МОН УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА
(УНУС)

Факультет агрономії
Кафедра рослинництва

Допущено до захисту

«____» _____ 2023 р.

Зав. кафедри, к. с.-г. н., доцент

_____ Віталій КРАВЧЕНКО

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
ступеня вищої освіти магістр

УРОЖАЙНІСТЬ СОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД СТРОКІВ СІВБИ В ПРАВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ

Виконав: студент ІІ курсу, групи 26 м-а
спеціальності 201 Агрономія
КОЛЬЧЕНКО Сергій Станіславович

Керівник: канд. с.-г. наук, доцент,
КЛИМОВИЧ Павло

Умань – 2023

ЗМІСТ

ВСТУП 3
РОЗДІЛ 1. ВПЛИВ ПРИЙОМІВ ТЕХНОЛОГІЇ НА ФОРМУВАННЯ ТА ПРОДУКТИВНІСТЬ СОЇ (огляд літератури) 5
РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТ ДОСЛІДЖЕНЬ 13
2.1. Ботанічна і біологічна характеристика сої 13
2.2. Особливості сорту сої Золотиста 15
РОЗДІЛ 3. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ ... 16
3.1. Характеристика ґрунту 16
3.2. Погодні умови 17
3.3. Схема досліду 20
3.4. Агротехніка вирощування сої в досліді 21
3.5. Методика проведення досліджень 22
РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ 24
4.1. Тривалість міжфазних періодів сої залежно від строків сівби .. 24
4.2. Особливості формування густоти посівів сої залежно від строків сівби 26
4.3. Формування листкової поверхні у рослин сої 28
4.4 Індивідуальна продуктивність і структура рослин сої залежно від строку сівби 31
4.5. Урожайність сої залежно від строку сівби 33
4.6. Вплив строку сівби на показники якості зерна сої 35
РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ СОЇ ЗА РІЗНИХ СТРОКІВ СІВБИ 38
РОЗДІЛ 6. ОРГАНІЗАЦІЯ ОХОРОНИ ПРАЦІ ПРИ ВИРОЩУВАННІ СОЇ В ТОВ „ФЛОРА" БЕРШАДСЬКОГО РАЙОНУ ВІННИЦЬКОЇ ОБЛАСТІ 41
ВИСНОВКИ 44
ДОДАТКИ 45
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ 48

ВСТУП

Соя представляє собою важливу білково-олійну культуру з різноманітними сферами застосування, включаючи харчову, кормову, технічну та медичну галузі. Її висока харчова цінність та багатий білковий склад призвели до визнання організацією ЮНЕСКО як стратегічного продовольчого ресурсу.

Як натуральний азотфіксатор, соя сприяє збагаченню ґрунту азотом та покращенню його структури. Важливо відзначити, що вона є корисним попередником для озимих і ярих зернових культур, картоплі, кукурудзи та інших рослин. Однак основною особливістю цієї культури є її потенціал для подвійного врожаю білка (38–42%, іноді до 50–52%), жиру (18–23%) і практично всіх інших органічних речовин, які існують в рослинному світі, таких як вуглеводи, ферменти, вітаміни та мінерали (25–30%). Важливо відзначити, що білок сої за своїм хімічним складом і амінокислотним складом подібний до тваринних білків, і за його перетравленням можна порівняти з казеїном молока [1].

У багатьох східних країнах, соя має велике значення в харчовій культурі, в той час як в інших регіонах світу, таких як Сполучені Штати, вона спочатку вирощувалася як корм для тварин або як зелене добриво, і тільки потім почала використовуватися для отримання зерна. В окремих країнах вирощування сої на зерно становить майже 100 відсотків виробництва. В Україні соя поки що не має такого важливого стратегічного значення, і лише в деяких регіонах вона вирощується в основному для отримання зерна. Отже, поки не настала пора вирішувати проблему білка за допомогою сої, як це робиться, наприклад, в Сполучених Штатах, Китаї, Бразилії, Італії та інших країнах, де спостерігається стрімкий ріст виробництва та ефективне використання її у тваринництві. Протягом всієї історії людства, спостерігалися зміни в напрямах використання сої, і на сьогодні можна виділити чотири основних з них:

– Технологія переробки сої в промисловості (виготовлення соєвого шроту та повножирової олії).

– Використання соєвого білка у галузі тваринництва (виготовлення комбікормів та шротів для годівлі різних видів тварин, таких як птиця, свині, велика рогата худоба, овці, кози, кролі, хутряні тварини та риба).

– Переробка та застосування соєвого харчового білка у продуктах харчування (соєве зерно, недозріле зерно; соєва олія, борошно, крупа, кава, проростки, соус, молоко, вершки, окара, сир "То-фу", м'ясо).

– Використання сої в медицині, включаючи як народні, так і офіційні методи [2].

Завдяки різноманітному хімічному складу та високим темпам зростання виробництва сої протягом останніх 60 років, ця культура вирізняється: світове виробництво майже вдев'ятеро збільшилося, тоді як пшениця зросла в 4,6 рази, кукурудза в 4,3 рази, рис в 3,4 рази, а ячмінь в 4,2 рази. Отже, з вищесказаного можна висновувати, що соя повинна стати стратегічно важливою культурою в Україні, оскільки за думкою зарубіжних бізнесменів-експертів, Україна є єдиною європейською країною, яка має необхідний ґрунтовий склад та сприятливий клімат для вирощування рослинного білка та його подальшого експорту.

У результаті аналізу наукових досліджень як вітчизняних, так і зарубіжних наукових установ, було визначено методи підвищення врожайності та якості сої через раціональне використання біокліматичних та агротехнічних факторів. Останнім часом було розроблено та внесено до державного реєстру нове покоління сортів сої, що вимагає подальшого вдосконалення сортових технологій [3, 4]. У зв'язку з цим, наша робота включала дослідження для оптимізації окремих аспектів технології вирощування нових високопродуктивних сортів сої. Комплексне оцінювання продуктивності цих сортів при різних термінах сівби виявилося ключовим завданням, що вимагало ретельного наукового

підходу та обґрунтування. Вирішення поставлених завдань обумовило необхідність проведення польових досліджень та перевірку отриманих результатів на практиці.

РОЗДІЛ 1
ВПЛИВ СТРОКІВ СІВБИ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ СОЇ
(огляд літератури)

Зі збільшенням виробництва рису, кукурудзи, пшениці, цукрових буряків, проса та інших культур, що багаті вуглеводами, настає більш насторожена потреба у білку. Стало важливішим вирощувати більше зернобобових культур, таких як соя, для досягнення гармонії в харчових і кормових раціонах за рахунок білка. В зв'язку з цим, у розвинених країнах бобові і зернобобові культури становлять 10–12% земельних площ під сільськогосподарськими культурами. Країни, розташовані на південь від 48–50° східної довготи, надають перевагу сої як найціннішій рослині для отримання білка та олії. Включення соєвих кормів до раціонів тварин допомагає зменшити витрати на одиницю продукції, одночасно підвищуючи продуктивність та покращуючи якість м'яса, молока та вовни [5].

Соя має велике агротехнічне значення, перш за все як культура, яка фіксує азот. При використанні інокуляції з нітрагіном (ризоторфіном) при оптимальній вологості, ця рослина накопичує значну кількість азоту в ґрунті, що становить від 40 до 60 кг/га. Таким чином, соя є відмінним попередником для зернових культур і інших сільськогосподарських культур, які не належать до бобових. Завдяки підвищеній фіксації атмосферного азоту бульбочковими бактеріями на коренях сої, до 40–70% потреби в азоті може бути задоволено завдяки атмосферному азоту. Соя також володіє високою здатністю до абсорбції мінеральних сполук, які є менш доступними і важкорозчинними для злаків, не тільки в поверхневих шарах ґрунту, але і на більш глибоких рівнях. Безсумнівно, соя може бути використана як відмінне зелене добриво [6].

Можливо вирощувати сою на різноманітних ґрунтах, від чорноземів до дерново-підзолистих. Ця можливість простягається на значний регіон, де соя

вирощуватиметься, розв'язуючи проблему отримання кормового білка, задовольняючи внутрішній попит і надаючи можливість для експорту [7].

На підставі результатів наукових досліджень можна зазначити, що ареал вирощування сої, як на міжнародному, так і на внутрішньому рівні, має потенціал для значного розширення і в майбутньому може розповсюдитись аж до меж вирощування кукурудзи на зерно. Важливо відзначити, що обидві ці культури мають схожі вимоги до умов вирощування [8, 9].

У різні періоди життєвого циклу рослини сої споживають різну кількість вологи. За висловом Гойсюк Ю.В. [5] та дослідженнями Романова Х.С. і Мирзажанова К.М. [10], для наростання обсягу насіння сої та забезпечення нормального проростання вона вимагає від 130% до 160% води від власної маси. У період від сходів до початку цвітіння, вона відзначається стійкістю до посухи. Ключовим є вологозабезпечення під час цвітіння та наливу бобів. Для отримання високого врожаю необхідна вологість грунту на рівні 70% НВ під час сходів та початку цвітіння, 80% на етапі формування та наливу бобів, і 60-70% під час дозрівання.

