Зниження врожайності сої від внесення добрив спостерігали у своїх дослідженнях інші науковці, у досліді яких внесення мінеральних добрив безпосередньо під сою не призводило до збільшення її врожайності, тоді як застосування добрив під попередню культуру суттєво збільшувало врожайність соєвих бобів. Цей факт можна пояснити тим, що внесення добрив, особливо під час посіву, створює підвищену концентрацію солей у кореневій зоні та

знижує схожість насіння, затримує ріст рослин, перешкоджає розвитку бульбочок і, зрештою, призводить до зниження врожайності культури. Тому, наприклад, в Аргентині добрива вносять під попередню культуру, а під сою їх не застосовують.



**Рис. 4.** Вплив технології вирощування та удобрення на врожайність сої, т/га.



## РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ СОЇ В УМОВАХ ПП «ПЕРЕМОГА АВК»

Економічна ефективність одна із основних критеріїв доцільності впровадження у виробництво елементів новітніх технологій вирощування сільськогосподарських культур.

Вихідним моментом при розробці заходів щодо збільшення виробництва сої та підвищення його ефективності є аналіз собівартості виробництва.

Головними показниками економічної ефективності при вирощуванні сої є: рівень її врожайності, собівартість продукції і на рентабельність виробництва.

У проведених дослідженнях ми визначали виробничі витрати згідно з технологічними картами господарства, а закупівельну вартість зерна сої оцінювали виходячи із середніх цін 2024 року на вироблену продукцію.

В табл. 7 і рис. 7 наведені розрахунки визначення економічної доцільності вирощування сої за традиційної технології і технології no-tiil в умовах приватного підприємства «Перемога АВК».

Вирощування сої дозволяє в середньому отримати від 17049,9 до 30519,8 грн. чистого прибутку з одного гектара посіву.

Виробничі витрати при вирощуванні сої найменшими були при її вирощуванні за технологією no-tiil без застосування добрив і становили 15830 грн./га.

Собівартість виробництва зерна, прибуток і рівень рентабельності – найважливіші показники для підприємства в ринкових умовах при вирощуванні культури. На собівартість сої значний вплив надає її врожайність. Коефіцієнт кореляції між урожайністю і собівартістю зерна становив  $r = 0,584$  зв'язок між цими показниками за шкалою Чеддока – помітний, рівняння парної лінійної регресії має вид  $y = 1.42795 + 0.00001 * x$ .

Таким чином, одержані показники економічної ефективності характеризують сою як високоприбуткову культуру, вирощування якої може значно



підвищити рентабельність галузі рослинництва. У сучасних економічних умовах вирощування сої може забезпечити отримання рівня рентабельності 64,8 – 192,8 %.

