

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
АГРОБІОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ**

ПОГОДЖЕНО

**ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО
ЗАХИСТУ**

**Декан
Агробіологічного факультету**

**Завідувач кафедри
землеробства та гербології**

_____ **Віталій КОВАЛЕНКО**
(Підпис) (Прізвище)

_____ **Семен ТАНЧИК**
(Підпис) (Прізвище)

«__» _____ 2025р.

«__» _____ 2025р.

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему:

«Удосконалення технологій вирощування сої в Чернігівській області»

Спеціальність

201 – «Агрономія»

Освітня програма

Агрономія

(назва)

Гарант освітньої програми

доктор с.-г. наук, професор _____ **Світлана КАЛЕНСЬКА**
(науковий ступінь та вчене звання) (підпис) (ПІБ)

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи

д. с.-г. н., професор _____ **Семен ТАНЧИК**

Виконав

_____ **Юрій ПАВЛЕНКО**

РЕФЕРАТ	5
ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	7
РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТ, ПРЕДМЕТ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	15
РОЗДІЛ 3. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	22
РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	25
РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ	37
ВИСНОВКИ І РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	50
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	52

Тема дипломної роботи «Удосконалення технологій вирощування сої в Чернігівській області»

Мета роботи: встановити шкідливість та гербіцидні періоди конкурентних відносин найпоширеніших бур'янів у посівах сої в умовах Полісся

Завдання дослідження: вивчити вплив забур'яненості на ріст, розвиток та продуктивність сої; визначити економічну ефективність вирощування культури залежно від ступеня шкідливості найпоширеніших бур'янів. Дисертація складається зі вступу, 5 розділів, висновків та рекомендацій для виробництва, списку використаних літературних джерел. Загальний обсяг роботи становить 52 сторінки комп'ютерного тексту, включаючи 10 таблиць та 2 рисунки. Список використаних джерел складається з 63 позицій.

Результати дослідження показали, що зниження врожайності та валового збору насіння сої зумовлене низькою конкурентоспроможністю цієї культури до всіх бур'янів та високою забур'яненістю ґрунту та посівів шкідливими та важкорозмивними бур'янами. Урожайність насіння середньораннього гібрида сої Діона (тривалість вегетаційного періоду 100–110 днів) знижується на 66%. Економічна оцінка результатів наукових досліджень показала, що найвищий умовний чистий дохід (19375 грн/га) та рівень рентабельності (128,8%) отримано в контролі, де весь вегетаційний період сої був вільним від бур'янів, а найнижчий рівень рентабельності становив 8,5% у контрольному варіанті, де бур'яни не знищувалися протягом вегетаційного періоду.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: СОЯ, БУР'ЯНИ, ГЕРБОКРИТИЧНИЙ ПЕРІОД, ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІ

Соя є однією зі стратегічно найважливіших білкових та олійних культур для аграрного сектору України. Вона має велике економічне, продовольче та експортне значення. В умовах сучасної економіки соя є джерелом високоякісного рослинного білка, який використовується для виробництва комбікормів, харчових продуктів, соєвого шроту, соєвої олії та кормових добавок. Саме тому соя відіграє ключову роль у розвитку тваринництва, птахівництва та харчової промисловості.

Україна входить до десятки країн світу за обсягами вирощування сої, і попит на цю культуру зростає з кожним роком. Соя є економічно вигідною культурою, оскільки має високу рентабельність, добру стійкість до кліматичних умов та забезпечує стабільний попит на внутрішньому та зовнішньому ринках. Крім того, соя має важливе агрономічне значення: вона фіксує азот, покращує структуру ґрунту та є цінною культурою в сівозміні, знижуючи витрати на мінеральні добрива в наступні роки.

Таким чином, значення сої в Україні полягає в її високій економічній цінності, експортному потенціалі, ролі у формуванні білкового балансу держави та її користі для збереження родючості ґрунту. Соя – це культура, яка має стратегічний вплив на розвиток сільськогосподарського ринку та продовольчу безпеку країни.

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

(АГРОЕКОЛОГІЧНІ ТА ЕКОНОМІЧНІ АСПЕКТИ НАЯВНОСТІ БУР'ЯНІВ У ПОСІВАХ СОЇ)

Історія сільського господарства налічує багато тисячоліть і протягом свого розвитку виділила значно вузьке коло видів рослин, які серед усього флористичного різноманіття Землі пов'язані з полем, луками, городом чи іншим цілеспрямованим творінням людей. З одного боку, це група культурних рослин, завдяки яким існує сільське господарство, з іншого боку, група бур'янів, які ніколи не були бажаними, але перебувають у вічному становищі (прив'язаності) - опозиції до першої групи [7].

Людина є споживачем і перетворювачем природи, тому вона розділила єдиний природний світ рослин на некорисні види та корисні.

Людина використовує корисні види для власного існування і хоче мати їх більше, ніж їх зустрічається в природі, тому вона свідомо вирощує їх на окремих ділянках землі. Небажані види - це рослини, які шкодять і заважають вирощуванню бажаних видів. Небажані рослини називаються «бур'янами». Історія сільського господарства – це постійна боротьба людей з наявністю небажаних рослин на полях. На це завдання витрачається багато зусиль (до 26% загальних витрат праці) та матеріальних ресурсів [8, 9].

Однак люди досі не вирішили проблему забур'яненості посівів [66]. Це значною мірою проявляється в біологічних резервах бур'янів, які проявляються в різноманітності видового складу, значно меншій вимогливості до умов росту, високих показниках родючості та розмноження, унікальності технологій вирощування культурних рослин тощо [16].

Еволюція бур'янів пов'язана з розвитком сільського господарства, з вирощуванням культурних рослин і є продуктом сільськогосподарської діяльності. Разом з культурними рослинами бур'яни соціально утворюють одну систему – агроценоз [13, 17]. Світовий науковий досвід забезпечує багатовимірну можливість адаптивних процесів щодо захисту посівів від бур'янів, та незаперечне вдосконалення технологічних заходів у синхронізованому режимі з явищами мінливості агроценозів та тенденціями існуючої засміченості основ та засміченості посівів.

Сучасній науці відомо понад 500 тисяч видів вищих рослин, що ростуть у різних куточках планети. Серед цього розмаїття видів близько 20 тисяч використовуються для вирощування в культурі та майже 30 тисяч є бур'янами. Дика флора України налічує понад 3,5 тисячі видів, з яких близько 700 видів зустрічаються як бур'яни [11].

На засмічених полях неможливо отримати повну віддачу від меліоративних заходів, застосування добрив, впровадження нових високоврожайних сортів і гібридів, інших засобів та заходів інтенсивного землеробства. У сучасному світі бур'яни є одним з основних факторів зниження продуктивності сільськогосподарських культур. На забур'янених полях урожайність знижується на такі величини: пшениці на 26%, гороху на 31%, сої на 35%, кукурудзи на 45%, сорго на 48%, а свіжого буряка на 77% [29].

Більшість видів бур'янів є типовими автотрофами, тобто зеленими рослинами, які завдяки фотосинтезу здатні накопичувати сонячну енергію в органічних сполуках. У цьому випадку негативний вплив бур'янів на культурні рослини проявляється у формі конкуренції за обмежені життєві фактори: простір, вологу, світло, елементи мінерального живлення, а також у формі алелопатії - біохімічної взаємодії рослин у вигляді обміну колій, фітонцидів та маразмінів [14]. В Україні щороку втрати від бур'янів становлять: зернових – 8, цукрових буряків – 11, їх – 1,5 млн тонн та значних інших видів сільськогосподарської продукції на загальну суму 16–21 млрд гривень [21].

Шкоду від бур'янів умовно можна розділити на три складові:

- Технічну – спричинену зниженням якості використання технологічних операцій під час обробітку ґрунту, догляду за урожаєм та його збору врожаю;
- Біологічну – виражається у прискоренні розвитку та росту культурних рослин, зменшенні густоти сільськогосподарських рослин, збільшенні кількості шкідників та збудників хвороб, зниженні врожайності та якості продукції;
- Економічний – є наслідком перших двох складових пошкоджень від бур'янів і виражається у зменшенні сукупності економічних показників [22].

У процесі еволюції сформувалися деякі комплекси бур'янів, які розвиваються в польових культурах. Фітоценотичні пошкодження важко порушити та змінити під час видалення оброблюваних площ.

На значних площах людина знищила природну рослинність і шляхом посіву та посадки створила штучні агроценози, які втратили здатність до саморегуляції, але зберегли риси рослинних угруповань [16, 18]. Бур'яни є частиною техногенних агроценозів. Вони завдають значної шкоди сільськогосподарським культурам, але також є членами агроценозів, що формуються в полі. Вони займають свою екологічну нішу та є невід'ємною частиною природи. Тому на цьому етапі захисту Головним завданням захисту культурних рослин від бур'янів є зменшення їхньої кількості в агроценозах до рівня, безпечного для культурних рослин, а не повне їх знищення [27].

Видовий склад та ступінь забур'яненості на одному й тому ж полі постійно змінюються під впливом різних факторів: особливостей основного та передпосівного обробітку ґрунту, потенційного забруднення оброблюваного шару насінням бур'янів, механічного складу ґрунту, добових змін температури, рівня кислотності ґрунту, наявності доступної вологи в ґрунті, концентрації іонів NO_3 , NH_4 , K_2O , Ca у ґрунтовому розчині тощо. Насіння, як живий організм, реагує на вплив усіх перерахованих вище факторів [48, 50,].

Розроблено теоретичні основи управління бур'яновим компонентом агроценозів. За даними А.В. Захаренка [63], алгоритм системи управління бур'яновим компонентом являє собою комплекс послідовних антропогенних заходів, на основі яких здійснюється адекватний регулюючий вплив на бур'яновий компонент агроценозу. Алгоритм дій слід розробляти для кожної культури окремо, враховуючи біологічні особливості та вимоги технології її вирощування.

Ця інформація вивчається на основі тривалих стаціонарних багатofакторних польових дослідів, що використовуються в ґрунтово-кліматичних умовах, типових для кожної зони. Це дає змогу розробляти та систематично вдосконалювати обґрунтований комплекс заходів, що забезпечують ефективне придушення бур'янів. Динаміка цих заходів особливо помітна при широкому застосуванні гербіцидів та вимагає регулярного отримання інформації про видові та кількісні характеристики забур'яненості в умовах кожної місцевості [23].

Встановлено, що бур'яни – це особлива група рослин, що сформувалися в особливих фітоценологічних умовах. Доки не будуть з'ясовані основні причини фітоценологічного вивчення сильних та слабких сторін бур'янів, які визначають їх розселення в посівах культурних рослин, доти заходи захисту не будуть достатньо ефективними. Це підтверджується тим, що, незважаючи на сучасний рівень технологій та широке використання гербіцидів, забур'яненість посівів залишається високою [30].

В агроценозі постійно відбувається конкуренція між рослинністю сільськогосподарських культур та бур'янами за поживні речовини, вологу та сонячну енергію. За період свого існування бур'яни набули багатьох біологічних особливостей, що дозволяють їм успішно протидіяти несприятливим умовам навколишнього середовища та рости серед культурних рослин. Перш за все, висока родючість та тривале зберігання життєздатності вегетативних та насінневих зачатків у ґрунті мають високу пластичність розвитку [38, 39].