Соя висуває вимоги до рівня землеробської культури та харчового режиму ґрунту. Для утворення врожаю вона потребує більше поживних речовин, порівняно з іншими бобовими культурами [11]. Незважаючи на високі вимоги щодо умов живлення, вона менше відгукується на внесення органічних добрив порівняно з деякими іншими сільськогосподарськими культурами (такими як пшениця і кукурудза); проте вона добре використовує їхні залишки [12]. Характерно, що вологу та мінеральні речовини соя використовує нерівномірно протягом вегетаційного періоду.

Згідно з результатами багатьох наукових вивчень, навіть короткочасний дефіцит вологості в ґрунті під час квітіння, формування та наливання бобів має за наслідок абортивність квіток, зменшення кількості зав'язей, а також зменшення маси насіння та впливає на урожайність [13]. Леонова та інші автори [14] зауважують, що в період цвітіння посуха призводить до зниження врожаю на рівні від 48% до 58%, а під час

формування насіння - від 41% до 87%.

При виробництві сої насіння, важливо мати на увазі, що ця культура дуже чутлива до попередників та родючості ґрунту, і їй необхідне оптимальне значення pH 6,5 в ґрунтовому розчині. Соя показує кращий ріст на грунтах із розкуркуленою структурою та об'ємною масою від 0,9 до 1,2 г/см³, а об'ємна маса реградованих чорноземів становить від 1,19 до 1,39 г/м³, що робить можливим використання енергоефективних методів вирощування цієї культури [15, 16].

Соя вимагає особливого уваги до харчового режиму ґрунту. Важливо зауважити, що протягом вегетаційного періоду ця рослина нерівномірно поглинає поживні елементи, як вказують Адамень Ф.Ф. [17], Бабич А.О. [18], і інші. Для створення 1 центнера сої необхідно витратити від 7,2 до 10 кілограмів азоту, від 1,7 до 4 кілограмів фосфору та від 2,2 до 4,4 кілограмів калію. Видалення поживних речовин із сої залежить від різноманітних факторів, таких як сорт, родючість ґрунту, методи добрив, а також ґрунтово-кліматичні умови.

Сою можна вирощувати від екватора до майже 54º північної широти. Кількість активних теплових одиниць, необхідних для росту сої, варіюється від 1600° до 3200°, в залежності від сорту рослини та конкретної зони вирощування [19].

У районі правобережного Лісостепу можна спостерігати активні температури у діапазоні від 2600 до 2900°С, і тривалість вегетаційного періоду становить від 200 до 208 днів, що дозволяє вирощувати середньоранні сорти сої. Річна кількість опадів у цьому районі коливається від 460 до 500 мм, а в періоди з середньодобовою температурою вище 10ºС становить 280-325 мм, що складає 60-65% щорічної кількості опадів [20]. Оскільки правобережний Лісостеп відноситься до зони з незваженим вологозабезпеченням, велике значення приділяється накопиченню достатнього запасу вологи в ґрунті протягом осінньо-зимового періоду.

Оскільки соя, як сільське рослинство, розвивається в умовах

сприятливого м'якого мусонного клімату, температура та рівень вологості є важливими факторами, які впливають на врожайність цієї культури. Згідно із дослідженнями проведеними Камінським В.Ф. і Заболотнім Г.М. [21], найбільший вплив на врожай сої в південному Лісостепу припадає на фактор, пов'язаний із умовами року, який становить 25,8% від усіх чинників, впливаючи на врожай. Крім того, на важливість врожайності впливає норма висіву (18,8%), використані удобрення (15,8%), методи сівби (4,6%) і вибір сортів (3,4%).

Соя є рослиною короткого дня і вкрай чутливою до тривалості світлового дня. Освітленість листків сої на всіх її ростових стадіях має велике значення для фотосинтезу і біологічної фіксації азоту. На початкових стадіях росту і розвитку рослина менше вимоглива до світла, порівняно з наступними періодами росту. Найбільша чутливість сої до світла спостерігається під час формування та дозрівання бобів [22].

Для отримання високого врожаю сої важливо забезпечити необхідний температурний режим. У період до цвітіння оптимальна температура становить 18-19°C, але під час дозрівання насіння потреба в теплі зменшується, хоча важливо уникати високих температур, які можуть прискорити цей процес. Вплив теплових ресурсів на рослини визначає тривалість вегетаційного періоду та окремих міжфазних етапів. Сої ефективніше використовувати воду для утворення 1 кг сухої речовини порівняно з іншими однорічними зернобобовими культурами. Транспіраційний коефіцієнт сої становить 500-650 і є меншим, ніж у гороху, кормових бобів і інших рослинних культур [23].

Після відкриття явища біологічної фіксації азоту з використанням бульбочкових бактерій, поширювалася думка, що ці мікроорганізми виключно відповідні за утворення бульбочок на коренях бобових рослин. Згодом було науково підтверджено, що взаємодія бульбочкових бактерій з рослинами є вкрай специфічною і характеризується вузькою спеціалізацією. Бульбочкові бактерії поділяються на сім різних груп відповідно до їхньої

специфічності, яка визначає їхню взаємодію з конкретними культурами рослин. Важливо відзначити, що всі ці групи належать до одного виду, а саме Rhizobium. У випадку сої для фіксації азоту використовуються специфічні бульбочкові бактерії Rhizobium japonicum [24].

Згідно з висловами Патика В.П. [25] та Алибекової Ш.М. [26], однією з ключових стратегій для підвищення врожайності сої в Україні є передсівбова обробка насіння нітрагіном. Повністю деталізований процес взаємодії вищих рослин і мікроорганізмів був обговорений Вавіловим П.П. та Посипановим Г.С. [27]. За їхнім дослідженням, ця взаємодія може бути розглянута як симбіоз, а не інфекція бобових рослин бактеріями роду Rhizobium. Вони вказують, що перші бульбочки з'являються через тиждень після появи сходів, і через 10-14 днів ці бульбочки вже можуть задовольнити значну частину потреб рослин у азоті. Галан М.С. [28] також представив дані, що на поживних ґрунтах соя може досягати високих урожаїв навіть без інокуляції, але при цьому спостерігається значний відтік азоту з ґрунту, що може знизити цінність цієї культури як попередника в системі сівозміни.

Один з чинників, який гальмує збільшення врожайності сої, полягає у високій кількості бур'янів у посадках цієї культури, зниження якої є однією з незаперечних передумов для отримання стійкого врожаю цієї рослини. Зниження рівня бур'янів в агрофітоценозі сої нижче критичного рівня можна досягти лише за допомогою комплексу агротехнічних, хімічних, біологічних та організаційних заходів, які становлять основу сучасних методів вирощування цієї культури [29].

Соя належить до рослин, які не конкурують сильно з бур'янами, тому забезпечення чистоти посівів є однією з необхідних умов для отримання стійкого та високого врожаю насіння [30]. Ідеальна система обробітку ґрунту перед посівом повинна спрямовуватися на очищення поля від бур'янів та створення найбільш сприятливих умов для росту сої. Пізніше, коли рослини закриють міжряддя, їх велика листкова поверхня буде пригнічувати ріст бур'янів, затінюючи поверхню ґрунту [31].

Можливо впливати на стан фітосанітарного середовища агрофітоценозу, використовуючи різні прийоми технології, включаючи встановлення оптимального строку сівби та густоти посіву.

Вивчення технологій вирощування сої з точки зору їхньої перспективності та динаміки є важливим для загальних тенденцій у рослинництві та досягнення максимальних врожаїв в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах.

Основними факторами, які впливають на агроекологічні умови для вирощування сої, є строки сівби, морфо-біологічні особливості сортів, а також ефективність виконання технологічних процесів. Визначення оптимального сорту сої для конкретного строку дозрівання є ключовим фактором у створенні таких умов. Деякі дослідники стверджують, що сорти грають важливу роль, вносячи близько 35% у формування врожаю, порівняно з іншими факторами, такими як добрива і гербіциди. Відповідно до досліджень У.Т. Корреа[32], сорти сої з різною швидкістю дозрівання і продуктивністю вимагають різних агротехнічних підходів. Вони проявляють відмінності у взаємодії з навколишнім середовищем, реагують по-різному на зміни у цих умовах, і відрізняються за темпами росту та розвитку, висотою рослин і інтенсивністю фотосинтетичної діяльності[33].

Для забезпечення стабільності та високої продуктивності вирощування сої, важливим аспектом є правильний вибір моменту початку сівби та оптимальної густоти рослин, ураховуючи особливості грунту, погодні умови регіону та сортові властивості. Кожного вегетаційного періоду весна надає свої унікальні умови, тому необхідно приймати практичні рішення, щоб гарантувати успішний врожай.

Один з ключових факторів, що впливає на досягнення високої продуктивності - це вибір оптимального моменту початку сівби для цієї культури [34]. Початок сівби сої визначається основними критеріями, такими як температурний режим ґрунту (12 – 14°С для середньоранніх сортів і 16 –

18º для ранньостиглих) і рівень вологості (22 – 25%) у посівному шарі.