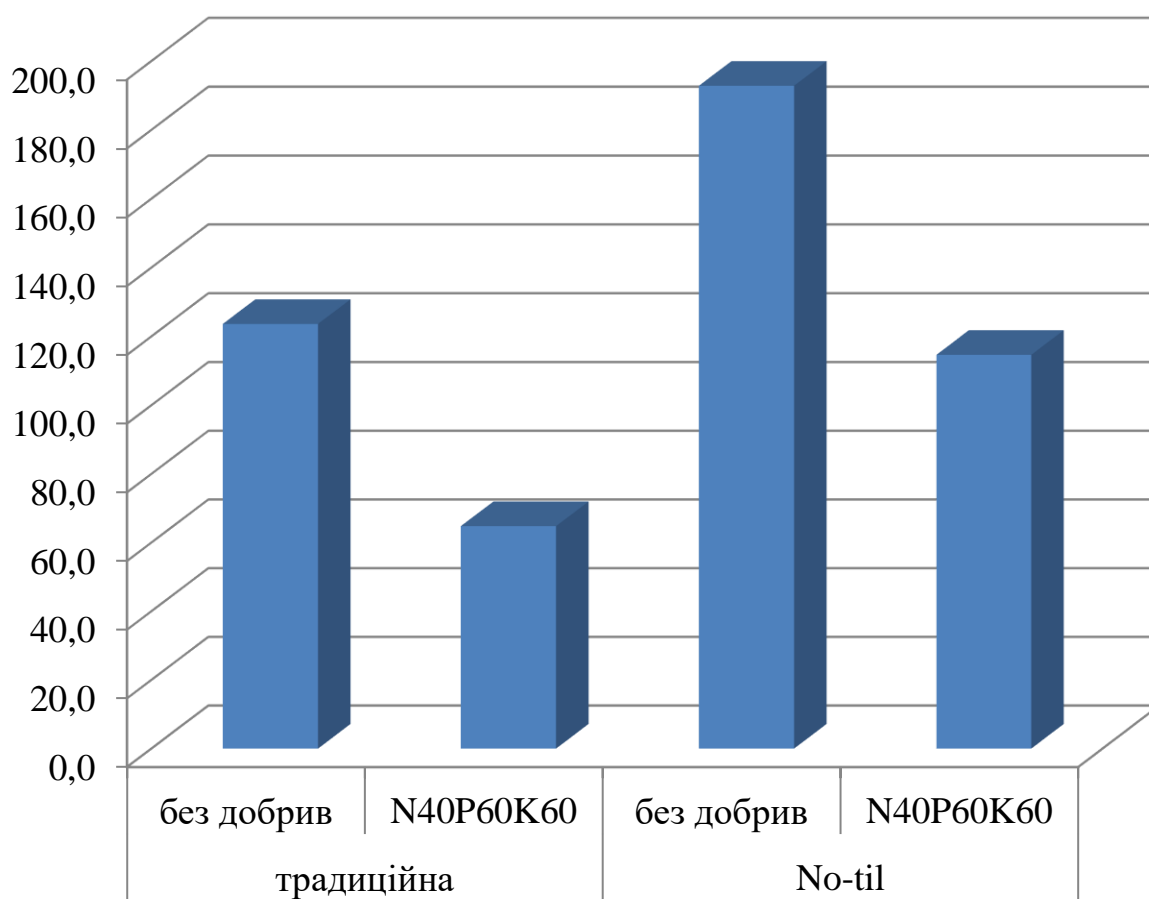
Враховуючи вартість мінеральних добрив і зворотну від них дію удобрення сої в дозі  $N_{40}P_{60}K_{60}$  як за традиційною технологією та і за no-till технологією є економічно недоцільним.

З економічної точки зору кращим поєднанням факторів, що вивчалися, було застосування технології no-till без внесенням повного мінерального добрива в дозі  $N_{40}P_{60}K_{60}$ .

Таблиця 11.

**Економічна ефективність вирощування сої в умовах ПП «Перемога АВК»**

Показники	Технологія вирощування			
	традиційна		No-till	
	без добрив	$N_{40}P_{60}K_{60}$	без добрив	$N_{40}P_{60}K_{60}$
Урожайність насіння, т/га	1,64	1,48	1,53	1,41
Вартість, грн/т	32472	29304	30294	27918
Вартість валової продукції, грн/га	53254	43370	46350	39364
Виробничі витрати, грн/га	23815	26320	15830	18340
Чистий прибуток, грн/га	29439	17050	30520	21024
Собівартість, грн/т	14521	17784	10346	13007
Рівень рентабельності, %	123,6	64,8	192,8	114,6
Окупність витрат	1,2	0,6	1,9	1,1



**Рис. 5. Залежність рівня рентабельності сої від технологій вирощування та удобрення.**

## РОЗДІЛ 6.

### ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

#### 6.1. Загальні положення.

Відповідальність за організацію охорони праці в приватному підприємстві «Перемога АВК» покладено на директора господарства та інженера з охорони праці. З метою дотримання вимог охорони праці, керівництво підприємства, відповідно до Конституції України, розробило перелік інструкцій для працівників:

- № 01-ОП – для всіх працівників підприємства;
- № 02-МД – щодо надання першої домедичної допомоги;
- № 03-ЕБ – для проведення інструктажу на І групу з електробезпеки;
- № 04-ПБ – з пожежної безпеки;
- № 05-ПБ – порядок утримання та використання первинних засобів пожежогасіння;
- № 06-ПБ – дії під час пожежі;
- № 09-ОП – правила роботи з екранними пристроями;
- № 11-ОП – для тракториста-машиніста сільськогосподарського виробництва;
- № 12-ОП – для водія автотранспортних засобів;
- № 15-ОП – для водія автонавантажувача;
- № 16-ОП – для машиніста зернозбирального комбайна;
- № 25-ОП – для стропальника;
- № 27-ОП – правила роботи з ручним електрифікованим інструментом;
- № 28-ОП – виконання робіт ручним немеханізованим інструментом;
- № 33-ОП – для агронома;
- № 34-ОП – правила роботи в сільськогосподарському виробництві;
- № 35-ОП – під час роботи з пестицидами та агрохімікатами.

Інструкція № 33-ОП (для агронома): Агроном допускає до роботи осіб із вищою освітою за відповідним напрямом, які пройшли вступний інструк-

таж з охорони праці, первинний інструктаж на робочому місці та не мають медичних протипоказань.

Небезпечні та шкідливі фактори: - Отруєння пестицидами і ядохімікатами; - Теплові удари; - Ураження електрострумом; - Інші фактори, що можуть вплинути на здоров'я.

Вимоги до агронома: - Дотримуватися правил внутрішнього трудового розпорядку, інструкцій з охорони праці, пожежної безпеки та електробезпеки; - Організовувати безпечну роботу підлеглих; - Використовувати засоби індивідуального захисту (ЗІЗ); - Знати місце розташування аптечки та засобів пожежогасіння, вміти ними користуватися; - У разі аварійних ситуацій діяти відповідно до інструкцій; - Забезпечувати чистоту та правильне використання спецодягу та взуття.

Заборони: - Передоручення роботи іншим особам; - Контакт із рухомими частинами механізмів; - Ховання під височинами чи машинами під час дощу; - Виконання робіт у стані сп'яніння чи поганого самопочуття; - Контакт із вибухонебезпечними предметами; - Агроном має право відмовитися від роботи, якщо умови є небезпечними для його життя чи здоров'я.

На підприємстві агроном забезпечується спецодягом і взуттям відповідно до галузевих норм. Одяг має бути чистим, застібнутим та відповідати розміру.

## 6.2. Аналіз виробничого травматизму в господарстві.

За допомогою статистичних методів ми здійснимо багаторічний аналіз виробничого травматизму в господарстві.

Таблиця 12.

Аналіз виробничого травматизму в господарстві.

Показники	2022	2023	2024
Кількість працівників, чол.	53	48	43
Кількість нещасних випадків	0	0	0
Кількість днів непрацездатності (Д) - від травматизму - від захворювання	Від за- хворювань 118	Від за- хворювань 83	Від захворювань 95
Коефіцієнт частоти травматизму	0	0	0
Коефіцієнт важкості травматизму	0	0	0

Відповідно до цього, із середньообліковою кількістю працівників за останні три роки, що становить кількість становить 43 особи, не було зафіксовано виробничих нещасних випадків. Аналізуючи виробничий травматизм у господарстві, можна зазначити, що кількість працівників залишалася незмінною.

## 6.3. Вимоги безпеки праці при виконанні технологічних операцій.

Перед початком роботи агроном повинен ретельно підготуватися, щоб забезпечити безпеку працівників і ефективність виконання завдань. Перш за все, необхідно перевірити справність засобів індивідуального захисту (ЗІЗ), спецодягу та інших необхідних елементів захисту, а також одягнути їх. Агроном має проконтролювати, щоб підлеглі також оглянули та перевірили свій спецодяг і ЗІЗ на предмет несправностей. У разі виявлення недоліків необхідно негайно усунути їх перед початком роботи.