Таким чином, потенційне забруднення оброблюваного шару ґрунту в різних регіонах України суттєво відрізняється за структурою. У Степовій зоні в середньому це 1,46 млрд шт. га, у Лісостепу – 1,72 та Поліссі – 1,25 млрд шт. га насіння. З верхнього шару 0–5 см протягом теплого періоду року вони здатні проростати в Степовій зоні в середньому 2,0, у Лісостепу – 2,3 та на Поліссі – 1,3 тис. насінин на квадратний метр. Однак на полях традиційно зустрічається від 8–14 до 34–37 видів різних бур'янів [21].

Встановлено, що близько 70–90% усього насіння бур'янів проростає з шару ґрунту глибиною до 6 см. У глибших шарах ґрунтового повітря має високу концентрацію вуглекислого газу, який гальмує процеси проростання, тому насіння тривалий час перебуває у стані спокою [15, 37]. Поряд з цим, різні види бур'янів мають мінімальну температуру проростання, і кожен індивідуальний. Саме початок активної роботи ферментів та інтенсивного метаболізму визначає, до якої біологічної групи бур'янів можна віднести певний вид. Наприклад, насіння пасльону чорного (*Solanum nigrum* L.) може проростати лише за температури 10–120°C і вище, а редьки дикої (*Raphanus raphanistrum* L.) – за 2–30°C [17, 29]. У багатьох видів бур'янів період проростання дуже подовжений. За наявності повних піків масового проростання вони здатні утворювати сходи протягом усього вегетаційного періоду. До таких видів належать: паслін звичайний, паслін гібридний, паслін чорний, паслін звичайний, паслін білий, мишачина синя, паслін канадський, незабудка біла дрібноквітка та інші види. Проведення короткострокових, навіть дуже ефективних заходів щодо очищення посівів від наявності таких видів бур'янів одразу неможливе. Великі запаси їхнього насіння в ґрунті та тривалий період сходів залишають шанс деяким рослинам бур'янів уникнути загибелі та утворити насіння [18, 19, 29].

Однією з особливостей бур'янів є їх потужний розвиток кореневої системи. Достатньо зазначити, що коренева система осоту польового може проникати на глибину 4–6 м, а гірчиці повзучої – до 10–12 см [30]. Продуктивність насіння бур'янів перевищує аналогічні показники культурних рослин у тисячу разів. Дводольні бур'яни в середньому утворюють близько 100 тисяч насінин на

рослину, а однодольні - від 5 до 30 тисяч насінин. Культурні рослини, наприклад, зернові, утворюють у середньому лише 50–80 зерен [45].

Більшість бур'янів мають коефіцієнт транспірації в 20 і більше разів вищий, ніж культурні рослини, і вони інтенсивніше використовують обмежені запаси вологи в ґрунті.

Таким чином, за недостатнього рівня боротьби з бур'янами вони здатні вилучити понад 100–130 мм доступної вологи з шару ґрунту 0–100 см протягом вегетаційного періоду.

Шкідливий вплив бур'янів можна оцінити через різницю між потенційною та фактичною врожайністю, яка виражається економічним та біологічним порогами шкідливості. Під біологічним порогом пошкодження бур'янами розуміють рівень забур'яненості посівів, за якого починається певне зниження врожайності [13, 41].

Конкурентні відносини між бур'янами та культурними рослинами за поживні речовини є напруженими. Встановлено, що за існуючого рівня забур'яненості сільськогосподарських угідь бур'яни щорічно виносять з ґрунту 17,2 млн тонн поживних речовин [46,47]. Навіть за слабкої забур'яненості зернових культур (до 14 рослин на квадратний метр) бур'яни виносять з ґрунту до 15 кг азоту, 10 кг фосфору та 40 кг калію, тоді як культурні рослини споживають 25 кг азоту, 15 кг фосфору та 15 кг калію для утворення однієї тонни зерна [20].

Економічним порогом пошкодження бур'янами є рівень забур'яненості посівів за період захисних заходів, починаючи з якого захисні заходи (хімічні, механічні та біологічні) стають вигідними, тобто витрати на їх проведення у багато разів нижчі за розмір шкоди, завданої бур'янами [64].

У країнах Центральної та Західної Європи, де хімічні речовини широко використовуються проти бур'янів, різниця між потенційною та фактичною врожайністю більшості сільськогосподарських культур становить до 5%. Величина забур'яненості, яка призводить до зниження врожайності в районі 1–5%, називається економічним порогом пошкодження бур'янами.

Федеральне відомство захисту рослин Австрії встановило, що витрати 5% від врожаю достатні для проведення захисних заходів проти бур'янів. У західноєвропейських країнах економічні пороги пошкодження бур'янами, виходячи з прогнозованого покриття поверхні посівів, становлять: для жита - 4%, ярого ячменю - 3, озимої пшениці - 2, ярої пшениці - 1,5, картоплі та цукрових буряків - 7%. Агроценоз - сукупність рослин, тварин і мікроорганізмів, що виникла та існує на певній ділянці землі завдяки господарській діяльності людини. В агроценозі бур'яни є потужним конкурентом культурних рослин за життєві фактори, ґрунтове повітря, вологу, поживні речовини, світло, життєвий простір. Через слабку конкуренцію соняшнику з бур'янами, останні завдають великої шкоди культурним рослинам. Основними причинами такого стану справ є значне погіршення якості обробітку ґрунту та догляду за посівами, недотримання раціональної сівозміни, а в деяких випадках повне нехтування сівозміною, надмірні площі деяких просапних культур (соняшник, кукурудза), неефективне використання профілактичних та винищувальних заходів боротьби з бур'янами в сільськогосподарських культурах. Інтенсифікація сільськогосподарського виробництва не призвела до зменшення забур'яненості польових культур, а в деяких випадках вона збільшилася. [3, 11, 51]

У процесі еволюції бур'яни набули низки біологічних властивостей, які дозволяють їм успішно протистояти несприятливим умовам навколишнього середовища та рости разом з культурними рослинами. Вони мають високу пластичність росту та розвитку, дуже високу родючість, тривалий період збереження життєздатності насіння та вегетативних бруньок у ґрунті [49, 58].

Серед факторів, що стримують підвищення продуктивності сої, бур'янова рослинність залишається найпотужнішою. У поліській зоні в посівах цієї культури зустрічається від 40 до 80 видів бур'янів, з яких 8–16 вважаються найбільш шкідливими та небезпечними [5, 10, 67] – пізньоярові та багаторічні кореневищні [38]. Вони різко погіршують водний, поживний та світловий режими в посівах, що призводить до втрати 25–35% і більше очікуваного врожаю сої з коливаннями від 10–15 до 70–80% і аж до повної загибелі

культурних рослин [45, 46]. Отже, для отримання високих та стабільних врожаїв насіння сої необхідно забезпечити культурні рослини всіма необхідними життєвими факторами в оптимальних пропорціях. Водночас необхідно усунути негативні антропогенні та природні фактори, що перешкоджають високій продуктивності рослин сої. На відміну від інших польових культур, соя не має спеціалізованих бур'янів. Їх кількісний та видовий склад у посівах залежить від умов навколишнього середовища, технології вирощування, біологічних особливостей, попередників та низки інших факторів. Дослідження показали, що не лише в межах окремих ґрунтово-кліматичних зон, але й навіть на окремій ділянці, на фермі, на окремому полі видовий склад бур'янів у посівах соняшнику різний. Відсутність інформації серед фахівців фермерських господарств, фермерів та інших землекористувачів про характер та ступінь забур'яненості полів, призначених під посів соняшнику, призводить до прорахунків в організації захисних заходів проти бур'янів, неефективного використання гербіцидів, низькорентабельного виробництва насіння соняшнику тощо [55, 56, 58]. Враховуючи об'єктивні можливості України, розробка та впровадження інтегрованої системи захисту культурних рослин від бур'янів є дуже актуальним. Інтегрована система захисту є частиною загальної системи управління чисельністю шкідливих організмів під час вирощування сільськогосподарських культур. Система повинна базуватися на раціональному використанні існуючих, розробці та впровадженні нових заходів і засобів захисту, спрямованих на зменшення чисельності бур'янів та підтримку шкідливої рослинності на рівні нижче еколого-економічного порогу шкодочинності. Наші дослідження спрямовані на вирішення цих питань та вдосконалення елементів вирощування сої.

РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТ, ПРЕДМЕТ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Об'єкт і предме досліджень

Предмет дослідження – біометричні показники сої, видовий склад бур'янів, гербокретичний період, продуктивність сої.

Об'єкт дослідження – процес формування видового та чисельного складу бур'янів в агроценозі сої.

2.2 Умови проведення досліджень

Експериментальна частина досліджень виконана у 2024–2025 рр. на полях товариства з обмеженою відповідальністю «Заньківське» Чернігівська область Ніжинській район

Центральна садиба господарства знаходиться у селі Заньки, яке розташоване в Ніжинському районі. Ніжинській район розташований у центрально-південній частині Чернігівської області

За агрокліматичним районуванням територія землекористування товариства з обмеженою відповідальністю «Заньківське» знаходиться в межах північного досить зволоженого і помірно теплого місця. Територія Ніжинського району Чернігівської області належить до зони північного Лісостепу України та характеризується сприятливими умовами для вирощування широкого спектра сільськогосподарських культур. Клімат помірно-континентальний з теплим літом і відносно м'якою зимою. Середньорічна температура становить приблизно +7...+8 °С.

Ґрунтовий покрив району представлений переважно чорноземами опідзоленими, чорноземами сірими лісовими та дерново-середньопідзолистими ґрунтами. Вони мають середній та підвищений вміст гумусу (від 2,8 до 4,5 %), достатню ємність поглинання та хороші водно-фізичні властивості. Такі ґрунти добре забезпечені поживними речовинами, але потребують раціональної системи удобрення, контролю кислотності та підтримання структури, особливо при інтенсивному землеробстві.

Комбінація помірно теплого клімату та родючих чорноземів створює сприятливі умови для розвитку високопродуктивного рослинництва та стабільного аграрного виробництва у регіоні, що особливо важливо в умовах сучасних викликів для продовольчої безпеки України.

Таблиця 1

Середньомісячні і багаторічні температури повітря

Роки	Місяці												Всього
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
2022	-3,0	2,8	5,8	11,2	16,8	19,0	25,6	22,1	15,4	10,1	3,6	-0,6	6.2
2023	-6,0	-2	4	9,6	16,7	18,3	24,2	22,2	17,5	8,5	3,5	-3,9	9,3
2024	0,3	-2	3,3	11,0	19,2	20,5	27,4	24,8	19,2	11,2	7,9	3,6	12.2
Середня багаторічна	-2,9	-0.4	3.3	10.6	17.5	19,2	24,7	23	9.9	9,9	5	-0.9	9,3

Середньорічна кількість опадів становить 520–600 мм, значна їх частина випадає влітку. Вегетаційний період триває в середньому 180–200 днів, що дозволяє вирощувати зернові, технічні та зернобобові культури, зокрема сою, кукурудзу, пшеницю, ріпак та соняшник.