За деякими авторами, рекомендованим періодом для виконання посіву сої є перша декада травня. Проте, інші дослідники вказують на важливість температури ґрунту при виборі оптимального моменту для сівби. Враховуючи розташування поля, вологість посівного шару та швидкість дозрівання сорту, також слід враховувати тривалість дня, що впливає на переходи між різними фазами росту, процес формування бобів і індивідуальну продуктивність рослин [35].

Болгарські вчені провели дослідження щодо оптимальних строків посіву від початку квітня до середини травня. Встановлено, що момент посіву важливо впливає на тривалість міжфазних періодів, таких як перехід від сівби до сходів і від сходів до цвітіння. Перехід від сходів до цвітіння скорочувався при виборі пізнього строку посіву, незалежно від температурних умов. При цьому не виявлено істотних різниць у вмісті сирих протеїнів, білків і жирів у насінні, при різних строків посіву [36].

Дослідження проведені Інститутом агрономії південного регіону Української академії аграрних наук показали, що ідеальний час для висіву сої визначається тим, коли температура ґрунту на глибині засіву досягає 12 – 16°С і починається проростання насіння пасльону чорного, щириці та інших видів бур'янів [37].

Важливо враховувати, що оптимальна фаза росту і розвитку сої - цвітіння та формування бобів - повинна співпадати з періодом опадів у регіоні, щоб забезпечити достатній вологозабезпеченість рослин. Крім того, належна аерація верхнього ґрунтового шару має велике значення для правильного функціонування кореневої системи та стимулювання активності бульбочкових бактерій [38].

Серед різних рослин, які реагують на зміну тривалості дня, соя є найбільш чутливою. Щоб сприяти розцвітанню цієї рослини, необхідно забезпечити від 2 до 6 коротких днів, у той час як іншим культурам потрібно від 7 до 40 днів для цього процесу. Важливо відзначити, що навіть невелике

збільшення тривалості дня може призвести до затримки цвітіння [39].

Ідеальна тривалість дня для конкретного сорту сої залежить від його походження, біології та географічного розташування регіону, що визначає область його поширення. Сучасні сорти сої в основному адаптовані до конкретних ґрунтових та кліматичних умов, тому навіть незначне зміщення по широті на один градус може впливати на зріст та розвиток рослин, тривалість вегетаційного періоду та їх врожайність.

Залежно від походження сорту та тривалості дня, при якій він розвивався, сорт стає більш ранньостиглим і менше чутливим до тривалості дня. Особливу чутливість соя проявляє в період від появи сходів і формування листкової поверхні до масового цвітіння. Отже, важливо вибирати оптимальний момент для посіву цієї культури, щоб максимально використовувати вегетаційний період для отримання високого врожаю. Вирішення цієї проблеми особливо актуально для регіонів, де вирощування сої тільки починається[40]. Згідно з дослідженнями, проведеними на острові Хоккайдо, оптимальний термін для посіву сої в цій зоні не повинен перевищувати 30 травня, і зниження врожаю, обумовлене пізнім посівом, можна компенсувати за рахунок збільшення густоти рослин.

Для досягнення високої продуктивності у вирощуванні сої необхідно належним чином підготувати ґрунт. Ця необхідність обумовлена особливостями розвитку її насіння під час проростання. Для забезпечення оптимальних умов для росту та розвитку, важливо почати сівбу, коли ґрунт вже стійко прогрівається на глибині, на якій знаходиться насіння. Зазвичай, цей період припадає на третю декаду квітня або першу декаду травня. В цей час сходи зазвичай з'являються протягом 9-11 днів, що дозволяє ефективно використовувати вегетаційний період і сонячне випромінювання, необхідне для фотосинтезу (ФАР) [41 - 44].

Як відзначає В.В. Жеребко [45], одним із ефективних методів боротьби з бур'янами в Краснодарському краї є зміщення термінів сівби. Початок сівби рекомендується відкласти до того моменту, коли сходи бур'янів вже видні, і

попередньою обробкою ґрунту перед сівбою можна знищити до 60% проростків бур'янів.

Згідно із звітом Бабича А.О. [18], в контексті Степу України, рівень подібності при ранньому посіві становив 63,7%, у випадку оптимального моменту сівби досягав 80,4%, а при пізньому сівбі досягав 70,1%. Отримання урожайних рослин відіграє значущу роль та залежить від параметрів, таких як глибина закопування насіння, наявність вологості в верхньому шарі ґрунту, відсутність земляної корки та інших факторів.

У сучасний час в Україні виробництво сої залишається нестабільним. Середня врожайність насіння не перевищує 14 центнерів на гектар, тоді як кількість виробленої сої недостатня для задоволення потреб у її використанні як корму та продовольства.

Низька врожайність сої може свідчити про недостатнє розуміння аспектів технології вирощування, особливостей росту і розвитку цієї культури, процесів фотосинтезу, біологічної фіксації азоту та формування врожаю. Все це підкреслює актуальність теми та необхідність проведення експериментальних досліджень.

РОЗДІЛ 2
ОБ'ЄКТ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Ботанічна і біологічна характеристика сої

Соя відноситься до сімейства бобових рослин (Fabaceae), роду Glycine, і виду Glycine hispida. Ця рослина є однорічною, і її стебло може досягати висоти від 100 до 120 см і більше. Має проникаючу кореневу систему з численними боковими корінцями і корінцями, які простягаються на глибину понад 2 метри. Більша частина коренів розташована в верхньому шарі грунту. Молоді рослини спочатку мають два сім'ядла, які виходять на поверхню ґрунту під час проростання насіння. Листки складні, трійчасті, опушені і мають нерівні розміри. Вони переважно мають широко-яйцеподібну, овальну або овально-видовжену форму і ростуть чергово на стеблі. Стебло цієї рослини має круглий профіль з діаметром від 6 до 12 мм і міжвузлями завдовжки від 3 до 15 см. Високорослі сорти сої мають в основному прямі стебла, які в нижній частині можуть бути досить розгалужені, створюючи кущі різної щільності та форми. Існують три основних форми куща: розлога, стиснута і напіврозлога. Стебло цієї рослини має опушене покриття, яке може варіювати від сіро-білого до жовто-бурого кольору. Рослини з меншою кількістю опушення менш стійкі до змін теплового режиму, посухи, захворювань і шкідників.

Квітка відзначається своєю китицею, яка розміщується між листками. Розмір квітів невеликий, вони мають форму мітелки. Вінчик квітки може бути білим або фіолетовим і мати різні відтінки. Процес цвітіння довгий, і рослина може радувати своєю красою протягом 15 - 40 днів. Перші квіти з'являються на головному стеблі, в нижній частині рослини. Якщо говорити про ранні сорти, то цвітіння відбувається раніше, а в пізніх сортів - при формуванні великої кількості бічних гілок.

Плоди цієї рослини називають бобами, і вони можуть бути прямими або трохи зігнутими. Довжина бобів може варіюватися від 3 до 8 см, а ширина від 0,5 до 1,5 см. Внутрішня кількість насінин у бобі також різниться, від однієї до чотирьох, а найчастіше - від 2 до 3. Малоквіткові квіти можуть мати від 1 до 3 сформованих бобів, тоді як багатоквіткові можуть мати від 4 до 8 і навіть більше. Колір бобів стає коричневим, майже чорнуватим, коли вони досягають стадії дозрівання. Висота прикріплення нижніх бобів залежить від густоти рослин та сортових особливостей і може змінюватися від 1 до 30 см.

Насінини мають різні форми, такі як округлі, овальні, або циліндричні, різного розміру, можуть бути плоскими або вигнутими. Колір насіння може варіюватися від жовтого до чорного. Маса 1000 насінин коливається від 40 грамів до 500 грамів.

Під час росту і розвитку сої можна виділити декілька основних фенологічних стадій: проростання насіння, поява сходів, розвиток першого трійчастого листка, розгалуження стебла, формування бутонів, цвітіння, утворення бобів, початок жовтіння бобів і їхнє дозрівання. Вегетаційний період триває від 100 до 160 днів.

Соя є рослиною, яка вимагає високих температур для свого повного циклу розвитку, вимагаючи від 1700 до 3000º активних температур, які перевищують 10ºС. Мінімальна температура для проростання насіння становить 6-7ºС, але сходи при цих умовах виростають слабкими. Найоптимальнішою температурою для з'явлення сходів є 20-22ºС. Специфічною потребою сої в теплі є період цвітіння та формування бобів. Оптимальна температура для розвитку репродуктивних органів становить 21-23ºС, для цвітіння - 22-25ºС, для формування бобів - 20-23ºС, а для достигання - 18-20ºС.

Соя є світлолюбною рослиною, яка реагує на довжину світлового дня. При недостатньому світлі рослина витягується міжвузлями, втрачає здатність до гілкування та утворення бобів. Найбільше води сої потрібно під час цвітіння. Оптимальна вологість ґрунту до початку цвітіння складає 70%, після цвітіння -

70-75%. Транспіраційний коефіцієнт для сої рухається в діапазоні від 400 до 700. Оптимальна вологість повітря становить 70-75%. У випадку надмірного зволоження ґрунту спостерігається сповільнення процесів азотфіксації.