Перед стартом агроном повинен визначити характер і обсяг завдань, з'ясувати, на яких ділянках і за яких умов роботи будуть виконуватись. Особливу увагу потрібно приділити виявленню небезпечних зон, аналізу особливостей маршруту руху транспорту, а також перевірці технічного забезпечен-

ня і стану механізованого обладнання. Важливо забезпечити, щоб перевезення працівників здійснювалося виключно спеціально обладнаними транспортними засобами, які відповідають усім нормам безпеки. Забороняється перевозити людей стоячи, понад кількість сидячих місць, а також знаряддя праці, такі як лопати чи сапи, з відкритими ріжучими елементами.

Роботи на ділянках, де застосовувалися пестициди, мають розпочинатися тільки після закінчення встановлених допустимих строків. Агроном має слідкувати за дотриманням вимог нормативних актів, які регулюють транспортування, зберігання і застосування пестицидів, а також забезпечувати безпеку працівників під час роботи з хімічними речовинами. Робоче місце слід оглянути перед початком зміни: при змінній роботі це робиться разом зі змінником, а при незмінній – самостійно. Необхідно переконатися у справності всього обладнання, відсутності небезпечних факторів, таких як оголені дроти, несправні механізми або сторонні предмети, що можуть створювати загрозу.

Під час роботи агроном контролює, щоб працівники виконували завдання з дотриманням безпеки. Зокрема, роботи на ділянках поблизу оброблених пестицидами зон повинні проводитися з навітряного боку, щоб уникнути впливу небезпечних речовин. Інструменти, які використовуються в роботі, мають зберігатися у спеціально відведених місцях, що унеможлиблює їхній неконтрольований доступ. Тару від мінеральних добрив категорично заборонено використовувати для зберігання продуктів, води чи корму.

Особлива увага приділяється сівбі та садінню. Перед початком цих робіт агроном перевіряє справність пристроїв для очищення робочих органів сівалок, наявність і справність перил висотою не менше 1 метра, а також надійність кріплення сидінь із наявністю спинки та опори для ніг. Усі роботи, що стосуються заправлення насінням, добривами, очищення сошників або насіннепроводів, повинні виконуватися лише при зупиненому агрегаті та вимкненому валу відбору потужності. Протруєне насіння дозволяється перевозити

зити тільки в щільних мішках одноразового використання, а його заправлення здійснюється із застосуванням ЗІЗ.

Під час роботи посівного агрегату працівникам заборонено залишати робоче місце, обслуговувати кілька сівалок одночасно або транспортувати на підніжках мішки з насінням чи інші вантажі. Заборонено торкатися небезпечних зон агрегату, прокручувати вручну пригальмовані диски сошників або самостійно ремонтувати обладнання. У разі необхідності технічного обслуговування всі роботи повинні бути зупинені, а агрегат приведений у безпечний стан.

Ручні роботи, такі як проріджування рослин сапами, організовуються таким чином, щоб працівники розташовувалися на ділянці уступами з відстанню між ними 2–3 метри. Заборонено виконувати ручні роботи на ділянках, де одночасно здійснюються механізовані роботи. При переміщенні вантажів працівники мають використовувати рукавиці, а ящики складати відповідно до затвердженої схеми, уникаючи захаращення робочих місць.

Під час навантаження та транспортування вантажів забороняється перебувати в зоні дії стріли завантажувача, перевищувати габарити кузова або вручну розрівнювати вантаж у кузові під час руху. Неприпустимо використовувати відкритий вогонь поблизу небезпечних речовин, таких як аміак. Усі роботи повинні виконуватись із дотриманням пожежної безпеки, санітарних норм і правил особистої гігієни. Працівники повинні приймати їжу у спеціально відведених місцях, попередньо помивши руки з милом.