Таблиця 2

Кількість атмосферних опадів і розподіл їх по місяцях,мм

Роки	Місяці												З а р і к
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
2022	23	46	60	109	58	53	29	48	0,6	4,5	62	29	521
2023	86	25	44	64	104	51	51	22	43	55	66	47	668
2024	55	25	6,9	101	18	38	45	13	45	35	42	38	473
Середня багаторічна	33	31	26	33	42	54	56	39	36	28	35	39	530

Згідно з даними, наведеними в таблицях 1 та 2, можна зробити висновок, що погодні умови 2022–2024 років були, загалом, сприятливими для росту рослин та формування врожаю цієї культури. Вони мають середній та високий вміст гумусу (від 2,8 до 4,5%), достатню поглинальну здатність та добрі водно-фізичні властивості. Такі ґрунти добре забезпечують поживними речовинами, але потребують раціональної системи удобрення, контролю кислотності та підтримки структури, особливо за умови інтенсивного землеробства.

Поєднання помірно теплого клімату та родючого чорнозему створює сприятливі умови для розвитку високопродуктивного рослинництва та стабільного сільськогосподарського виробництва в регіоні, що особливо важливо в контексті сучасних викликів для продовольчої безпеки України. (Таблиця 3).

Таблиця 3

Агрохімічні властивості ґрунтів господарства

Горизонт ґрунту, см	Вміст гумусу, %	Вміст рухомих форм, мг/100 г ґрунту			Щільність ґрунту, г/см ³	рН
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O		
0–20	3,6–4,2	2,2	9,7	14,3	1,4	6,7

Морфологічна структура профілю чорноземів Ніжинського району

Ґрунтовий покрив Ніжинського району представлений переважно чорноземами типовими та опідзоленими важкими суглинками на лісових суглинках. Вони сформувалися під лучно-степовою рослинністю у порівняно вологому кліматі, що визначило їх високий вміст гумусу та добрі агрофізичні властивості.

Горизонт Н (гумус) становить від 0 до 35–45 см. До глибини 20–25 см – орний шар, темно-сірий або чорний, іноді з легким коричневим відтінком, пило-грудкуватої структури, важкий суглинок. Має добру зернистість, пухку консистенцію, легко кришиться під час обробки, добре насичений органічною речовиною. Нижче, від 25 до 40–45 см – підґрунтовий шар, темно-сірий, з

грудкувато-зернистою структурою, слабоущільнений, важкий суглинок. Перехід до наступного горизонту поступовий. На профілі видно залишки коренів, червоточини та поодинокі нори наземних тварин.

Горизонт NR (гумусово-перехідний) від 40–45 до 60–70 см. Темно-сірий з коричневим відтінком, поступово світлішає донизу, рівномірно забарвлений. Структура грудкувато-горіхова, щільна, важкосуглинна. Вміст гумусу зменшується, з'являються дрібні карбонатні включення. Перехід до нижнього горизонту чітко помітний за кольором та щільністю.

Горизонт Phk (перехідний) від 60–70 до 85–95 см. Сірувато-коричневий або коричнево-палевий, світлішає донизу, нерівномірно забарвлений, часто проритий норними тваринами та черв'яками. Структура грудкувато-горіхова, щільна. Спостерігаються виділення карбонату у вигляді псевдоміцелію (ниткоподібні білі прожилки) та дрібні плями білої зірчастості. Перехід до материнської породи поступовий.

Горизонт Rk (материнська порода) від 85–95 см і нижче. Коричневато-палевий, карбонатний, пористий, важкосуглинковий ліс. На глибині 100–130 см спостерігаються виділення карбонату у вигляді білої зірки, верхня межа пропускання від 10% хлоридної кислоти – з глибини 50–60 см. Материнська порода пухка, слабощільна, має дрібнопилову консистенцію.

Гранулометричний склад. Ґрунти важкі суглинисті, мулисто-грубопилоподібні. Орний шар містить великий пил (0,05–0,01 мм) — 44–46%, фізичну глину (менше 0,01 мм) — 50–53%, мулисті частинки (менше 0,001 мм) — 30–35%. Профіль механічного складу змінюється незначно, що характерно для лісових чорноземів Ніжинського району.

Основні агрохімічні властивості. Вміст гумусу в орному шарі — 3,8–4,5%, на глибині 20–40 см — 3,0–3,3%, на глибині 40–60 см — 2,0–2,5%. Поглинуті основи представлені переважно кальцієм та магнієм. Поглинений кальцій — 27–31 мг-екв/100 г ґрунту, поглинений магній — 4,8–5,5 мг-екв/100 г. Співвідношення Ca : Mg = 6:1 — 7:1, що характерно для типових чорноземів. Валовий вміст поживних речовин: азот (N) — 0,22–0,26 %, фосфор (P₂O₅) —

0,11–0,15 %, калій (K_2O) — 2,0–2,4 %. Реакція ґрунтового розчину нейтральна, рН = 6,7–7,4.

Фізичні властивості. Густина твердої фази становить 2,62–2,69 г/см³, насипна густина – 1,16–1,38 г/см³, поступово зростаючи з глибиною. Вологість стійкого в'янення становить 11,0–12,0% від маси абсолютно сухого ґрунту. Запас недоступної вологи в метровому шарі становить близько 150 мм, запас вологи за найнижчої вологоємності – 310–330 мм.

Структура та стан орного шару. Орний шар пилювато-грудкуватий, підземний шар грудкувато-зернистий. Кількість водостійких агрегатів становить: в орному шарі – 40–50%, у підземному шарі – 55–65%. Основним недоліком чорноземів Ніжинського району є дисперсність та грудкуватість орного шару, що погіршує водно-фізичні властивості – знижує аерацію та водопроникність. Для підтримки гарної структури важливо обробляти ґрунт у стані фізичної стиглості та вносити органічні добрива.

Чорноземи Ніжинського району є одними з найродючіших ґрунтів Чернігівської області. Вони характеризуються високим вмістом гумусу, нейтральною реакцією, сприятливими водно-фізичними властивостями та значним запасом поживних речовин. За умови правильного обробітку та збереження структури орного шару ці ґрунти мають високий сільськогосподарський виробничий потенціал та є основою сільського господарства регіону.

Основним недоліком чорноземів Ніжинського району є розпорошеність та грудкуватість орного шару, що погіршує водно-фізичні властивості – зменшує аерацію та водопроникність.

Для підтримки гарної структури важливо обробляти ґрунт у стані фізичної стиглості та вносити органічні добрива.

Однією з необхідних умов раціонального ведення сільськогосподарського виробництва є врахування природних умов конкретних регіонів. Недооцінка їх ґрунтово-кліматичних особливостей може призвести до зниження продуктивності вирощуваних культур, збільшення собівартості одиниці

продукції. Під час проведення досліджень ми враховували відоме твердження, що ріст і розвиток рослин відбуваються в умовах складної взаємодії кліматичних і ґрунтових факторів, основними з яких є тепло, волога, світло та поживні речовини. Зміна одного з них може вплинути на продуктивність рослин. Закономірності взаємодії ґрунту та рослин є визначальними в теоретичному обґрунтуванні сучасних сільськогосподарських систем. На клімат також впливає рельєф місцевості та зволоження, тому особливе значення мають методи, спрямовані на максимальне накопичення та раціональне використання ґрунтової вологи. Таким чином, можна стверджувати, що вміст гумусу, щільність ґрунту та рН звичайного чорнозему є задовільними для вирощування сільськогосподарських культур. Адже чорнозем має найбільшу кількість гумусу у своєму складі, що визначає його високі родючі властивості. Так само чорнозем містить оптимальну кількість інших необхідних рослинам поживних речовин: фосфору, азоту, калію. Чорнозем має щільну, грудкувату структуру.

Господарство спеціалізується на вирощуванні зернових та зернобобових культур. Для забезпечення всіх етапів від виробництва до доставки продукції клієнтам компанія володіє сільськогосподарськими полями, сучасною потужною матеріальною базою та розвиненим логістичним комплексом зі спеціалізованим транспортом.

Розміщуючи культури в сівозміні, виходять з того, що всі вони висіваються після найкращих попередників. При оцінці попередників, запасів вологи та поживних речовин враховують терміни їх збирання, які залишають у кореневому шарі, кількість рослинних залишків та їх якість, фізичний стан ґрунту та його забруднення бур'янами та збудниками хвороб і шкідників після їх обробітку.

Структура посівних площ, співвідношення земельних угідь та система сівозмін господарства наведені в табл. 4 і 5. Сівозміна необхідна для отримання більш високих врожаїв, оскільки при обробітку культури на одному і тому ж полі виснажується ґрунт, зростає ризик розвитку хвороб і шкідників.

В даний час у ТОВ «Заньківське» розроблені польові сівозміни, одну з яких наведено у табл. 5. З неї видно, що у господарстві підібране правильне, науково-обґрунтоване чергування сільськогосподарських культур.

Структура посівних площ земельних угідь у господарстві 2024р

Сг. угіддя та назва господарських груп культур	Площа, га	Частка,%		
		Від усієї території	Від с.-г. угідь	Від ріллі
Вся територія господарства	4000	100	—	—
С.-г. угіддя	0	-	100	—
Рілля	4000	100	100	100
Ліси, чагарники	-	-	-	-
Під дорогами, будівлями, водоймами	-	-	-	-
Природні луки і пасовища	-	-	-	-
Зернові і зернобобові	1000	25	25	25
Технічні просапні	3000	85	85	85
Технічні непросапні	-	-	-	-
Кормові, всього	-	-	-	-
У т.ч. багаторічні трави	-	-	-	-

Таблиця 5

Система сівозмін в господарстві та стан їх освоєння

Сівозміна та її площа, га	Схема чергування культур у сівозмінах	№ поля	Фактичне розміщення культур у полях за останні 3 роки		
			2022 р.	2023 р.	2024 р.
Польова , 1200 га	Пшениця озима	1	Пшениця озима	Соя	Кукурудза на зерно
	Соя	2	Соя	Кукурудза на зерно	Соняшн ик
	Кукурудза на зерно	3	Кукурудза на зерно	Соняшник	Ріпак
	Соняшник	4	Соняшн ик	Ріпак	Пшениця озима
	Ріпак озимий	6	Ріпак	Пшениця	Соя

РОЗДІЛ 3. МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

3.1. План експерименту

Метою дослідження було вивчення впливу забур'яненості на ріст, розвиток та врожайність насіння сої, а також встановлення критичного періоду конкурентних відносин між культурою та бур'янами.

Дослідження проводилося за такою схемою:

1. Весь період вирощування сої без конкуренції з бур'янами (контроль)
2. Вирощування сої з бур'янами через 20 днів після появи сходів
3. Вирощування сої з бур'янами через 30 днів після появи сходів
4. Вирощування сої з бур'янами через 40 днів після появи сходів
5. Вирощування сої з бур'янами через 50 днів після появи сходів
6. Вирощування сої з бур'янами через 60 днів після появи сходів
7. Весь період вирощування сої з конкуренцією з бур'янами (контроль)
8. Вирощування сої без бур'янів через 20 днів після появи сходів
9. Вирощування сої без бур'янів через 30 днів після появи сходів
10. Вирощування сої без бур'янів через 40 днів після появи сходів
11. Вирощування сої без бур'янів через 50 днів після появи сходів
12. Вирощування сої без бур'янів через 60 днів після появи сходів. Площа посіву становила 50 м², облікова площа – 30 м².