Соя показує високу здатність до успішного росту на різноманітних ґрунтах, за винятком солонців, солончаків, ґрунтів з надмірною вологою та кислим реакційним середовищем із pH нижчим за 5 (оптимальний діапазон pH від 6 до 7). Однак найбільш підходящими для вирощування сої є окультурені ґрунти, які характеризуються високим вмістом гумусу, фосфору і кальцію, а також мають пухку структуру та нейтральну реакцію [46].

2.2. Особливості сорту сої Золотиста

Сорт, відомий як Золотиста, був створений Інститутом кормів УААН, ІЗПР УААН. Цей сорт зазвичай вирощується в степових та лісостепових зонах. Він був розроблений шляхом індивідуального відбору з гібридної комбінації Вілкін і Білосніжка. Сорт Золотиста відзначається своєю стійкістю до дефіциту вологи під час формування та наливу насіння, а також до основних грибкових та вірусних захворювань. Його ріст чутливий до оптимального температурного режиму, і він може сформувати оптимальну оптико-біологічну структуру листкового апарату під час повного цвітіння. Золотиста також відзначається високими смаковими якостями і є придатною для використання в харчовій промисловості. Вона має середній період вегетації тривалістю від 110 до 120 днів і характеризується висотою прикріплення нижнього бобу від 12,5 до 16,2 см. Врожайність насіння цього сорту становить від 23,1 до 26,5 центнерів на гектар, а вміст сирого протеїну коливається від 39,3% до 40,1%. Сорт Золотиста був внесений до Державного реєстру сортів рослин України у 2004 році.

РОЗДІЛ 3
УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Характеристика ґрунту

Проведення теренних досліджень відбувалося на території ТОВ "Флора" в Бершадському районі Вінницької області. Всі земельні угіддя в цій області мають однаковий рівень рельєфу. Тут не існує жодних ярів чи процесів розмивання. Глибина ґрунтових вод становить приблизно 22 метри, тому рослини в основному залежать від опадів, що надходять до ґрунту внаслідок атмосферних опадів.

Структура ґрунтового покриву в Лісостепу формувалася під впливом характерних природних процесів ґрунтоутворення та їх взаємодії. Цей ґрунтовий покрив складається з опідзоленого важкосуглинкового чорнозему у лісовій зоні. Його характеристики та властивості лежать між темно-сірими лісовими ґрунтами та типовими чорноземами, тому за сучасною класифікацією він відноситься до категорії опідзолених ґрунтів, а не до чорноземів.

Склад ґрунту в цих територіях демонструє зміну з глибиною. У верхньому шарі спостерігається вміст гумусу на рівні 3,8-4,2%, проте на глибині 50-70 см ця кількість різко зменшується. Причиною цього є характерний атрибут плодючих чорноземів нашого досліджуваного поля - інтенсивне вимивання карбонатів. Насиченість профілю ґрунту основами складає від 89,2% до 91,8%, реакція ґрунтового розчину слабокисла (pH 6,1), гідролітична кислотність в межах 1,6–2,2 смоль/кг ґрунту, вміст рухомих сполук фосфору і калію варіюється від 85 до 97 мг/кг ґрунту, азоту сполук, які піддаються лужному гідролізу - 108 мг/кг ґрунту. Таким чином, ці ґрунти характеризуються природною високою родючістю і застосуванням зональних агротехнічних методів господарювання можуть забезпечити достатні врожаї у всіх агрокліматичних зонах, включаючи культуру сої.

3.2. Погодні умови

Клімат даної області характеризується помірно-континентальним типом, і щодо основних атмосферних явищ він властивий для підзони з низьким рівнем вологості. Середньорічна температура повітря у цьому регіоні приблизно становить 7,4°C. Проте в окремі роки можна спостерігати значні відхилення температур від багаторічних середніх значень.

За період вегетації, в середньому, опади становлять приблизно 291,5 мм, але розподіл їх упродовж року є нерівномірним. Гідротермічний коефіцієнт, узагальнений для цього регіону, складає приблизно 1,18, але він має помітні коливання в різні роки і в періоди вегетації рослин.

Тривалість періоду вегетації в даній області складає 205 днів, і активний період вегетації (коли температура перевищує 10°C) триває приблизно 160–165 днів.

Зимовий період клімату характеризується початком холодів при переході середньодобової температури через позначку 0°C, яка зазвичай настає наприкінці листопада. Інколи початок зими супроводжується непостійними погодними умовами, коли морози чергуються з теплами і сніг регулярно тане та знову випадає. Більшість зим тут мають пом'якшений характер. Це виявляється у наявності частотних теплих періодів, коли температура може сягати плюс 8–10°C. Сніговий покрив установлюється в середньому з 13 по 22 грудня, а його танення спостерігається в першій половині березня. Зимовий період супроводжується переважно хмарною погодою з частими, але невеликими опадами. За холодну пору року припадає від 100 до 130 мм опадів, що складає 20–25% річної норми опадів.

Початок весняного періоду визначають як момент сталого переходу середньодобової температури повітря через 0°C. Зазвичай ця фаза настає в інтервалі між 15 і 20 березня. Властивою особливістю прихідної весни є інтенсивне збільшення температури. Протягом першого десятиліття квітня відбувається реальна зміна середньодобової температури повітря на +5°C, а

подекуди в кінці квітня вона піднімається до позначки +10°С. Весною часто спостерігається повернення до прохолодних днів, а в травні температура часто знижується до рівня, коли можливі заморозки.

Початок літа припадає на момент, коли середньодобова температура повітря перетинає позначку +15°С. Літній період охоплює від середини травня до середини вересня. В травні-червні середня температура повітря зазвичай коливається від 18 до 21 градуса Цельсія, в липні-серпні – від 23 до 25 градусів. Іноді в окремі роки максимальна температура може досягати +38°, проте, як правило, середнє літнє тепло становить близько 19°С. Типовою рисою літнього періоду є виникнення сильних грозових дощів, які часто супроводжуються поривами вітру. Також, у деяких роках влітку можуть відзначатися періоди посухи, які виникають через тривалу відсутність опадів при підвищених температурах повітря, що веде до виснаження вологості в ґрунті.

Пора осіннього погодного режиму вступає в силу після перетину середньодобової температури повітря рівнем +10° в бік менших значень. Зазвичай, цей період спостерігається з другої декади вересня до 5–10 жовтня. Похмура і дощова погода настає в кінці жовтня, коли середньодобова температура не перевищує +5°, що свідчить про завершення вегетаційного періоду для сільськогосподарських культур.

Відповідно до агрометеорологічних спостережень, ключові показники кліматичних умов у рік проведення наших досліджень величезною мірою співпадали із середніми значеннями за багаторічний період. Однак були виявлені значні відхилення, які вплинули на зріст сої (див. Таблицю 3.1).

Кількість опадів, яка випала протягом періоду вегетації сої, значно розрізнялась від середньорічних показників. У 2011 році, протягом вегетаційного періоду, було зафіксовано 436,4 мм опадів, що є суттєво вищим, ніж середньорічне значення в 379,0 мм, збільшення становило 57,4 мм.

Порівнюючи кількість опадів за кожний місяць, можна зауважити, що в квітні випало лише половина норми, а саме 25,2 мм, що відстає від середнього показника в 48,0 мм. Травень відрізнявся від попереднього місяця значним зростанням кількості опадів. Місячна норма опадів у травні становила 68,5 мм, що перевищує норму на 25%. У червні кількість опадів перевищила норму на 42,2 мм, досягнувши 129,2 мм. Липень виявився надзвичайно вологим місяцем. За місяць досліджень випала практично подвійна норма опадів - 150,7 мм, у порівнянні з нормою 87 мм. У серпні була помітна дефіцитна кількість опадів, яка становила 8,6 мм. Кількість опадів в серпні склала 50,4 мм при нормі 59 мм. Вересень був відзначений як сухий місяць, з випадком лише 12,4 мм опадів, що становило 29% від норми.

Таблиця 3.1

Метеорологічні умови за даними метеостанції Умань

Місяць	Опади		Температура повітря, °С		Відносна вологість, %	
	Середні багаторічні	2023 р.	Середні багаторічні	2023 р.	Середні багаторічні	2023 р.
Квітень	48,0	25,2	8,5	9,5	68	58
Травень	55	68,5	14,6	15,7	64	66
Червень	87	129,2	17,6	19,7	66	70
Липень	87	150,7	19,0	21,7	67	72
Серпень	59	50,4	18,2	18,9	68	70
Вересень	43	12,4	13,6	15,0	73	71
За вегетацію	379	436,4	15,3	16,8	68	68
За рік	633	742,8	7,4	9,0	76	76

При описі температурного режиму в аспекті дослідження, важливо зауважити, що в квітні і травні в поточному році було відзначено перевищення середньорічного показника температури на 1,0–1,1°С. У червні 2023 року відзначалася висока середня місячна температура, яка становила 19,7°С, а в липні - 21,7°С, що перевищувало середньорічні показники на 2,1–2,7°С. Серпень відзначався помірною температурою, коли середня температура повітря складала 18,9°С, що було трохи вище за норму в 18,2°С. Температура повітря у вересні становила 15°С, що перевищувало норму на 1,4°.