У разі виникнення несправностей, які можуть призвести до аварії або нещасного випадку, агроном зобов'язаний негайно зупинити роботу, повідомити керівника і дотримуватися його вказівок. Ремонт електрообладнання має виконувати лише електротехнічний персонал із відповідною групою допуску. Усі виявлені під час роботи недоліки повинні бути усунені до відновлення роботи.

## ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Результати польового дослідження та розрахунків дозволяють нам зробити наступні висновки та рекомендації виробництву:

1. Технологія no-till, у порівнянні із традиційною, сприяє більшій на 4,4 % – 16,3 % акумуляції продуктивної вологи в метровій товщі ґрунту впродовж всього вегетаційного періоду сої.

2. Схожість насіння сої не залежала від технології вирощування. Зниження схожості насіння сої на удобрених варіантах є наслідком сольового ефекту.

3. Забур'яненість посівів сої за технологією no-till у фазі гілкування була 30 % меншою, ніж за традиційною. Внесення повного мінерального добрива у дозі  $N_{40}P_{60}K_{60}$  збільшило рівень забур'яненості на 15,2-19,9 % за обома технологіями вирощування.

4. Урожайність сої за традиційною технологією без внесення повного мінерального добрива на 0,11 т/га або на 9,3 % перевищувала за технологією no-till.

5. Внесення повного мінерального добрива у дозі  $N_{40}P_{60}K_{60}$  призвело до достовірного зниження врожайності культури на 0,16 т/га або 10,8 % - за традиційною технологією і 0,12 т/га або 8,5 % - за технологією no-till.

6. Вирощування сої дозволяє в середньому отримати від 17 тис. до 30,5 тис. грн. чистого прибутку з одного гектару посіву.

7. Передпосівне внесення мінеральних добрив під сою в дозі  $N_{40}P_{60}K_{60}$  як за традиційною технологією та і за no-till технологією є економічно недоцільним.

### **Рекомендації виробництву.**

1. В північній підзоні Степу України вирощувати сою після кукурудзи на зерно економічно ефективніше ніж за технологією no-till.

2. При використанні мінеральних добрив під сою за технологією no-till слід розглянути можливість використання поживних речовин у післядії від попередника.



## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Артеменко С.Ф. Вплив агротехнічних заходів та строків сівби за різних погодних умов на урожайність сої. Бюл. Ін-ту зерн. госп-ва. 2011. №40.С. 40–45. 19.
2. Бабич А. О. Проблема білка: сучасний стан, перспективи виробництва і використання сої. Корми і кормовиробництво. Київ, 1992. № 33. С. 3–13.
3. Бабич А. О., Бабич-Побережна А. А. Світові та вітчизняні тенденції розміщення виробництва і використання сої для розв'язання проблеми білка. Корми і кормовиробництво. Вінниця, 2012. Вип. 71. С.12–26.
4. Бабич А. О., Венедіктов О. М. Моделі технологій вирощування сої, її економічна ефективність та конкурентоспроможність. Корми і кормовиробництво. Вінниця, 2006. Вип. 56. С. 22–29.
5. Бабич А. О., Колісник С. І. та ін. Розміщення посівів і технологія вирощування сої в Україні. Пропозиція. 2002. № 5. С. 38–40.
6. Бабич А. О., Колісник С. І., Кобак С. Я. та ін. Теоретичне обґрунтування та шляхи оптимізації сортової технології вирощування сої в умовах Лісостепу України. Корми і кормовиробництво. Вінниця, 2011. Вип. 69. С. 113–121.
7. Бабич А. О., Колісник С. І., Кобак С. Я., Венедіктов О. М., Серветник О. В., Лохова В. І. Вплив способу передпосівної обробки насіння на урожайність сортів сої різних груп стиглості. Корми і кормовиробництво. Вінниця, 2011. Вип. 68. С. 48–52.
8. Бабич А. Сорти сої і перспективи виробництва її в Україні. Пропозиція. 2007. №4. С. 46–49.
9. Бабич А. Сорти сої і перспективи виробництва її в Україні. Пропозиція. 2007. № 4. С. 46–49.
10. Бабич А.О. Соя для здоров'я і життя на планеті Земля. [Монографія]. А.О.Бабич. К. : Аграрна наука, 1998. 271 с.