3.2. Методика та технологія вирощування сільськогосподарських культур у досліді

Для досягнення поставленої мети та завдань згідно з програмою досліджень, облік, спостереження та аналізи проводилися за загальноприйнятими методиками [45, 55, 58]:

- потенційне забруднення ґрунту визначалося механічно методом відбору зразків ґрунту масою 1 кг у трьох повторностях. Із загальної проби формували середню пробу масою 500 г та відділяли насіння бур'янів через сито з отворами 0,25 мм у воді. Фізично заповнене насіння підраховували на білому папері. Зразки ґрунту відбирали шарами 0–10; 10–20 та 20–30 см восени після основного обробітку ґрунту та навесні перед початком весняно-польових робіт;
- фактичну забур'яненість посівів сої визначали на закріплених ділянках площею 1,0 м² на початку вегетації кількісно, а в період цвітіння та збору врожаю – кількісно – ваговим методом у чотирьох повторностях;
- динаміку появи бур'янів проводили кожні 10 днів, починаючи з періоду сівби сої, на фіксованих ділянках площею 1,0 м² у чотирьох повторностях. Розрахунки забур'яненості проводили за загальноприйнятими методиками [56, 58].
- фенологічні фази розвитку рослин сої визначали за ВВСН 10–11 розвиток листка, формування трироздільного листя; ВВСН 20-22 поява перших видимих бічних пагонів; ВВСН 50-59 бутонізація; ВВСН 60-69 цвітіння; ВВСН 85 побуріння бобів; ВВСН 87–92 повна стиглість (дозрівання);
- передзбиральну вологість насіння визначали вологоміром Wile 55. Урожайність сої визначали шляхом ручного лущення бобів та відбору проб (1 кг) з подальшим аналізом структури та визначенням урожайності насіння та його вологості відповідно на рівні 12%.

- аналіз результатів дослідження проводився з використанням кореляційних та регресійних зв'язків, методу багатовимірної дисперсії, розрахунки виконувалися за допомогою прикладних комп'ютерних програм «MS Excel» та «STATISTICA 10» [53].

- економічний аналіз проводився згідно з методологічними рекомендаціями з літературних джерел [65]. Протягом років досліджень для посіву використовувався гібрид Діора.

Сорт сої Діора був включений до Державного реєстру сортів рослин України у 2011 році. Оригіном сорту є Інститут олійних культур Національної академії наук України (Запоріжжя). Сорт належить до середньостиглої групи стиглості, тривалість вегетаційного періоду становить 105–115 днів. Рослини середньої висоти, добре облистнені, утворюють міцну стеблову систему з рівномірним розташуванням бобів по всій висоті рослини. Маса 1000 насінин становить 150–180 г.

Сорт характеризується високою адаптивністю до різних умов вирощування, має підвищену посухостійкість, толерантний до вилягання та осипання бобів. Стійкий до основних хвороб сої, таких як фузаріоз, пероноспороз, антракноз. Добре реагує на внесення мінеральних добрив та підвищення рівня агрономічного фону, що дозволяє реалізувати високий потенціал врожайності за інтенсивних технологій вирощування.

Максимальна зафіксована врожайність сорту становила 3,8 т/га. Середня врожайність за результатами державних випробувань у Степовій зоні становила 2,45–2,60 т/га, у Лісостеповій зоні – 2,55–2,75 т/га. Вміст сирого протеїну в насінні становить 38–41%, вміст олії – 19–21%. Рекомендована густина рослин перед збиранням – 500–550 тис. рослин на гектар.

Агротехніка вирощування сої відповідає зональним рекомендаціям. Попередниками для сівби могли бути озима пшениця та інші зернові культури. Основний обробіток ґрунту включав оранку на глибину 23–25 см, вирівнювання озимого ґрунту навесні боронуванням зубовими боронами. Мінеральні добрива вносили під передпосівну культивування в дозі N20–30 P40–

60. Посів проводився широкорядним способом сошниками точного висіву.²⁸
Протягом вегетаційного періоду проводили 1–2 міжрядні розпушування культиватором на глибину 6–8 см. Гербіцидний захист проводили відповідно до прийнятої системи та регламенту застосування препаратів

РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

4.1 Вплив забур'яненості на ріст і розвиток сої

Ріст і розвиток сої значною мірою залежить від умов навколишнього середовища та технології вирощування. Найбільший вплив на абсолютний приріст надземної маси, сонячного освітлення рівень мінерального живлення тривалість міжфазних періодів культурних рослин мають температурний режим, інтенсивність, вологозабезпеченість, тривалість конкурентних відносин сої з бур'янами за фактори життя протягом усього вегетаційного періоду [64].

Метеорологічні умови 2022–2024 років були близькими до багаторічних норм. Проте, мінливість погодних умов за окремі роки спостережень проявлялася істотним підвищенням суми активних температур із червня по серпень.

Фенологічні спостереження показали, що настання і проходження міжфазних періодів рослин сої залежить від біологічних особливостей гібрида та погодних умов, і в меншій мірі від рівня забур'яненості. У всіх варіантах дослідження відміни у термінах настання фаз розвитку не відмічено, проте їх тривалість змінювалась за роками проведення досліджень (табл. 6).

У середньому за 2 роки спостерігалася тенденція до підвищення суми активних температур за травень-червень із незначним зниженням у квітні відповідно до багаторічних показників.

Аналізуючи рівень зволоженості даного періоду за показниками ГТК виявлено, експериментальні умови зволоження території спостерігалися в липні 2022 та жовтні 2024 років, істотно більший рівень зволоженості зафіксований протягом квітня 2022 і 2023 років. В цілому ГТК за вегетаційний період 2022–2023 роки істотно не відрізнявся від багаторічної норми.

Таблиця 6

Тривалість міжвазних періодів рослин сої за різних періодів конкурентних відносин (2023-2024рр)

Варіанти дослідів	Сівба – сходи	Сходи – утворення бобів	Утворення бобів – цвітіння	Цвітіння – повна стиглість	Тривалість Веgetацій ного періоду
Увесь період вирощування сої без Конкуренції з боку бур'янів (контроль)	12	34	17	48	101
Вирощування сої з бур'янами 20 днів після з'явлення сходів	12	34	17	47	103
Те саме – 30 днів	12	34	18	48	105
Те саме – 40 днів	12	35	17	51	106
Те саме – 50 днів	12	35	22	51	108
Те саме – 60 днів	12	36	20	51	107
Увесь період вирощування сої при конкуренції з боку бур'янів (контроль)	12	37	22	52	111
Вирощування сої без бур'янами 20 днів після з'явлення сходів	12	34	18	53	109
Те саме – 30 днів	12	33	18	54	106
Те саме – 40 днів	12	33	18	51	107
Те саме – 50 днів	12	32	18	51	103
Те саме – 60 днів	12	33	19	52	107

Тривалість міжфазного періоду сівба-сходи залежала від біологічних особливостей досліджуваного сорту та була підібрана до умов вегетаційного періоду протягом цього періоду. У середньому в досліді для середньостиглого сорту Діора тривалість періоду сівба-сходи становила 12 днів

Нашими дослідженнями встановлено, що найкращі умови для росту та розвитку рослин сої були створені у варіанті, де весь період культурних рослин росли без конкуренції з боку бур'янів за життєві фактори. За цих умов висота рослин, площа листового апарату, маса культурних рослин були найкращими (табл. 7), а тривалість вегетаційного періоду становила в середньому 105 днів за три роки, що відповідає біологічним особливостям гібрида (див. таблицю 6). На ділянках, де соя росла з бур'янами протягом усього вегетаційного періоду, ці показники погіршилися на 15–42%, а тривалість вегетаційного періоду становила 111 днів, що подовжилося на 10 днів.

Було виявлено, що чим коротша тривалість спільного росту культурних та бур'янових рослин, тим оптимальнішими були умови для росту та розвитку сої, тривалість інтерфази та всього вегетаційного періоду наближалася до біологічних характеристик культури та навпак

Вплив забур'яненості на ріст і масу рослин сої за різної тривалості конкурентних відносин середнє за (2023-2024рр.)

Варіанти досліджу	Висота рослин, см		Площа листкової поверхні, тис. м ² /га		Чиста продуктивність фотосинтезу, г/м ² за добу	
	фаза утворення бобів	фаза цвітіння	фаза утворення бобів	фаза цвітіння	утворення бобів - цвітіння	цвітіння - дозрівання
Увесь період вирощування сої без конкуренції з боку бур'янів (контроль)	30	98	0,93	1,11	1,11	0,36
Вирощування сої з бур'янами 20 днів після з'явлення сходів	31	99	0,81	1,14	1,96	0,27
Те саме – 30 днів	31	97	0,64	1,86	1,70	0,20
Те саме – 40 днів	28	97	0,31	1,51	1,52	0,16
Те саме – 50 днів	28	95	0,36	1,06	1,38	0,07
Те саме – 60 днів	27	94	0,86	1,71	1,14	0,03
Увесь період вирощування сої при конкуренції з боку бур'янів (контроль)	22	75	0,7	0,7	1,09	0,25
Вирощування сої без бур'янами 20 днів після з'явлення сходів	21	74	0,8	0,63	1,18	0,20
Те саме – 30 днів	22	73	0,7	0,65	1,32	0,19

Те саме – 40 днів	23	75	0,5	1,6	1,60	0,18
Те саме – 50 днів	23	77	0,6	1,8	1,86	0,25
Те саме – 60 днів	24	80	0,6	1,7	1,96	0,30

Темпи росту та розвитку сої суттєво змінюються під впливом тривалості конкурентних відносин та рівня забур'яненості. Кореляційний аналіз показує, що між цими показниками існує обернена кореляція. Зі збільшенням надземної маси бур'янів та тривалості конкуренції висота культурних рослин та площа листового апарату зменшуються та мають лінійний характер. Встановлено, що соя сильніше пригнічується бур'янами на ранніх фазах свого розвитку, коли вона росте повільно, ніж у другій половині вегетаційного періоду. Вже вирощуючи культурні рослини з бур'янами через 29 днів після появи сходів, рослини відставали в рості, зменшували листову поверхню та були блідішими порівняно з рослинами, які були без конкуренції з боку бур'янів протягом усього періоду вирощування сої.

Продуктивність фотосинтезу залежить як від біологічних особливостей самих рослин, так і від комплексу факторів навколишнього середовища: температури повітря, активності сонячної радіації, вмісту в ньому CO₂, вологості ґрунту та рівня мінерального живлення. Фотосинтез у природних умовах є змінним процесом, як за його основними показниками інтенсивності (мг CO₂/дм² за годину), так і за чистою продуктивністю (г/м² за добу). Основним показником чистої продуктивності фотосинтезу є інтенсивність та накопичення органічної маси рослин [50].