Також важливо відзначити, що протягом вегетаційного періоду сої (квітень – вересень) у цьому році середня місячна температура становила 16,8°С, що перевищувало середньорічну температуру в 15,3°С на 1,5°С. Відносна вологість під час вегетації в середньому складала 68% і знаходилася в межах норми.

За аналізом наведеної характеристики метеорологічних умов можна припустити, що погодні умови під час вегетаційного періоду у рік проведення наукового дослідження створювали сприятливі умови для зростання, розвитку і формування високої продуктивності сої.

3.3. Схема досліду

Для виконання експериментальної роботи ми здійснили серію польових і лабораторних досліджень. З метою досягнення поставлених завдань, ми провели польові досліди, розробивши схему на підставі узагальнення вивчених наукових досліджень та практичного досвіду в галузі виробництва.

Для вивчення впливу строків сівби на продуктивність рослин сої, ми використали схему однофакторного досліду. Схему цього досліду можна знайти в таблиці 3.2.

Таблиця 3.2

Схема досліду з вивчення формування продуктивності посівів сої залежно від строків сівби

Сорт	Строк сівби
Золотиста (середньоранній)	перший – середньодобова температура ґрунту 6–8°С
	другий – середньодобова температура ґрунту 8–10°С – контроль
	третій – середньодобова температура ґрунту 10–12°С
	четвертий – середньодобова температура ґрунту 12–14°С

В процесі виконання дослідження висіву сої було використано такий метод висіву: зернові сої було посіяно у чотири строки з використанням широкорядного підходу, де міжряддя складало 45 см, та встановленою нормою висіву 600 тис. штук на гектар. Попередником культури була пшениця озима. Сівбу сої проводили за таким графіком посіву: перший строк - друга декада квітня, другий строк - третя декада квітня, третій строк - перша декада травня, четвертий строк - друга декада травня. Для виконання цих операцій використовувалася сівалка ССТ-12А. Контрольним періодом для оцінки розвитку рослин слугував другий строк сівби, що випадав у третю декаду квітня.

Площа посівної ділянки складала 162 м2, її розміри були 10,8 м в ширину і 15 м в довжину. Оперативна ділянка для обліку розвитку рослин становила 50 м² і була використана з трьома повтореннями. Розташування ділянок було проведено послідовно.

3.4. Агротехніка вирощування сої в досліді

При вирощуванні сої у ТОВ "Флора", що розташоване в Бершадському районі Вінницької області, були застосовані агротехнічні

методи, які відповідали передовому досвіду та мали на меті створення сприятливого середовища для зростання та розвитку сої. Після збирання попереднього урожаю, яким була пшениця озима, було виконано роботи з дисковим лущенням, використовуючи агрегат Т-150 та ЛДГ-15, і ця робота проводилась у два проходи. Після виникнення сходів бур'янів була проведена оранка на глибину 20-22 см з використанням агрегату Т-150 та ПЛН-5-35. Основний обробіток поля включав внесення мінеральних добрив у наступних пропорціях: Р50К50. Для цього були використані суперфосфат подвійний, аміачна селітра і калій хлористий.

У весняний період, коли ґрунт досяг фізичної готовності, було проведено заходи з мінімізації випаровування води. Цей процес включав в себе закриття вологи і обробку ґрунту за допомогою агрегата ХТЗ-16131 + 2КПГ-4 + С-11У. Перед посівом була внесена початкова доза азоту (N35) під час передпосівної обробки ґрунту. Культивація перед посівом була проведена на глибину 5-6 см за допомогою агрегата ДТ-75М + 2КПГ-4 + С-11У. За 3-4 дні до сівби був використаний гербіцид Харнес (90% концентрату) у кількості 2,2 літра на гектар, при цьому гербіцид було внесено в ґрунт одночасно з його закладанням. За 5-6 днів до сівби насіння сої обробляли системним препаратом Вітавакс 200 ФФ в дозі 2,5 літра на тонну насіння.

Проведення посіву сої виконано агрегатом ХТЗ-16131 та ССТ-12А. В момент сівби було здійснено інокуляцію насіння ризоторфіном (штам 634 б). Висівали сою з дотриманням оптимальних температурних показників грунту, відповідно до схеми, використовуючи середньоранні сорти, такі як Золотиста. Метод сівби передбачав широкий міжрядний інтервал в 45 см. Кількість насіння на гектар становила 600 тисяч штук, забезпечуючи однаковий розподіл. Після сівби проведено процедуру коткування за допомогою агрегата ХТЗ-16131 та АРВ-81-01. Протягом вегетаційного періоду виконувалось обприскування фунгіцидом Альто Супер (з концентрацією 33%) у дозі 0,4 літра на гектар. Збирання урожаю проводилося за допомогою комбайна Дон-1500. Зібраний зерновий врожай

обліковували шляхом зважування кожної ділянки і перераховували до вологості на рівні 14%.

3.5. Методика проведення досліджень

Протягом періоду росту та розвитку рослин сої були проведені наступні наукові дослідження:

– Відслідковували фенологічні явища у рості і розвитку сої, використовуючи методику "Державного сортовипробування сільськогосподарських культур" та "Методики проведення досліджень з кормовиробництва". Визначали ключові стадії росту та розвитку рослин, враховуючи початок фази як наявність її у не менш як 10% рослин та повну фазу як наявність її у 75% рослин [48, 49].

– Розраховували густоту рослин під час стадії повних сходів і перед збором врожаю на постійно закріплених кілочками ділянках. Це проводилося в трьох повтореннях на двох несуміжних ділянках.

– Вимірювали висоту рослин, застосовуючи метод заміру на закріплених кілочками 25 рослинах, також в трьох повтореннях на двох несуміжних ділянках [50].

– Площу поверхні листя визначали методом вирізування. Зразки рослин були взяті з двох різних повторень.

– Біометричну оцінку врожаю сої проводили на 10 рослинах з кожної ділянки в двох відмінних повтореннях.

– Оцінку врожаю здійснювали шляхом суцільного збору та зважування з кожної ділянки.

– Результати досліджень піддавали математичній обробці за допомогою дисперсійного аналізу на персональному комп’ютері, використовуючи спеціальний пакет програми Statistika.

– Економічну результативність розраховували на основі витрат на вирощування, як передбачено в технологічній карті, та прибутку від продажу соєвого зерна.

РОЗДІЛ 4
РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

4.1. Тривалість міжфазних періодів сої залежно від строків сівби

Визначення оптимального терміну для проведення посіву в певних ґрунтових та кліматичних умовах вимагає урахування експозиції поля, режиму температури і вологості посівного шару ґрунту. У практиці виникають суперечності, пов'язані з вибором та впливом термінів сівби, що, як правило, призводять до складнощів при формуванні продуктивного агрофітоценозу посіву. Згідно з дослідженнями багатьох вчених, в кожному агроекосистемі рекомендується вирощувати сорти з різним тривалим періодом вегетації.

Терміни посіву мають значний вплив на ріст і розвиток різних сортів сої, в залежності від їх стиглості. Це добре спостерігається під час ранніх посівів, коли середні добові температури впливають на темпи розвитку фаз та загальний період вегетації [51].

Генетичні особливості кожного сорту проявляються у його морфологічних та функціональних рисах, які, в свою чергу, залежать від гідротермічних та антропогенних впливів. Використовуючи різні агротехнічні методи, ми можемо контролювати процеси росту та розвитку сої, формування врожаю та його якість. Отже, вивчення органогенезу рослин у конкретних ґрунтово-кліматичних умовах допомагає розробити технологічні підходи до вирощування, які оптимально відповідають біологічним вимогам сої.

Для аналізу впливу періоду сівби на тривалість пройдених фаз росту та розвитку рослин, було проведено висівання середньораннього сорту "Золотиста" в чотири різні терміни: друга і третя декади квітня, а також перша і друга декади травня.

У поточному році ми спостерігали відмінності в кліматичних умовах порівняно зі звичайними показниками. Протягом квітня випало всього 25,2 мм опадів, що становить лише 50% звичайної норми, при цьому температура повітря була вищою на 1°C в порівнянні зі звичайними значеннями. Оскільки температура повітря в момент сівби першого терміну сої була низькою, і ґрунт мало прогрівався, ми відзначили, що повноцінний схід сої відбувся лише на 18-й день (див. таблицю 4.1).

Таблиця 4.1

Тривалість проходження основних фенологічних фаз росту і розвитку рослин сої залежно від строку сівби

Строк сівби	Сівба – сходи	Сходи – початок цвітіння	Сходи – налив насіння	Сходи – повна стиглість
Перший	18	40	80	120
Другий (контроль)	15	37	78	115
Третій	12	35	75	111
Четвертий	10	34	73	107

У момент висіву сої в другому терміні, коли температура ґрунту становила 8 – 10°C, спостерігалися перші сходи на 15-й день. Відзначено, що з перенесенням сівби на третій та четвертий терміни із підвищенням температури ґрунту до 10 – 12° та 14°C вдалося досягти повних сходів на 10 – 12-й день.

На основі проведених досліджень можна зробити висновок, що зсув терміну висіву насіння сої на більш пізні дати (третій та четвертий терміни) призводив до появи сходів рослин на 3–5 днів раніше, порівняно з контролем (другий термін висіву). Це свідчить про тому, що тривалість періоду від висіву до появи сходів була прямо залежна від температури ґрунту і повітря. Більш висока температура сприяла швидшому з'явленню дружніх сходів рослин.