11. Бабич А.О., Бабич-Побережна А.А. Селекція, виробництво, торгівля і використання сої у світі. К.: Аграрна наука, 2011. 548 с.
12. Бабич А.О., Колісник С.І. Розміщення посівів і технологія вирощування сої в Україні. Пропозиція. 2002. № 5. С. 38–40. 20.
13. Бахмат М.І., Бахмат О.М., Трач І.В. Сортова продуктивність сої в умовах Лісостепу. Корми і кормо виробництво. 2013. Вип. 76. С. 146–150.
14. Бахмат О. М. Моделювання адаптивної технології вирощування сої : монографія. Кам'янець-Подільський : Зволейко Д. Г. 2012. 436 с.
15. Бербенець О.В. Світове виробництво сої як невичерпного джерела білків рослинного походження та місце України на світовому ринку торгівлі нею. Агросвіт. 2019. 10. С. 41–45.
16. Білявська Л. Г. Аспекти адаптивної селекції сої в умовах зміни клімату. Корми і кормовиробництво. Київ, 2008. № 61. С. 10–16.
17. Бобро М.А. Урожайність сої залежно від застосування біологічних препаратів. Корми і кормовиробництво. 2006. Вип. 58. С. 231–236.
18. Брухаль Ф.Й., Красюк Л.М. Ефективність агротехнічних і хімічних заходів за контролювання чисельності бур'янів у посівах сої. Карантин і захист рослин. 2010. №3. С. 10–11.
19. Вирощування сої за класичною технологією. [Електронний ресурс]. Режим доступу <https://kurkul.com/spetsproekty/636-viroschuvannya-soyiza-klasichnoyu-tehnologiyeyu>.
20. Глим'язний В. Соя : основні шкідники та хвороби. Агроексперт. 2010. № 5. С. 27–29. 24. Бабич А. О., Бахмат М. І., Бахмат О. М. Соя : агро-екологічні основи вирощування, переробки і використання. Кам'янець-Подільський : ПП «Медобори-2006», 2013. 268 с.
21. Глупак З. І. Урожайність і якість сої сортів ранньостиглої групи в умовах північно-східної частини лісостепу України. Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія : «Агрономія і біологія». Вип. 11 (26). 2013. С. 100–103.

22. Гордійчук Н. Соя – стратегічна культура у світі та Україні: досвід вирощування країн-лідерів. *Агроном*. 2015. №1. С. 152–153.
23. Зінченко О. І. Рослинництво: Підручник / О. І. Зінченко, В. Н. Салатенко, М. А. Білоножко; за ред. О. І. Зінченка. Київ : Аграрна освіта, 2001. – 591 с.
24. Каленська С.М. Урожайність як інтегральний показник реакції рослин сої на елементи технології вирощування [Каленська С. М., Новицька Н. В., Гарбар Л. А., Андрієць Д. В]. *Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України України*. 2010. 149. С. 227–234.
25. Камінський В. Ф., Заболотний Г. М., Баб'як В. М. Продуктивність сортів сої залежно від рівня удобрення, способів сівби та норм висіву. *Збірник наукових праць Інституту Землеробства НААН*. Київ, 1998. Вип. 2. С. 91–93.
26. Кондратюк С. Мистецтво вирощування сої . *Агроном*. 2015. №2. С. 114– 119.
27. Крайняк О. К. Економічний та біоенергетичний аналіз технологій вирощування зернобобових культур. *Інноваційна економіка. Економічна діагностика підприємства*. Тернопіль, 2008. № 3. С. 109–113.
28. Лихочвор В., Панасюк Р. Соя виходить за межі Соевого поясу. *Пропозиція*. 2010. № 4. С. 58-60.
29. Мельник А. В., Романько Ю. О. Урожайність насіння сої залежно від технології вирощування в умовах лівобережного лісостепу України. *Вісник Сумського національного аграрного університету*. Суми, Вип. 2 (31). 2016. С. 131–135.
30. Міленко О. Г. Зміна тривалості періоду вегетації та фаз росту і розвитку рослин сої залежно від умов вирощування. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. Полтава, 2015. № 1-2. С. 165–171.