Нашими дослідженнями встановлено, що в процесі росту та розвитку сої чиста продуктивність фотосинтезу залежить від погодних умов, рівня мінерального живлення, водного режиму та рівня забур'яненості. Найкращі умови для фотосинтезу були у варіанті, де соя росла без бур'янів протягом усього вегетаційного періоду. Тут спостерігається найвища чиста продуктивність фотосинтезу і навпаки, там, де соя конкурувала з бур'янами за життєві фактори протягом усього вегетаційного періоду, відзначається її найнижча продуктивність (див. таблицю 7).

Математичний аналіз показує, що існує лінійна кореляційна залежність та регресія між продуктивністю насіння сої. Коефіцієнт між масою бур'янів та продуктивністю фотосинтезу становить 0,92, тобто між цими показниками існує тісний зв'язок. Коефіцієнт детермінації становить 0,90, що означає, що 90% чистої продуктивності фотосинтезу змінюється з масою бур'янів і лише 10% змінюється під впливом інших факторів.

Такий самий тісний зв'язок спостерігається між інтенсивністю фотосинтетичної діяльності сої та врожайністю. Чим вища продуктивність фотосинтезу, тим вищий урожай насіння соняшнику і навпаки.

Так, зі збільшенням забур'яненості посівів, особливо сирі надземної маси, тривалість міжфазних періодів рослин сої подовжується: зменшується висота рослин, чиста продуктивність фотосинтезу, площа листової поверхні. Вплив бур'янів на врожайність та якість взаємодії з ними

Протягом 2022–2024 років проводилися дослідження інноваційного впливу бур'янів на їх розвиток, ріст та врожайність, а також інноваційного критичного періоду конкурентних відносин культури з бур'янами.

Основними засмічувачами посівів сої в дослідженні були дрібнорічні однодольні та дводольні бур'яни. У середньому вони становили 93%, решту (7%) займали багаторічні кореневищні рослини, представниками яких були осот рожевий та береза польова (табл. 8, рис. 1). Серед дрібнорічних бур'янів основну питому масу (72%) займали пізньорічні бур'яни (плоскуха звичайний та щиріця звичайна). Середньоранньорічних бур'янів переважала кіноа біла²

Вплив забур'яненості на урожайність насіння сої

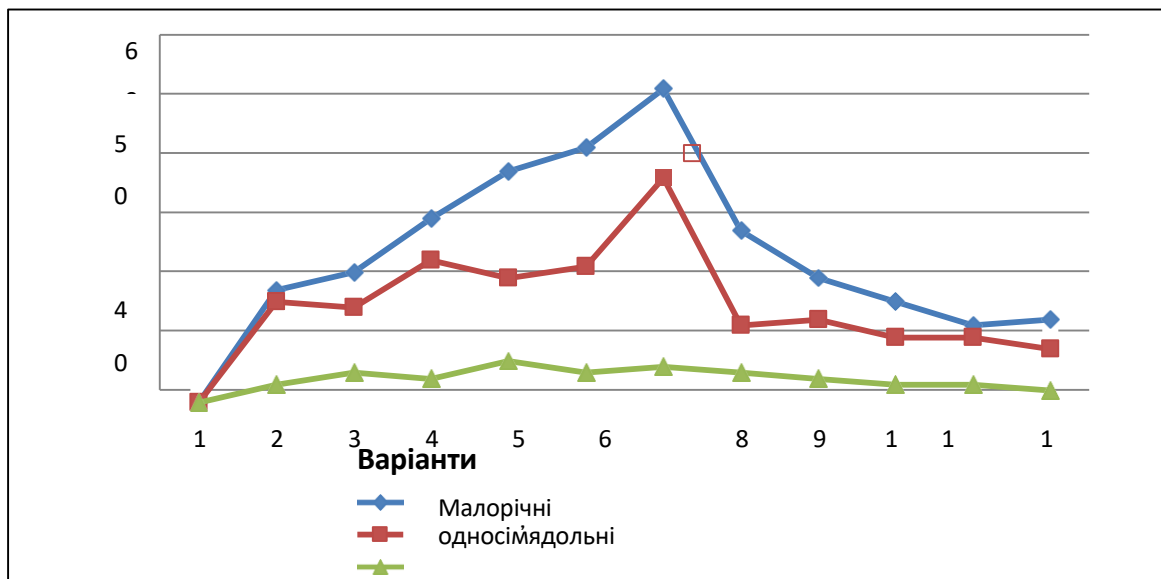
за різної тривалості конкурентних відносин (середнє за 2022–2024 рр.)

Варіанти дослідів	Кількість бур'янів, шт./м ²				Маса бур'янів, г/м ²	Урожайність, т/га	Зниження врожайності	
	всього	малорічних		багаторічних			т/га	%
		односім'ядольних	двосім'ядольних					
Увесь період вирощування сої без конкуренції з боку бур'янів (контроль)	-	-	-	-	-	3,8	-	-39
Вирощування сої з бур'янами 20 днів після з'явлення сходів	40	18	18	4	308	3,5	0,3	8
Те саме – 30 днів	44	22	17	5	686	3,3	0,5	13
Те саме – 40 днів	61	32	25	4	932	3,0	0,8	21
Те саме – 50 днів	67	39	22	6	1215	2,7	1,1	29
Те саме – 60 днів	71	43	23	5	1786	2,3	1,5	39

Увесь період вирощуван ня сої при конкуренції з боку бур'янів (контроль)	97	53	38	6	2134	2,1	1,7	45
Вирощування сої без бур'янів20 днів після з'явлення сходів	48	27	15	6	1232	2,4	1,4	37
Те саме – 30 днів	39	22	12	5	958	2,7	1,1	29
Те саме – 40 днів	33	18	11	4	773	3,1	0,7	18
Те саме – 50 днів	26	12	10	4	544	3,4	0,4	10
Те саме – 60 днів	26	16	8	2	305	3,5	0,5	10

Встановлено, що максимальна врожайність сої зберігається на ділянках протягом усього періоду вирощування культурних рослин, незважаючи на конкуренцію за фактор життя з боку бур'янів. У середньому за три роки вона становила 4,3 т/га. На цих ділянках створювалися найсприятливіші умови для росту та розвитку культурних рослин. Вони залежали від умов навколишнього середовища, а саме: вмісту доступної вологи в ґрунті, поживних речовин, теплових та світлові режими. Найнижчий урожай насіння соняшнику отримано у варіанті, де культурні рослини конкурували з бур'янами за життєві фактори протягом усього вегетаційного періоду. На цих ділянках було 97 рослин/м², свіжа надземна маса яких становила 2131 г/м², а урожайність насіння сформувалася на рівні 2,1 т/га, що на 1,7 т/га, або на 45% нижче, ніж у варіанті без конкуренції з бур'янами. Це свідчить про те, що рослини сої погано конкурують з бур'янами за життєві фактори. У варіантах, де соя конкурувала з бур'янами протягом певного періоду вегетації, кількість та маса бур'янів залежали від тривалості конкуренції. Найменша кількість бур'янів була у варіанті, де їх видаляли протягом 60 днів після появи сходів. У середньому за два роки було 25 рослин/м², зі свіжою надземною масою 307 г/м² (див. таблицю 8). Урожайність зменшилася на 0,4 т/га, або на 9%. Це пояснюється тим, що відсутність конкуренції з боку бур'янів за життєві фактори протягом перших 60 днів після сходів сприяла інтенсивному росту та розвитку рослин сої, формуванню потужної кореневої системи та листового апарату.

Біологічні групи бур'янів у посівах сої (середнє за 2022– 2024 рр.)



Друга та третя хвиля бур'янів не змогли конкурувати з добре розвиненими рослинами сої, особливо за світло, вологу та поживні речовини. Отже, для отримання високих та стабільних врожаїв сої останні культури повинні бути вільними від бур'янів протягом перших 50–60 днів.

Дослідження показали, що найзначніший вплив на врожайність сої бур'яни мають, коли вони присутні в перші 60 днів після появи сходів. У середньому за три роки це зниження становило від 11% (наявність бур'янів у посівах становила 20 днів після появи сходів) до 41% (наявність бур'янів у посівах становила 60 днів після появи сходів). Це підтверджує, що культура повільно формує достатню площу листя і не здатна конкурувати з бур'янами протягом цього періоду за життєві фактори, які в початковий період мають низькі темпи росту у висоту. Встановлено, що чим коротший період присутності бур'янів у посівах сої, тим менше їх кількість та маса не перевищують поріг шкідливості, і, навпаки, чим довший період конкуренції культурних рослин з бур'янами, тим більше збільшується їх кількість та маса, а врожайність знижується.

Отже, маса бур'янів сильніше впливає на зниження врожайності сої, ніж їх кількість. Встановлено, що між забур'яненістю посівів та врожайністю насіння сої існує обернена лінійна залежність, ступінь якої зростає зі збільшенням забур'яненості посівів, особливо їх маси.

Основним завданням аграрного сектору є отримання стабільного, адекватного біокліматичному потенціалу, енергії та економічно обґрунтованого врожаю вирощуваних культур за умов розширеного відтворення родючості ґрунту та високоякісної та екологічно безпечної продукції. В останні роки вимоги до якості сільськогосподарських культур значно зросли. Це пов'язано з глобальною та актуальною проблемою харчового та кормового білка, зменшенням енерговитрат людини на продукти рослинного та тваринного походження [62-67].

Водночас значно зросли вимоги до якості продукції рослинництва через впровадження інтенсивних систем землеробства, пріоритетом яких є використання промислових засобів (мінеральних добрив, засобів захисту

рослин від шкідливих організмів, стимуляторів росту тощо), забруднення навколишнього середовища та високого рівня живлення [68].

Встановлено, що бур'янова рослинність є найпотужнішим фактором зниження врожайності та якості продукції сільськогосподарських культур, зокрема сої. Це пов'язано з тим, що бур'янова рослинність набагато сильніше конкурує з культурними рослинами за життєві фактори. Дослідження показали, що найвищий вміст білка (41%), в середньому за три роки, був у варіанті, коли сою вирощували без конкуренції з боку бур'янів протягом усього вегетаційного періоду (табл. 9)

Вміст білку у насінні сої за різних періодів конкурентних відносин (середнє за 2022–2024 рр.)

Варіанти досліду	Уро- жайність, т/га	Вміст білку, %
Увесь період вирощування сої без конкуренції з боку бур'янів (контроль)	3,8	41
Вирощування сої з бур'янами 20 днів після з'явлення сходів	3,5	40
Те саме – 30 днів	3,3	39
Те саме – 40 днів	3,0	38
Те саме – 50 днів	2,7	
Те саме – 60 днів	2,3	37
Увесь період вирощування сої при конкуренції з боку бур'янів (контроль)	2,1	36
Вирощування сої без бур'янами 20 днів після з'явлення сходів	2,4	35
Те саме – 30 днів	2,7	36
Те саме – 40 днів	3,1	37
Те саме – 50 днів	3,4	39
Те саме – 60 днів	3,5	40

У варіантах, де соя росла з бур'янами протягом певного періоду вегетації, якісні показники їх вмісту залежали від тривалості конкуренції. Чим довший період конкуренції за життєві фактори, тим нижчий вміст білка в насінні, і навпаки. Зазначимо, що після 20 днів спільного росту сої з бур'янами, від початку вегетації, це призводить до зниження врожайності на 8% (0,3 т/га) та зменшення вмісту білка на 1%, або відповідно до зниження збору білка з одного гектара. При вирощуванні сої з бур'янами протягом 60 днів, від початку вегетації, врожайність знизилася на 39% (1,5 т/га), а вміст білка зменшився на 5%, що зрештою суттєво знижує приріст продукції з одиниці площі.