При описі тривалості періоду від початку сходів до початку цвітіння, слід відзначити, що різниця в цьому показнику залежно від дати сівби порівняно з попереднім періодом трохи зменшилась. Наприклад, коли ми відклали сівбу на травень, у порівнянні з контрольною групою, тривалість цієї фази скоротилась на 2-3 дні. За результатами наших досліджень видно, що при першій даті сівби вона становила 40 днів, і по мірі відкладання сівби на більш пізні дати, цей період зменшувався до 34 днів. Також тривалість періоду від початку сходів до наливу насіння була залежною від дати сівби і коливалася в межах від 73-80 днів. Різниця між контрольною групою і групою, яка сіялася в травні, становила 3-5 днів.

Період сходів насіння до моменту повної стиглості при ранній сівбі виявився на 5 днів довшим, ніж у випадку контрольного терміну. Однак, коли ми відклали сівбу на травень, конкретно на третій та четвертий терміни, цей проміжок часу скоротився на 4-8 днів.

Отже, результати дослідження вказують на те, що зсув сівби сої із раннього терміну на пізніший має за наслідок скорочення інтервалів між сівбою та сходами, а також між сходами та наливом насіння. Ця динаміка, в свою чергу, призводить до загального зменшення тривалості вегетаційного періоду для даної культури. Наприклад, сівба сої в третьому терміні призвела до скорочення тривалості вегетації цієї культури на лише 4 дні порівняно з контрольним терміном.

4.2. Особливості формування густоти посівів сої залежно від строків сівби

Загальноприйнято, що умови для формування густоти росту рослин на конкретній площі визначаються під час висіву. Але кількість рослин, які з'являються після посіву, неможливо зберегти до часу дозрівання та збору врожаю. Головною причиною цієї проблеми є негативний вплив зовнішніх факторів: екстремальні температури, дефіцит або надлишок вологості, особливо в критичні фази росту, які можуть призвести до виснаження

рослин, інтенсивного поширення шкідливих організмів та, у підсумку, до їх загибелі [52].

Доведено, що при недостатньому зволоженні, своєчасні і однорідні висівання, зазвичай, гарантують високий урожай зерна. Формування однорідних сходів у ярих культур значно впливає на такі аспекти, як строки висіву та погодні умови протягом періоду від висіву до сходів.

На основі проведених досліджень встановлено, що польова схожість насіння середньораннього сорту сої "Золотиста" залежить від часу висіву (див. Таблицю 4.2).

Таблиця 4.2

Вплив строку сівби на польову схожість насіння і густоту стояння рослин сої протягом вегетації

Строк сівби	Польова схожість, %	Густота стояння, рослин, тис/га		Виживання рослин, %
		повні сходи	господарська стиглість	
Перший	74,5	447	399	89,3
Другий (контроль)	82,6	495	446	90,2
Третій	86,5	519	489	94,2
Четвертий	87,2	523	476	91,1

Так, впродовж першого періоду сівби спостерігалася зменшення польової схожості насіння на 8,1% порівняно з контрольною групою, що становило 74,5%. Втім, переміщення сівби на третій термін призвело до підвищення польової схожості на 3,9% в порівнянні з контролем. Сівба сої в четвертому періоді привела до досягнення найвищого рівня польової схожості насіння, який становив 87,2%.

Низьку польову схожість у ранніх періодах сівби можна пояснити тим фактом, що в квітні було недостатньо опадів, і середньорічна

температура повітря в рік досліджень перевищувала середні значення всього на 1°С. Зауважимо, що сівба сої в третьому та четвертому періоді була виконана за оптимальних погодних умов з нормальною кількістю опадів і температурою, що створило ідеальні умови для початкового росту сої.

Повторний розрахунок щільності насадження сої перед збиранням врожаю показав, що на варіантах, де засів проводили у перший термін, відсоток виживання рослин був нижчим, ніж на інших строках. Недостатні опади та обмежені теплові ресурси на початковому етапі вегетації сої призвели до того, що вижило лише 89,3% рослин. Найвищий рівень виживання рослин сої (94,2%) спостерігався на ділянках, де засівали в третьому терміні (при температурі ґрунту 10 – 12°С на глибині вкладення насіння). Засівання раніше або пізніше зазначеного терміну призводило до зниження цього показника.

Отже, забезпечення якісного виконання методів технології вирощування, передусім, точного дотримання термінів сівби, сприяє сприятливому росту насіння, високій однорідності в полі та життєздатності рослин, що в свою чергу сприяє формуванню врожайних культур. У наших умовах, найкращим строком для створення оптимальних умов для зростання та розвитку сої є третя декада травня.

4.3. Формування листкової поверхні у рослин сої

Врожайність різновидів сої визначається ефективністю використання сонячної енергії та структурою розсади. Таким чином, створення належної площі асиміляційної поверхні посіву є ключовою метою при вирощуванні сої. Важливо зауважити, що недостатня площа листкової поверхні на початкових стадіях росту рослин є фактором, що спричиняє зниження насіннєвої продуктивності посіву та якісних характеристик насіння (вміст білка, жиру), у той час як її надмірна величина під час дозрівання

призводить до взаємного перехрещування листків нижнього ярусу, що, в свою чергу, призводить до неефективного розподілу продуктів асиміляції та негативно впливає на використання генетичного потенціалу урожайності різновидів сої. Підвищення фотосинтетичної активності посівів виявило свої відбитки на рівні продуктивності різновидів.

Для досягнення максимальної продуктивності сої, а також інших культур у сільському господарстві, важливо враховувати оптимальні параметри листкової поверхні. У більшості сортів сої можна спостерігати розвиток листків площею в межах 2500-3000 см2. Оптимальною вважається площа листкового апарату на рівні від 40 до 50 тисяч квадратних метрів на гектар. Крім того, ця площа має бути сформована до завершення вегетативного росту та формування маси бобів. Лише такі врожаї спроможні забезпечити найкращий результат як у загальній біологічній масі, так і в економічно цінній частині, якою є зерно [53].

Фотосинтетична активність рослин підпорядковується впливу різноманітних факторів, і для досягнення максимально можливого врожаю сільськогосподарських культур необхідно враховувати різноманітні аспекти фотосинтезу під впливом методів вирощування [54].

Процес формування високоурусних посівів сортів сої передбачає максимальне задоволення біологічних потреб вирощуваних сортів щодо освітлення, живильного режиму ґрунту та вологозабезпечення, за допомогою різних аспектів технології вирощування. Це особливо актуально для Кіровоградської області, де в окремі роки обмежуючим фактором для сої є кількість опадів протягом вегетаційного періоду. Зважаючи на вологолюбність сої, важливо враховувати її виразну варіабельність у врожайності в залежності від умов вирощування. Отже, рослини сої чутливі до змін в умовах живлення та методах розташування їх в агробіоценозах.

Результати проведених досліджень свідчать про те, що динаміка росту площі листкової поверхні рослин в значній мірі залежить від моменту сівби

(див. табл. 4.3). Зафіксовано, що на початкових стадіях росту індивідуальних рослин інтенсивність збільшення кількості листків була подібною, але площа листків на одиницю площі була вищою при сівбі сої в третьому терміні, коли вона становила 6,4 тис. м2/га. Перенесення сівби на більш ранні строки вело до зменшення площі листків до 5,5–5,9 тис. м2/га, тоді як сівба сої в четвертому терміні призводила лише до 6,1 тис. м2/га.

Таблиця 4.3

Динаміка наростання площі листкової поверхні рослин сої, залежно від строків сівби, тис. м^2/га

Строк сівби	Третій трійчастий листок	Гілкування	Цвітіння – утворення бобів	Початок фізіологічної зрілості
Перший	5,5	16,3	38,5	22,1
Другий (контроль)	5,9	18,8	40,2	23,7
Третій	6,4	20,9	43,5	26,2
Четвертий	6,1	19,4	41,3	25,0

У процесі гілкування спостерігалося значно більше інтенсивне збільшення площі листя. Наприклад, під час третьої фази трійчастого листка площа листя коливалася від 5,5 до 6,4 тисяч квадратних метрів на гектар. Проте, при настанні фази гілкування ця величина зросла до 16,3-20,9 тисяч квадратних метрів на гектар. Відповідно до результатів дослідження, площа листя у рослин, посіяних у третьому строку, перевищувала контроль на 2,1 тисячі квадратних метрів на гектар і складала 20,9 тисяч квадратних метрів на гектар.

У процесі розвитку сої площа листової поверхні поступово збільшувалася і досягла свого піку на стадії цвітіння та утворення бобів. Таким чином, на контрольному варіанті ця площа становила 40,2 тис.

м2/га. Перенесення сівби на третій строк призводило до збільшення площі листя на 3,3 тис. м2/га. Сівба сої як у першому, так і в четвертому строку, призводила до зниження цього показника до 38,5-41,3 тис. м2/га.