31. Міністерство аграрної політики та продовольства України. Соя – стан та перспективи розвитку [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://minagro.gov.ua/node/39505>.
32. Нагорний В.І., Романько Ю.О. Агротехнічне значення та роль сої в екологізації сільськогосподарського виробництва. Вісник Сумського НАУ. 2009. Вип. 18. С. 79–83.
33. Нестерчук Н. Н., Ремесло О. В. Випробування сортів сої. Виробництво, переробка і використання сої на кормові та харчові цілі : матеріали ІІІ Всеукр. конф. Вінниця, 2000. С. 45–48.
34. Огурцов Є. М., Міхєєв В. Г., Белінський Ю. В., Клименко І. В. Адаптивна технологія вирощування сої у Східному Лісостепу України : монографія / за ред. М. А. Бобро. Харків : ХНАУ, 2016. 268 с.
35. Огурцов Є.М. Соя у Східному Лісостепу України. За ред. М. А. Бобро. 2008. 270 с.
36. Паламарчук В.Д. Новітні агротехнології у рослинництві. В.Д. Паламарчук, І.С. Поліщук, В.А. Мазур, О.Д. Паламарчук. Вінниця, 2017. 345 с.
37. Петриченко В. Ф. Виробництво та використання сої в Україні. Агроном. 2009. № 3. С. 79–81.
38. Петриченко В. Ф. Виробництво та використання сої в Україні. Вісник аграрної науки. 2008. № 3. С. 24–27.
39. Петриченко В. Ф. Вплив агрокліматичних факторів на продуктивність сої. Вісник аграрної науки. 2006. № 2. С. 19–23.
40. Петриченко В. Ф. Наукові основи сталого соєсіяння в Україні. Корми і кормовиробництво. 2011. Вип. 69. С. 3–10.
41. Петриченко В. Ф., Бабич А. О., Іванюк С. В., Колісник С. І. Вплив агрокліматичних факторів на продуктивність сої. Вісник аграрної науки. Київ, 2006. № 2. С. 19–23.
42. Петриченко В. Ф., Гресь С. А. Обґрунтування впливу гідротермічних ресурсів на потенціал продуктивності сортів сої в Лісостепу України.

ЗНП : Вчені аграрники сільськогосподарському виробництву. Чернівці, 1994. С. 198–202.

43. Петриченко В. Ф., Іванюк С. В. Вплив сортових і гідротермічних ресурсів на формування продуктивності сої в умовах Лісостепу. Збірник наукових праць Інституту землеробства УААН. Київ, 2000. Вип. 3-4. С. 19–24.

44. Петриченко В. Ф., Лихочвор В. В., Іванюк С. В. Соя: монографія. Вінниця: «Діло», 2016. 400 с.

45. Петриченко В. Ф., Сич А. О., Іванюк С. В., Колісник С. І. Вплив агрокліматичних факторів на продуктивність сої. Вісник аграрної науки. Київ, 2006. № 2. С. 19–23.

46. Січкач В. І. Генетичний потенціал нових сортів сої і його реалізація у виробництві. Насінництво. 2010. № 11. С. 14–19.

47. Снежкова А. Така приваблива та перспективна соя. Пропозиція. 2013. №3. С. 52–53.

48. Соя / [А. К. Лещенко, В. И. Сичкарь, В. Г. Михайлов и др.]. Київ : Наук. думка, 1987. – 256 с.