Таким чином, було встановлено, що чим довший період конкуренції рослин з бур'янами за життєві фактори, тим більші втрати врожаю, а якість знижується, і навпаки.

4.3. Гербокритичний період пошкодження бур'янами посівів сої

На мою думку, термін «критичний період конкурентних відносин» слід розуміти як період вегетації, протягом якого бур'яни найсильніше пригнічують культуру та знижують її врожайність.

На основі результатів досліджень розроблено та встановлено критерії пошкодження бур'янами, а також зроблено висновки, що навіть значна кількість бур'янів не завдає шкоди культурним рослинам рівномірно протягом усього вегетаційного періоду, а також призводить до найбільших втрат врожаю на певному етапі розвитку культури. На цих підставах розроблено період, тривалість та інтенсивність захисних заходів у сільськогосподарських культурах [69].

Виходячи з цього, критичний період конкурентних відносин не є постійним, він змінюється під впливом багатьох факторів – умов навколишнього середовища, біології культури, технології вирощування, вологості ґрунту та наявності даного поживного елемента, сорту, гібрида тощо. Тому для кожного виду культури, навіть сорту чи гібрида, його необхідно встановлювати експериментально. У зоні Полісся взаємозв'язок між культурними рослинами

сої та бур'янами не вивчався і такі експериментальні дані відсутні в науковій літературі.

Нашими дослідженнями встановлено, що навіть після 20 днів спільного росту з бур'янами на початку вегетації (до фази першого трійчастого листка) спостерігається зниження врожайності на 8%, або на 0,3 т/га. У цей період конкуренція між культурними рослинами та бур'янами є найбільш інтенсивною, адже вегетативний апарат, який тільки формується, і рослина не можуть повноцінно забезпечити себе світлом та поживними речовинами. Спостерігається конкуренція за вологу, поживні речовини, тепло та світло, а також проявляється алелопатичний взаємний вплив бур'янів на рослини сої, що призводить до зниження інтенсивності фотосинтезу та посилення ростових процесів.

При тривалості конкуренції 60 днів після появи сходів урожайність продукції знижувалася на 39%, або на 1,5 т/га. У подальшому, при тривалішому збереженні бур'янової рослинності, зниження врожайності було б менш вираженим, а на останніх стадіях росту соя вже має сформовану листову поверхню та може частково компенсувати негативний вплив бур'янів. У варіантах без конкуренції з боку бур'янів у першій фазі розвитку зі зниженням врожайності спостерігалось значно менше збільшення на ділянках, де бур'яни були присутні тривалий час. На таких ділянках було значно менше бур'янів та менша їхня свіжа маса, що забезпечувало оптимальні умови для росту рослин сорту Діора. Ступінь зниження врожайності у варіантах без бур'янів протягом 60 днів становив лише 10%, або 0,4 т/га.

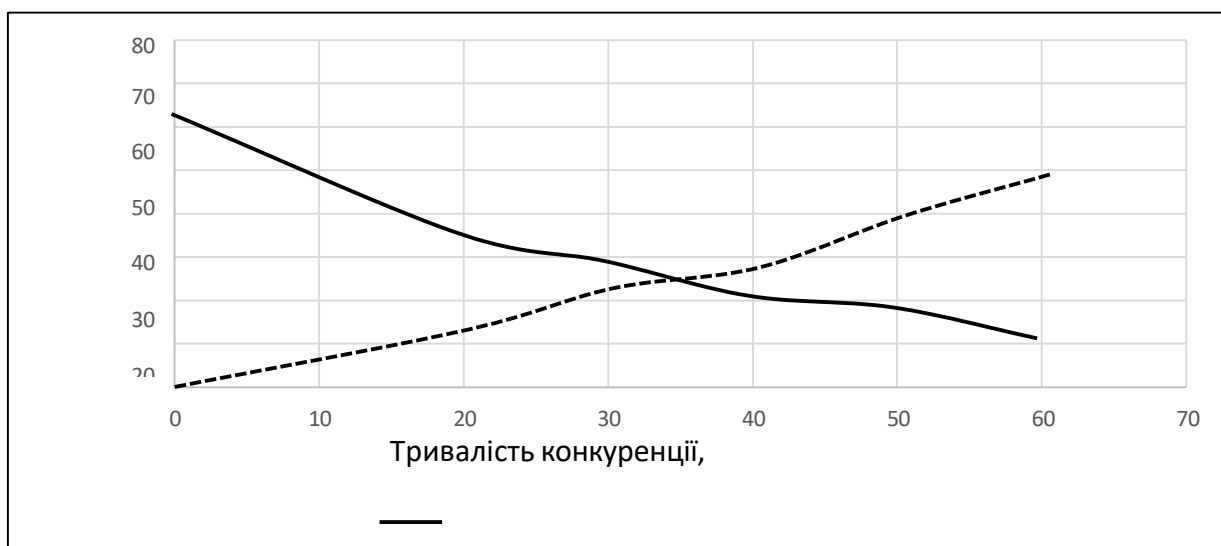


Рис. 2. Урожайність насіння сої залежно від конкуренції з боку бур'янів (середнє за 2022–2024 рр.)

Для встановлення критичного періоду конкурентних відносин урожайні дані (у відсотках) наведено у вигляді графіка (див. рис. 2). Суцільна лінія означає варіанти чисті від бур'янів протягом певного періоду після появи сходів. Пунктирна лінія – забур'янені варіанти в початковий період вегетації, потім систематично знищували бур'яни до кінця вегетації.

За допомогою рисунку 2. встановлена точка перетину цих ліній. Таку точку перетину ми назвали критичним моментом. Критичний момент – це період, коли врожайність у варіантах із бур'янами й без них стає однаковою. До і після критичного моменту, в певному інтервалі, продовжується критичний період конкурентних відносин. Критичний момент показує, що саме звідси й залежно від умов вирощування (з бур'янами чи без них) урожайність сої підвищується або знижується.

На основі експериментальних даних ми встановили, що в умовах Полісся України критичний період конкурентних відносин між соєю й бур'янами залежить від рівня забур'яненості й біологічних особливостей культури, особливо тривалості вегетаційного періоду вирощуваного гібриду. У цей період в середньому на межі 35–40 днів, настає критичний момент конкурентних відносин. Це означає, що посіви сої гібриду даної групи стиглості повинні бути чистими від бур'янів від початку появи сходів і хоч би до 60–70-денного періоду вегетації. Тому при вирощуванні гібридів цієї групи стиглості слід запроваджувати комплекс запобіжних заходів з метою захисту посівів від бур'янів. У разі необхідності доцільно вносити ґрунтові високоефективні гербіциди. Бур'яни, які з'являються після 60–70 днів після появи сходів культури, значного негативного впливу на насінневу

продуктивність культури не мають.

Отже, протягом критичного періоду конкурентних відносин настає критичний момент, тобто час, починаючи з якого посіви сої різко знижують свою продуктивність із-за присутності бур'янового компоненту агроценозу і, навпаки, урожайність підвищується тоді, коли конкуренція бур'янів буде ліквідована.

РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ

Ефективність виробництва – це складна економічна категорія, яка відображає дію об'єктивних економічних законів та показує один з найважливіших аспектів виробництва – ефективність. Підвищення економічної ефективності виробництва сприяє зростанню доходів фермерських господарств, отриманню додаткових коштів на стимулювання праці та розширенню розвитку окремих технік, підвищенню родючості ґрунту, сільськогосподарських культур, нових гібридів, технологій, удосконалення сівозмін забезпечує підвищення врожайності, збільшення валових зборів сільськогосподарських культур. Критерієм економічної ефективності сільськогосподарського виробництва є рівень окупності виробничих ресурсів (витрат). Але для того, щоб новий засіб отримав визнання та знайшов практичне застосування у виробництві, він повинен бути ефективнішим за попередній традиційний засіб.

Економічний ефект від визначення кількості бур'янів на продуктивність сої полягає у збільшенні врожайності продукції з одиниці площі та покращенні її якості, зниженні витрат та розрахунку на одиницю продукції порівняно з контролем. Економічна ефективність шкідливого впливу бур'янів визначається як різниця чистого доходу з гектара між ними та контролем, помножена на площу дослідної культури. Чистий дохід розраховується для кожного варіанта як різниця між собівартістю продукції з одного гектара та всіма виробничими витратами на її виробництво. Водночас, з урахуванням виробничих витрат з одного гектара, враховуються витрати на оплату праці. Для розрахунку економічної ефективності застосування мікробних препаратів необхідно визначити собівартість продукції, рівень рентабельності (табл. 10). Під час встановлення виробничих витрат на використання досліджень та виробничої перевірки отриманих наукових результатів ми враховували витрати на основний, передпосівний обробіток та прополювання рослин сої, насіння, паливно-мастильні матеріали, амортизацію, вартість мінеральних та органічних добрив, а також суму коштів на оплату праці.

Економічна ефективність вирощування сої за різних періодів конкурентних відносин (середнє за 2022–2024 рр.)

Догляд за посівами	Урожайність,	Вартість	Виробничі витрати на 1	Собівартість	Умовно чистий дохід з	Рівень рентабельнос
Увесь період вирощування сої без бур'янів (контроль)	3,8	68000,0	25027	3954,6	53373	171,7
Вирощування сої з бур'янами 20 днів після з'явлення сходів	3,5	63000,0	25690	4482,9	47310	145,2
Те саме – 30 днів	3,3	59400	25434	4677,7	43966	133,5
Те саме – 40 днів	3,0	54000	25766	5255,5	38234	109,6
Те саме – 50 днів	2,7	48600	25262	5652,7	33338	92,4
Те саме – 60 днів	2,3	41400	23836	6015,4	27654	73,7

Увесь період вирощування сої з бур'янами (контроль)	2,1	37800	20330	4919,5	27470	85,9
Вирощування сої без бур'янів 20 днів після з'явлення сходів	2,4	43200	23836	5765,4	29364	81,2
Те саме – 30 днів	2,7	48600	25904	5890,3	32696	87,6
Те саме – 40 днів	3,1	55800	26410	5293,4	39390	111,3
Те саме – 50 днів	3,4	61200	25354	4515,0	45846	141,4
Те саме – 60 днів	3,5	63000	26872	4820,1	46128	134,4

Собівартість врожаю сої визначалася за ціною, що склалася протягом років досліджень – 18 000 грн/т. Економічна ефективність заходів боротьби з бур'янами для посівів сої на чорноземах, типових для Полісся, Україна, показала, що найвищий умовно чистий дохід та рівень рентабельності отримано у варіанті, де посіви сої були повністю очищені від бур'янів протягом усього періоду вегетації (див. таблицю 10). Натомість, найнижчий рівень рентабельності зафіксовано у варіанті з повною конкуренцією бур'янів протягом усього періоду росту рослин, де бур'яни взагалі не контролювалися. Таким чином, вирощування сої без тривалого впливу бур'янів супроводжується значним збільшенням врожайності, забезпечує ефективніше використання виробничих потужностей, сприяє ресурсозбереженню та дає змогу отримати вищий економічний результат виробництва. Боротьба з бур'янами на ранніх стадіях розвитку сої є критично необхідною для максимального прояву продуктивного потенціалу сорту Діора та забезпечення економічної доцільності її вирощування. Економічна ефективність та доцільність використання гербіцидів у посівах сої

У технології вирощування сої однією з найважливіших ланок є ефективна боротьба з бур'янами, оскільки конкуренція за поживні речовини, вологу, світло та площу живлення на ранніх фазах росту рослин сої призводить до значного зниження їхньої продуктивності. Початковий період вегетації особливо критичний для сої, коли рослини ще мають слабку кореневу систему та недостатню листову поверхню для забезпечення власної конкурентоспроможності. Наявність бур'янів навіть протягом перших 20 днів після появи сходів може знизити врожайність, погіршити фотосинтетичні процеси, знизити вміст білка та сформувати менш насичений генеративний потенціал рослин. При тривалій конкуренції протягом 40–60 днів втрати врожаю сої можуть бути значними, що також негативно впливає на економічний результат виробництва.