Під час початкової фази фізіологічної зрілості сої відзначається помітне зменшення площі листкової поверхні. Ця тенденція пов'язана із опаданням листя з нижніх шарів рослини в період переміщення пластичних речовин від вегетативних органів до генеративних. Під час контрольних вимірів цей показник становив 23,7 тис. м2/га. Зміщення сівби на травень у третій і четвертий строки сприяло формуванню більшої листкової поверхні рослин, що становила відповідно 25,0 - 26,2 тис. м2/га.

Отже, отримані результати досліджень свідчать про можливість впливати на розвиток та формування асиміляційної поверхні сої шляхом регулювання строків сівби. Найвищий рівень асиміляційної поверхні спостерігається у третій строк сівби, коли середньодобова температура ґрунту на глибині 10 см становить не менше 10–12 градусів Цельсія.

4.4. Індивідуальна продуктивність і структура рослин сої залежно від строку сівби

Згідно з результатами багатьох наукових досліджень, врожай сої визначається індивідуальною продуктивністю кожної рослини, вираженою в масі врожаю, яка визначається як добуток маси насіння, кількості рослин та специфічних умов вирощування. Маса насіння на одній рослині має позитивну залежність від кількості насінин на кожній рослині, кількості бобів на кожній рослині та маси тисячі насінин.

Зріст та розвиток різних морфологічних органів сої в онтогенезі проходять нерівномірно та піддаються впливу площі живлення цих органів. Зміни в густоті посіву можуть впливати на морфологічні особливості та розвиток рослин, а також на час утворення генеративних

органів, характер прояву цвітіння. Залежно від біологічних особливостей сорту, це може призвести до прискорення чи сповільнення росту та розвитку рослин [55, 56].

З усіх аспектів структурного складу рослин, кількість бобів на кожному індивідуальному екземплярі та маса 1000 насінин найбільше реагують на зміни у факторах вирощування. При однаковій щільності насадження рослин, відмінності в тривалості періоду вегетації або, навпаки, однаковому тривалому періоду вегетації, при різних щільностях насіння впливають на кількість бобів, що формуються на кожній рослині та на масу 1000 насінин.

Наші наукові вивчення свідчать про значний вплив строків сівби на індивідуальну продуктивність рослин сої та їх структурні особливості (див. Таблицю 4.4).

Таблиця 4.4

Вплив строку сівби насіння на біометричні показники та структуру рослин сої

Строк сівби	Висота рослин, см	Кількість бобів на рослині, штук	Кількість насінин з рослини, штук	Висота прикріплення нижнього бобу, см	Маса 1000 насінин, г
Перший	87,2	15,1	32,2	12,9	161,5
Другий (контроль)	88,5	15,5	32,9	14,4	158,2
Третій	91,6	16,1	34,0	15,8	152,1
Четвертий	89,9	15,8	33,3	15,2	155,4

Звісно, максимальна висота сої на стадії повного наливу насіння досягла 91,6 см при третьому терміні посіву, перевищуючи контроль на 3,1 см. Перенесення посіву на перший термін призвело до скорочення висоти рослин на 1,3 см, а на третій термін - на 4,4 см.

Кількість бобів на одній рослині також була залежна від термінів посіву. При другому терміні посіву сої, на кожній рослині утворилось 15,5 бобів. Перенесення посіву на ранній термін - перший, зменшило кількість бобів на 0,4 шт. Посів сої на третій термін сприяв утворенню найбільшої кількості бобів на рослині - 16,1 шт. Перенесення посіву на пізній термін - четвертий, призвело до зменшення кількості бобів до 15,8 шт.

Середня кількість насінин, яка формується на одній рослині, демонструє пряму залежність від кількості бобів на ній. Наприклад, на початку вегетаційного періоду, під час першого терміну сівби, кількість бобів становила 15,1 штук на кожній рослині, при цьому кількість насіння складала 36 одиниць. У той час як перенесення сівби на третій термін призводило до поліпшеного виживання рослин та збільшення їх густини, що в подальшому веде до збільшення кількості бобів до 16,1 одиниці на рослині, і відповідно кількості насіння – до 34,0.

Також, на основі проведених досліджень, було встановлено вплив термінів сівби на висоту прикріплення бобів нижнього ярусу рослин – важливого агрономічного показника, що впливає на обсяг втрат при механізованому збиранні. Рослини сої, що були посіяні в третьому та четвертому термінах, характеризувалися трохи більшою висотою прикріплення бобів нижнього ярусу, яка коливалася від 15,2 до 15,8 сантиметрів. Перенесення сівби на ранні терміни призводило до зниження цього показника до значень від 12,9 до 14,4 сантиметрів.

Один із суттєвих показників ефективності росту сої полягає у вазі тисячі насінин. Цей параметр, як і інші складові, був взяті під увагу при аналізі різних впливових факторів, зокрема, терміну посіву. Максимальні значення цього критерію становили 158,2 г і 161,5 г для рослин, які були посіяні на першому та другому терміналах. У випадку посіву у третьому терміні вага тисячі насінин була значно меншою і становила 152,1 г. Вага тисячі насінин, отриманих з ділянок, де сою висівали в четвертому терміні, складала 155,4 г, що було на 2,8 г менше порівняно з контрольними зразками.

Отже, на підставі результатів проведених досліджень можна прийти до висновку, що для вимог Вінницької області, зокрема Бершадського району, найбільш оптимальним терміном сівби для середньораннього сорту сої "Золотиста" є третій термін, при якому досягається максимальна реалізація генетичного потенціалу продуктивності, і цей термін відповідає температурі ґрунту в межах 10-12°С.

4.5. Урожайність сої залежно від строку сівби

Сорти, які відзначаються високим урожайним потенціалом, грають важливу роль у підвищенні продуктивності сільськогосподарського сектора країни. Проте, незважаючи на потужність цих сортів, досягнення їх врожайності обмежується недоліками у використанні природних і агротехнічних чинників. Ця обмеженість призводить до меншої адаптивності сортів під умовами погіршеного клімату, збільшеного ризику зараження шкідниками і хворобами, а також іншими факторами, такими як вилягання рослин і багато іншого. Якщо поєднати найкращі характеристики різних сортів, включаючи їх біометричні, фізіологічні і агротехнічні особливості, це може допомогти максимізувати адаптацію до різних умов і оптимізувати врожайність [57].

Підвищення продуктивності сортів та отримання стабільних високих врожаїв суттєво залежать від точних моментів початку сівби. Нові сорти сої, які введені в виробництво, повинні бути посіяні вчасно, щоб максимально реалізувати свій генетичний потенціал.

Серед всіх заходів, спрямованих на створення ідеальних мікрокліматичних умов для сприяння зростанню та розвитку рослин, запобіганню поширенню хвороб і поліпшенню врожайності і якості сої, велике значення має визначення оптимальних термінів сівби.

Під час фази проростання насіння та під час вегетаційного періоду сої рослини стикаються з різними негативними чинниками навколишнього

середовища, що призводить до пригнічення росту, поширення хвороб та інших небажаних наслідків. Ця ситуація є головною причиною зниження врожайності культури. Проблему цю можна вирішити шляхом оптимізації методів вирощування, а саме - вибору оптимального моменту для посіву, який допоможе уникнути стресових ситуацій для рослин, запобігти поширенню хвороб та забезпечити високий врожай при високій якості [58 - 60].

На основі проведених досліджень стало очевидним, що врожайність сої в значній мірі залежить від моменту посіву (див. Таблицю 4.5).

Таблиця 4.5

Урожайність насіння середньораннього сорту сої Золотиста залежно від строку сівби, ц/га

Строк сівби	Показники врожаю	Приріст врожаю	
		ц/га	%
Перший	20,8	- 2,4	- 10
Другий (контроль)	23,2	–	–
Третій	25,3	2,1	9
Четвертий	24,6	1,4	6
$НІР_{0,05}$ ц/га	2,0		

Так, найнижчий показник врожайності насіння сої, який становив 20,8 ц/га, був отриманий при проведенні сівби сої у перший термін. Відкладення сівби на 10 днів призводило до підвищення урожайності на 2,4 ц/га. Сівба сої в більш теплий ґрунт (перша декада травня) - це третій термін, призводила до отримання найвищого врожаю на рівні 25,3 ц/га, що перевищувало контроль на 2,1 ц/га або 9%. Перенесення сівби на другу декаду травня - це четвертий термін, призводило до зниження врожайності сої порівняно з третім терміном на 0,7 ц/га, а по відношенню до контролю - врожайність сої зросла на 1,4 ц/га або 6%. Також важливо відзначити, що лише сівба в третій термін забезпечувала значний ріст

врожаю та перевищувала показник $НІР_{0,05}$ (2,0 ц/га). Перенесення сівби на інші терміни суттєво зменшувало врожайність насіння сої.

Зі зібраних даних можна зробити висновок, що найбільш сприятливі умови для зростання, розвитку рослин та досягнення максимальної врожайності зерна середньораннього сорту сої "Золотиста" на рівні 25,3 ц/га формуються при висіві у третьому періоді, коли температура ґрунту становить не менше 10 – 12°С.

4.6. Вплив строку сівби на показники якості зерна сої

Однією з ключових проблем у сучасній аграрній науці є розробка та вдосконалення технологічних методів вирощування сільськогосподарських культур, спрямованих на забезпечення високого врожаю та вдосконалення якості врожаю. Ця проблема особливо актуальна в контексті вирощування сої, оскільки її зерно має значний вміст білків. Недостатність білків у годівлі тварин обмежує продуктивність галузі тваринництва.