49. Стрижак А. М. Сучасний стан та перспективи розвитку виробництва насіння сої в Україні. Таврійський науковий вісник. 2018. Вип. 99. С. 141–147.

50. Толкачов М. З. Вплив різних форм і доз мінеральних азотних добрив на симбіотичну азотфіксацію та продуктивність сої. Корми і кормовиробництво. Вінниця, 2004. Вип. 53. С. 55–62.

51. Хвороби сої: моніторинг, діагностика, захист. [Петриченко В.Ф., Патики В.П., Пасічник Л.А., Л.В. Кириленко та ін.]; За ред. академіків НААН В.Ф. Петриченка, В.П. Патики. Вінниця: «Віндрук», 2016. 106 с.

52. Цехмейструк М. Г., Шеляків В. О., Шевніков М. Я., Литвиненко О. С. Вплив строків сівби на урожайність сортів сої. Вісник Полтавської державної аграрної академії. Полтава, 2018. № 1. С. 35–41.

53. Циганська О.І., Циганський В.І. Вплив системи удобрення на проходження фаз росту і розвитку сортів сої та на показник коефіцієнту збе-

реження рослин. Збірник наукових праць ВНАУ «Сільське господарство та лісівництво». 2019. 13. С. 105–118.

54. Чорна В. М. Насіннева продуктивність сої залежно від технологічних прийомів вирощування в умовах Лісостепу Правобережного. Корми і кормовиробництво. Вінниця, 2016. Вип. 82 С. 69–77.

55. Камінський В. Ф. Агрометеорологічні основи виробництва зернобобових культур в Україні. Вісник аграрної науки. Київ, 2006. № 6. С. 20–25.

56. Шевніков М. Я. Наукові основи вирощування сої в умовах лівобережного Лісостепу України : монографія. Полтава, 2007. 208 с.

57. Штадлер А. Соя – культура з перспективою. Агроном. 2014. №4. С. 98–101.

58. Ямковий В. Особливості сучасної системи удобрення сої. Пропозиція. 2013. № 3. С. 66–70.

59. Ярошко М. Технологія вирощування сої. Агроном. 2013. № 1. С. 130–133.

## Додаток

## Дисперсійний аналіз урожайності сої

	без добрив	N <sub>40</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>
Традиційна	1,59	1,56
	1,68	1,51
	1,61	1,45
	1,68	1,4
No-til	1,48	1,39
	1,55	1,44
	1,58	1,41
	1,51	1,4

## Двофакторний дисперсійний аналіз з повтореннями

ИТОГИ	без добрив	N40P60K60	Итого
<i>Традиційна</i>			
Рахунок	4	4	8
Сума	6,56	5,92	12,48
Середнє	1,64	1,48	1,56
Дисперсія	0,0022	0,004866667	0,01034286

<i>No-til</i>			
Рахунок	4	4	8
Сума	6,12	5,64	11,76
Середнє	1,53	1,41	1,47
Дисперсія	0,001933333	0,000466667	0,00514286

<i>Всього</i>			
Рахунок	8	8	
Сума	12,68	11,56	
Середнє	1,585	1,445	
Дисперсія	0,005228571	0,003685714	

Дисперсійний аналіз						
Варіація	SS	df	MS	F	P-значе	F <sub>к</sub>
Виборка	0,0324	1	0,0324	13,69014	0,003035665	4,747225347
Стовпчики	0,0784	1	0,0784	33,12676	9,08343E-05	4,747225347
Взаємодія	0,0016	1	0,0016	0,676056	0,426984097	4,747225347
В середині	0,0284	12	0,00236667			
	Разом	0,1408	15			

Sd 0,001183333 0,034399612

**НСР<sub>05</sub> 0,07 т/га Середніх**

0,000591667 0,024324199

**НСР<sub>05</sub> 0,05 т/га Варіанти**