Для стабільного придушення бур'янів у посівах сої доцільно використовувати комплексне застосування ґрунтових та захисних гербіцидів. Ґрунтові препарати забезпечують захисний екран на момент появи сходів, запобігають

проростанню бур'янів та знижують тиск першої хвилі забур'яненості. Найбільш ефективними в таких схемах є гербіциди на основі метрибузину, ацетохлору, пендиметаліну, прометрину або їх комбінацій. Для корекції другої хвилі забур'яненості використовуються страхові гербіциди на основі імазамоксу, імазапіру, бентазону, флорасуламу та кломазону. Поєднання ґрунтового та страхового захисту забезпечує безперервне пригнічення бур'янівної рослинності протягом критичного періоду органогенезу сої та запобігає погіршенню фотосинтетичної активності культур (табл. 11). З економічної точки зору комбіноване застосування гербіцидів у посівах сої повністю виправдане. (табл. 12) В умовах наших досліджень найвищий рівень економічної віддачі та найвища рентабельність отримані у варіанті, де посіви сої були вільними від бур'янів протягом усього вегетаційного періоду. Зі збільшенням тривалості конкуренції бур'янів рентабельність виробництва значно знижується, що пов'язано як зі зниженням врожайності, так і зі збільшенням собівартості продукції на одиницю продукції. Впровадження інтегрованих систем боротьби з бур'янами дозволяє отримати вищу врожайність з одиниці площі, більш раціонально використовувати ресурси, уникнути невиправданих економічних втрат та забезпечити стабільні фінансові показники вирощування сої сорту Діора.

Таблиця 11

Група гербіцидів	Діючі речовини	Строк внесення	Контроль бур'янів	Призначення
Ґрунтові	ацетохлор, метрибузин, пендиметалін, прометрин	до сходів сої (після сівби)	перша хвиля однорічних бур'янів	створення захисного ґрунтового екрану
Страхові	імазамокс, імазапир, бентазон, флорасулам	у фазі 1–3 трійчастих листків	друга хвиля бур'янів, ті що не подавились ґрунтовими	корекція забур'яненості після сходів
Комбіноване застосування	ґрунтовий страховий	+ до сходів + після сходів	комплексний контроль 2 хвиль бур'янів	найбільш ефективний варіант для Полісся України

Таблиця 12

Система захисту	Урожайність, т/га	Вартість продукції, грн/га	Виробничі витрати, грн/га	Умовно чистий дохід, грн/га	Рентабельність, %
Без гербіцидів (контроль)	2,1	37 800	25 000	12 800	51
Лише ґрунтовий	3,0	54 000	26 700	27 300	102

Система захисту	Урожайність, т/га	Вартість продукції, грн/га	Виробничі витрати, грн/га	Умовно чистий дохід, грн/га	Рентабельність, %
гербицид					
Лише страховий гербицид	3,3	59 400	26 400	33 000	125
Комбіноване застосування (грунтовий + страховий)	3,8	68 400	27 800	40 600	146

Висновок

За результатами теоретичних узагальнень і експериментальних досліджень, проведених у дипломній роботі, встановлено шкідливість та визначено гербокритичні періоди конкурентних взаємовідносин бур'янів у посівах сої сорту Діора в умовах Полісся України.

1. Видовий склад бур'янів у посівах сої формується під впливом кліматичних умов Полісся, типу ґрунту, біологічних особливостей культури та антропогенних чинників. Для регіону характерний переважно малорічний тип забур'яненості з домінуванням однорічних злакових та дводольних бур'янів.

2. Основним джерелом поповнення банку насіння бур'янів у ґрунті є материнські рослини, рослинні рештки та органічні добрива. Втрати насіння бур'янів відбуваються за рахунок відмирання в осінньо-зимовий період, проростання та механічного або хімічного знищення сходів у допосівний та післясходовий періоди.

3. Зниження урожайності сої зумовлене низькою конкурентною здатністю культури у ранні фази росту та високою забур'яненістю ґрунту в регіоні. Встановлено, що конкуренція бур'янів протягом перших 20–60 днів може зменшувати врожайність сої сорту Діора до 39%.

4. Критичний період конкурентних відносин сої з бур'янами в умовах Полісся визначається в межах 30–40 днів після сходів. Це означає, що посіви повинні бути чистими від бур'янів у цей період, а оптимальний захист необхідно забезпечити щонайменше 50–60 днів від появи сходів.

5. Найкращі фізіологічні показники розвитку рослин (висота, площа листової поверхні, тривалість міжфазних періодів та рівень фотосинтезу) відмічено за умов повної відсутності бур'янів протягом вегетації. Тривале співіснування сої з бур'янами знижує інтенсивність ростових процесів, послаблює формування генеративних органів та зменшує продуктивність культури.

6. Економічна оцінка показала, що максимальний умовно чистий дохід та найвищий рівень рентабельності отримано у варіанті, де культура вирощувалась без бур'янів протягом усього періоду вегетації. Наявність бур'янів протягом росту призводила до значного зниження економічної ефективності виробництва сої. Таким чином, своєчасний та комплексний контроль бур'янів у посівах сої сорту Діора в умовах Полісся України є необхідною умовою для реалізації продуктивного потенціалу культури та забезпечення економічної доцільності її вирощування.

У Чернігівській області на типових опідзолених чорноземах Полісся, для отримання стабільного врожаю сої сорту Діора на рівні 3,3–3,8 т/га, технологія вирощування повинна бути спрямована на зниження конкуренції з боку бур'янів з самого початку формування врожаю. Рекомендується забезпечувати чистоту посівів з моменту появи сходів і принаймні протягом перших 50–60 днів вегетації, що є критично важливим періодом для формування структурних елементів врожаю сої. У цей час необхідно поєднувати використання ґрунтових гербіцидів з подальшим запобіжним внесенням препаратів для боротьби з другою хвилею бур'янів.

Оптимізація гербіцидного захисту в посівах сої дозволяє ефективно запобігати втратам врожаю, знижує собівартість вирощування та забезпечує високу рентабельність виробництва, що особливо важливо для господарств Чернігівської області в умовах повоєнної нестабільності та високих цін на ресурси. Удосконалення технології вирощування шляхом точного вибору термінів застосування гербіцидів, правильного підбору діючих речовин та прогнозування критичних періодів застосування гербіцидів є одним з найефективніших способів підвищення продуктивності сої в умовах Полісся, Україна.

1. Адаменко Т. Перспективи виробництва соняшнику в Україні в умовах зміни клімату. Агроном. 2005. № 1. С. 12–14.
2. Андрієнко А., Андрієнко О. Рослинні залишки під соняшник. Український фермер. 2011. № 4 С. 56 - 59.
3. Андрійчук В. Г. Економіка сільськогосподарських підприємств: Підручник. - 2-ге вид., доповнене та перероблене. К.: КНЕУ. 2002. 624 с.
4. Артохін К.С. Бур'янисті рослини. Ростов-на-Дону. 2004. 144 с.
5. Бабенко А. І. Вплив бур'янів на врожайність соняшнику. Інновації в освіті, науці та виробництві: Перша міжнародна науково-практична відео онлайн-конференція. Мукачево. 23–24 листопада 2017 р. тези доповідей. Мукачево. 2017. С. 110-112.
6. Бабенко А. І. Вплив обробітку ґрунту на його забур'яненість під час вирощування соняшнику. Цілі сталого розвитку третього тисячоліття: виклики для університетів наук про життя: Міжнародна науково-практична конференція. Київ. Україна. 23–25 травня 2018 р.: Матеріали конференції. Київ. 2018. Т. 2. С. 202–204.
7. Бабенко А. І. Вплив забур'яненості на врожайність та якість використання соняшнику. Науковий вісник Національного університету життєвих ресурсів та природокористування України. Серія: Агрономія. 2017. Т. 269 С. 90–98.
8. Бабенко А. І. Метеорологічні умови та кліматичний баланс бур'янів у посівах соняшнику. Актуальні проблеми розвитку сільськогосподарської освіти та науки та підвищення ефективності агропромислового виробництва: Міжнародна науково-практична конференція. Одеса. 20-21 вересня 2018 р. Матеріали конференції. М. Одеса. 2018. С. 17–18.

9. Бабенко А.І. Механізм формування відкритої забур'яненості полів в агроценозі ^{57.} соняшнику Науковий вісник Національного університету життєвих ресурсів та природокористування України. Серія: Агрономія. 2018. Випуск 286 С. 90–99.

10. Бавсуновський В.М. Пізні бур'яни. Карантин та захист рослин. 2005.

№ 12. С. 5–6.

11. Баздирев Г.І., Копилов Є.В. Вплив протиерозійних методів обробітку ґрунту на чисельність та шкідливість бур'янового компонента на схилових землях Центрального регіону Нечорноземної зони. Сільське господарство. 2008. № 1. С. 6–12.

12. Балюк С.А. Ґрунтові ресурси України: стан та перспективи їх покращення. Вісник аграрної науки. 2010. № 6. С. 5–10.

13. Бовсуновський А. М. Деградація ґрунтового покриву орних земель та шляхи збереження їх родючості. Агроекологічний журнал. 2009. Спеціальний випуск (червоний). С. 45–49.

14. Бойко П. І., Коваленко Н. П., Шаповал І. С. Стратегія сівозміни, обґрунтування заробітку та рівень удобрення в боротьбі з бур'янами. Бур'янисті рослини: особливості біології та раціональні системи їх боротьби в посівах сільськогосподарських культур. К.: Колообіг. 2010. С. 11–16.

15. Бомба М. Я. Бур'яни в посівах: теоретичні та прикладні аспекти регулювання популяцій. Захист рослин. 2000. № 9. С. 2–3.

16. Бомба М. Я., Бомба М. І. Органічне землеробство: стан та перспективи розвитку. Екологічний вісник. 2008. № I (47). С. 5–9.

17. Бомба М. Я., Бомба М. І., Періх Г. Т., Походенко В. К. Бур'яни та контроль їх чисельності в агроценозах. Агроном. 2009. № 1. С. 38–40.
18. Борона В. П., Задорожний В. С., Карасевич В. В. Екологічний аспект використання гербіцидів в інтегрованій системі захисту сільськогосподарських культур від бур'янів. Корми та кормовиробництво. 2012. Випуск 74. С. 170–175.
19. Борона В. П., Задорожний В. С., Карасевич В. В., Шевчук В. І. Агроекологічне обґрунтування хімічного контролю бур'янів в агроценозі сої. Корми та кормовиробництво. 2011. Випуск 69. С. 167–172.
20. Борона В.П., Карасевич В.В., Нейлик М.М. Амброзія - насіннева продуктивність залежно від умов вегетації. Карантин та захист рослин 2009. № 2. С. 27–28.
21. Борона В.П., Карасевич В.В., Солоненко В.М. та ін. Комплексна боротьба з бур'янами сільськогосподарських культур. Вісник сільськогосподарської науки. 2006. № 8. С. 21–23.
22. Брошак І.С., Дацко Л.В., Федорчак Ю.Т. та ін. Прогнозування забур'яненості ґрунтів. Агроекологічний журнал. 2010. № 1. С. 38–41.
23. Брухалий Ф. Кореневищні бур'яни та методи боротьби з ними. Пропозиція. 2010. № 4. С. 151–156.
24. Будьонний Ю.В., Зуза В.С. До питання поширення бур'янів в Україні. Особливості забур'яненості посівів та захист від бур'янів у сучасних умовах. Київ. 2000. С. 8–11.
25. Будьонний Ю.В., Шевченко М.В. Урожайність та забур'яненість посівів цукрових буряків залежно від методів основної оплати праці та пестицидів. Комплексні дослідження експлантованих рослин та системи захисту орних земель в Україні від бур'янів. К.: Колообіг. 2006. С. 29–32.

26. Булигін С. Ю., Дегтярьов В.В., Крохін С.В. Стан чорноземів України. Харків: Харківський університет імені В.В. Докучаєва, 2009. 19 с.
27. Бурда Р. І., Власова Н. Л., Мироська Н. В., Ткач Е. Д. Наукові назви польових бур'янів. Київ: Інститут агроєкології та біотехнології Української академії наук. 2004. 95 с.
28. В'ялий С. О., Косолап М. П. Підвищення ефективності хімічного захисту посівів кукурудзи від бур'янів. Бур'янові рослини та ефективні системи захисту посівів від них. К.: Колобіг. 2008. С. 33–39.
29. В'ялий С. О., Косолап М. П., Танчик С. П. та ін. Формування бур'янового компонента агрофітоценозу кукурудзи залежно від системи землеробства. Захист рослин та карантин. К. 2005. Випуск 51. С. 121–132.
30. Верещагін Л. М., Парфьонов М. А. Обґрунтування заробітку та забур'яненості посівів. Степове землеробство. К.: Урожай. 1991. Випуск 25. С. 49–52. Верховий Ф. Методи боротьби з бур'янами. Агробізнес сьогодні. 2013. № 23. С. 22–24
31. Веселовський І. В., Лисенко А. К., Манько Ю. П. Атлас-визначник бур'янів. К.: Аграрна наука, 2011. 283 с.
32. Віалі С. О., Танчик С. П., Косолап М. П., Цюк О. А. Хімічний метод боротьби з бур'янами (сучасний стан та перспективи в Україні). Аграрна наука та освіта. 2008. Т. 9. № 5. С. 61–64.
33. Гануєв В. В., Рябчинський А. В., Злотніков А. К. та ін. Альбіт як антидот при застосуванні з гербіцидами. Захист рослин та карантин. – 2007. - №7. – С. 25–27
34. Горобець А. Г., Цілюрик О. І., Горбатенко А. І. Вологозабезпеченість та врожайність польових культур за різних систем доходу обґрунтовані в сівозміні. Вісник Інституту зернового господарства. 2011. №1. С. 20–25.

35. Городній М. М. Агрохімія: підручник [4-те видання]. Київ: Арістей. 2008. 936⁶⁰ с.

36. Грицанко З. М., Грицаєнко А. О., Карпенко В. П. Методи біологічних та агрохімічних досліджень рослин і ґрунтів. Київ: ЗАТ «НІЧЛАВА». 2003. 320 с.

37. Грицаєнко З.М., Підан Л.Ф. Забур'яненість та врожайність посівів соняшнику за різних способів застосування гербіцидів Дуал Голд 960, Фузілад Форте 150 та регулятора росту рослин Радостім. Вісник Уманського національного університету садівництва. 2014. № 1. С. 54–59.

38. Грицев Д.А. Особливості формування врожаю соняшнику при вирощуванні за різних систем боротьби з бур'янами. Аграрний вісник Причорномор'я. 2015. Випуск 76. С. 31–39.

39. Грумер Г. Взаємний вплив вищих рослин – алелопатія. М.: Вид-во. Іностр. літ. 1987. 305 с. Гудзь В.П., Міщенко Ю.Г. Ефективність біологічних методів боротьби з бур'янами. Збірник наукових праць Національного центру "Інститут землеробства" 2010. Випуск 1–2. С. 52–60.

Гудзь В. П., Примак І. Д., Будьоний Ю. В., Танчик С. П. Сільське господарство. Київ: Центр навчальної літератури, 2010. 36–76 с.

40. Демиденко О. В. Ґрунтоутворення в агроценозах з мінімальним обробітком чорноземів. Довідник українського фермера (науково-виробничий щомісячник). 2010. № 1. С. 108–112.

Єщенко В. О., Копитко П. Г., Опришко В. П., Костогриз П. В. Основи наукових досліджень в агрономії. Київ: Дія. 2005. 156 с.

41. Єщенко В. О., Калієвський М. В., Карнаух О. Б., Наклока Ю. І., П'ясецький П.⁶¹
І. Бур'яни для мінімізації основного обробітку бази. Карантин та захист рослин.
2012. № 1. С. 4–6.
42. Єщенко В. О., Копитко П. Г., Косогриз П. В. Забур'яненість посівів. Основи
наукових досліджень в агрономії. Вінниця: Едельвейс, 2014. С. 195.
43. Жеребко В. М. Гербіциди в інтегрованому захисті. Карантин та захист рослин.
2007. № 7. С. 12–13.
44. Жеребко В. М. Хімічний метод боротьби з забур'яненістю посівів в
інтенсивних технологіях вирощування сільськогосподарських культур // Карантин
та захист рослин. 2014. № 2. С. 22–24.
45. Жеребко В.М. Шляхи оптимізації використання гербіцидів для захисту
культурних рослин від забур'яненості. К.: УААН. 2004. С. 169–174.
46. Жуйков Г.Є., Димов О.М. Порівняльна економіко-енергетична оцінка
вирощування основних сільськогосподарських культур на півдні України. Вісник
сільськогосподарської науки південного регіону: збірник наукових праць. 2000. №
2. С. 85–89.
47. Задорожний В. С., Мовчан І. В. Обґрунтовано вплив різних способів обробітку
на видовий склад бур'янів при вирощуванні кукурудзи на зерно. Наукові праці
Інституту біоенергетичних культур та цукрових буряків. 2014. № 20. С. 37–40.
48. Захаренко А. В. Теоретичні основи управління бур'яновим компонентом
агрофітоценозу в агросистемах. М.: МСХА. 2000. 468 с. 49. Збарський В. К.,
Мацибора В. І., Чалий А. А. та ін. Економіка сільського господарства. К.:
Каравела. 2009. 124 с.
50. Зубець М. В., Балюк С. А., Медведєв В. В., Греков В. О. Сучасний стан
ґрунтового покриву України та невідкладні заходи щодо його охорони.

62
Спеціальний випуск до VIII з'їзду Української сільськогосподарської академії.
Харків, 2010. С. 7–17.

51. Зуза В. С. Видовий склад бур'янів у посівах кукурудзи та його зміни за останні десятиліття. Бур'яни: особливості біології та раціональні системи їх боротьби в посівах. К.: 2010. С. 66–72.

52. Зуза В.С. Ефективність гербіцидів у посівах соняшнику. Вісник ХНАУ. 2008. № 1. С. 201–203.

53. Зуза В.С. Прогнозування забур'яненості полів. Довідник українського фермера. 2010. С. 113–114..

54. Івакін О. В. Вплив поєднання обґрунтованих захисних обробітків та гербіцидів на забур'яненість та врожайність сівозмінних культур. Бур'янові рослини: особливості біології та раціональні системи їх боротьби в посівах: 7-ма науково-теоретична конференція, 3–5 березня 2010 р.: [матеріали конференції] К. Колообіг 2010. С. 261–267

55. Івакін О. В. Вплив систем обробітку ґрунту та гербіцидів на забур'яненість та врожайність сівозмінних культур. Вісник Харківського національного аграрного університету імені В. В. Докучаєва. Серія: Селекція, відбір та насінництво сільськогосподарських культур, плодоовочівництво. 2012. № 2. С. 209–215.

56. Івакін О. В. Обґрунтована ефективність обґрунтованих захисних обробітків у сівозміні на тлі застосування гербіцидів. Збірник наукових праць Уманського державного аграрного університету. 2008. С. 517–522. Івакін О. В. Обґрунтовано використання системи базового доходу з гербіцидами в сівозміні східного Лісостепу. Вісник ХНАУ. Серія «Ґрунтознавство, агрохімія, сільське господарство, лісівництво» 2009. № 1. С. 180–183.

57. Івакін О.В., Гаврашенко Ю.С. Обґрунтовано ефективність обґрунтованих захисних обробітків на тлі застосування гербіцидів у посівах соняшнику. Екологізація сталого розвитку та ноосферна перспектива інформаційного

суспільства: матеріали Міжнародної наукової конференції студентів, аспірантів та молодих вчених, 1–3 жовтня 2008 р. 2008. С. 47.⁶³

58. Івакш О. В. Вплив поєднання обґрунтованих захисних обробітків та гербіцидів на забур'яненість та врожайність сільськогосподарських культур сівозміни. Бур'янові рослини: особливості біології та раціональні системи їх боротьби в посівах. К.: Колообіг 2010. С. 261–267.

59. Іващенко О. О. Альтернативні перспективи гербології та землеробства. Комплексні дослідження експлантних рослин та систем захисту орних земель в Україні від бур'янів. К.: Колообіг. 2006. С. 2–10.

60. Іващенко О. О. Бур'яни в агрофітоценозах. К.: Світ, 2001. 234 с.

61. Іващенко О. О. Гербологія потребує нетрадиційних рішень. Збірник наукових праць Інституту цукрових буряків. К., 2008. С. 334–343.

62. Іващенко О. О. Реакція бур'янів на дефіцит світлової енергії. Бур'янові рослини: особливості біології та раціональні системи їх боротьби в посівах. К.: Колообіг. 2010. С. 72–78.

63. Іващенко О.О., Іващенко О.О. Екологічні принципи регулювання агрофітоценозів. Карантин та захист рослин. 2005. № 8. С. 6–9.