Якість зерна сої визначається перш за все хімічним складом різних частин рослини, такими як вміст білків, жирів, вуглеводів, вітамінів, алкалоїдів і мінеральних солей, а також їх співвідношення. Ця характеристика має важливе значення у використанні сої як насіння для годівлі тварин, харчування людей та в переробній промисловості.

Цінність сої визначається високим вмістом в її зерні якісного білка, яке включає всі необхідні амінокислоти для правильного харчування. Крім того, велику харчову цінність сої підтверджує також значна кількість вільних амінокислот, які не входять до складу білка, але добре засвоюються організмом людини [61].

Оскільки соя є рослиною, багатою на білок та олію, ми також проводили аналіз вмісту жиру в її насінні. Отримані результати свідчать про вплив терміну посіву сої на вміст жиру в її насінні, хоча варіація в цьому показнику була меншою у порівнянні з вмістом білка (таблиця 4.6).

Крім цього, наші дослідження показали обернену залежність між вмістом білка та жиру. Зменшення вмісту білка при відкладенні посіву супроводжувалося збільшенням вмісту жиру. Отже, перший термін посіву сприяв найвищому вмісту білка, що склав 39,75%. З іншого боку, у наступних термінах посіву цей показник трохи знизився, а вміст жиру збільшився. Схожий взаємозв'язок спостерігався і в дослідженнях інших вчених [62].

Здійснені дослідження виявили, що зміщення термінів сівби з раннього до пізнього періоду росту суттєво різнило вміст білка і жиру в насінні сої (див. таблицю 4.6).

Таблиця 4.6

Вплив строку сівби на вміст протеїну і жиру в насінні сої, та їх збір

Строк сівби	Вміст протеїну, %	Вміст жиру, %	Збір протеїну, т/га	Збір жиру, т/га
Перший	39,75	22,46	0,83	0,47
Другий (контроль)	39,64	22,66	0,92	0,53
Третій	39,52	22,92	1,00	0,58
Четвертий	39,48	22,81	0,97	0,56

Звідси видно, що при першій сівбі сої вміст сирого протеїну становив 39,75%, і з кожним подальшим зміщенням сівби на пізніші строки цей показник зменшувався до 39,48 - 39,52%, що на 0,12 - 0,16% нижче, ніж у контрольному варіанті.

Щодо вмісту жиру, як вже було зазначено, коли сівбу переносили з квітня на травень, він збільшувався. Максимальне значення (22,92%) було досягнуто в третьому строку сівби. Перенесення сівби на 10 днів раніше (другий строк - контроль) зменшувало вміст жиру в зерні на 0,26%. При сівбі сої в четвертий строк, вміст жиру трохи зменшувався порівняно з третім строком на 0,11%, становлячи 22,81%.

Поряд із визначенням вмісту сирого протеїну та жиру в насінні сої, ми також провели розрахунки збору цих компонентів з одиниці площі. Результати аналізу свідчать, що найвищий врожай сирого протеїну (1,00 т) було досягнуто при третьому строкові сівби. На ділянках контрольного варіанту отримано 0,92 т/га сирого протеїну, що становить на 0,08 т/га менше, ніж максимальні показники, зареєстровані в цьому дослідженні.

Також, наші обчислення показали, що найвищий збір жиру (0,58 т/га) був досягнутий також при третьому строкові сівби. Для ділянок, де сіяли в перший та другий строки, збір жиру становив відповідно 0,47 та 0,53 т/га. Виходячи із результатів, зібраних під час сівби сої в пізній – четвертий строк, можна підкреслити, що збір жиру був на 0,03 т/га вищим у порівнянні з контрольним варіантом і склав відповідно 0,56 т/га.

Отже, результати нашого дослідження свідчать про те, що вміст сирого білка в насінні сої змінюється при зсуві термінів посіву з ранніх на пізніші. При цьому вміст жиру, навпаки, збільшується при відкладенні посіву на пізніший строк. На основі наших досліджень можна зробити висновок, що максимальний врожай білка та жиру з одиниці площі спостерігався під час посіву середньораннього сорту сої "Золотиста" у третій термін. У цей період врожай склав 1,00 тонну сирого білка та 0,58 тонн жиру з гектара.

РОЗДІЛ 5
ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ СОЇ ЗА РІЗНИХ СТРОКІВ СІВБИ

Збільшення площі, на якій вирощується соя, базується на підвищенні ефективності виробництва і сприяє росту обсягів валової продукції. Головним завданням у збільшенні виробництва насіння сої є стійке підвищення урожайності цієї культури. Впровадження нових технологічних методів вирощування або оптимізація існуючих спрямовані на підвищення врожайності сої, і це має економічний сенс, коли це призводить до додаткового виробництва. Однією з ключових складових прибуткового виробництва насіння сої є сорти і технологічні методи, що дозволяють повністю реалізувати їх генетичний потенціал.

Для проведення аналізу економічної продуктивності вирощування сортів сої, ми використали такі показники як врожайність насіння з одного гектара, вартість отриманого урожаю насіння з одного гектара, витрати на матеріальні ресурси для вирощування, амортизацію та оплату праці.

Аналіз економічної вигоди вирощування сої на сучасному етапі реформування агропромислового комплексу ускладнений через надмірну коливання та розбіжності у цінах на індустріальні ресурси (мінеральні добрива, засоби захисту, сільгосптехніка, пально-мастильні матеріали) та агропродукцію. Розрахунок економічної ефективності вирощування сої надає можливість вибору оптимальної технології та визначення можливих шляхів економії ресурсів та енергії як загалом по технологічному процесу вирощування, так і в окремих його складових.

Під час аналізу економічної ефективності ми врахували реальні витрати на вирощування сої, відповідно до рекомендацій регіональної технології, на момент 1 листопада 2023 року. Ціни на основні складові витрат були такі: ціна за 1 тону сої складала 3200 гривень, мінеральні добрива (в фізичній масі) - аміачна селітра за 3100 грн/т, суперфосфат за

4900 грн/т, калій хлористий за 4500 грн/т. Вартість витрат на добрива включала в себе витрати на їхнє навантаження, транспортування та внесення, а також витрати на збирання, транспортування та підготовку додаткового врожаю, отриманого завдяки застосуванню добрив. До інших витрат входили також ціни на гербіцид Харнес (90% концентрату) у сумі 98 гривень за літр, протруйник Вітавакс 200 ФФ (34% водорозчинного солі кислот) за 125 гривень за літр та Альто Супер (33% концентрату) за 470 гривень за літр.

Головними факторами, які впливають на зростання витрат на виробництво, включають в себе зростання вартості сировини в порівнянні зі зростанням заробітної плати, відповідно до її продуктивності, а також умови росту та врожайність посівів.

Отримані результати наукових досліджень свідчать про те, що економічна вигідність вирощування сої значно залежить від часу посіву цієї культури. Зміна цих факторів має значний вплив на кількість зібраного зерна та витрати на виробництво одиниці продукції досліджуваного сорту (див. Таблицю 5.1).

Таблиця 5.1

Економічна ефективність вирощування сої залежно від строків сівби

Показники	Строк сівби			
	I	II контроль	III	VI
Урожайність з 1 га, ц	20,8	23,2	25,3	24,6
Матеріально-грошові затрати, грн/га	3849,1	3856,1	3862,3	3860,2
Собівартість 1 ц продукції, грн	185,1	166,2	152,6	156,9
Ціна 1 ц, грн	3200			
Вартість валової продукції в цінах реалізації, грн	6656	7424	8096	7872
Умовно чистий прибуток 1 га, грн	2806,9	3567,9	4233,7	4011,8
Рівень рентабельності, %	73	93	110	104

Аналіз інформації в таблиці 5.1 показує, що виробництво сої є високоефективним та прибутковим. Затрати на вирощування сої варіюються від 3849,1 до 3862,3 грн/га, і при цьому досягається значна врожайність в діапазоні від 20,8 до 25,3 ц/га. Додатково, висока ринкова ціна продукції (3200 грн/т) гарантує високий рівень економічної ефективності вирощування сої. Навіть при практично однакових витратах на вирощування, спостерігається різниця в економічному виграші. Зокрема, серед чотирьох розглянутих строків сівби, найвищий умовно чистий прибуток (4233,7 грн/га) було зареєстровано для ділянок, які були висіяні в третьому строку. У той час як при висіванні в другому і четвертому строках ця цифра зменшилася відповідно на 221,9 та 665,8 грн/га. Відносно найнижчий умовно чистий прибуток (2806,9 грн/га) був зафіксований в першому строку. Вплив строків сівби виявлено і на витрати на виробництво одиниці продукції та рівень рентабельності.

Так, найнижча собівартість 1 центнера продукції (152,6 грн/ц) отримана за сівби сої в третій строк. Перенесення сівби на ранні або пізній строки, призводило до підвищення собівартості 156,9 – 185,1 грн/ц. Найвищий рівень рентабельності – 110% отримали за сівби сої в третій строк, найнижчий – за перший строк (73%). За сівби сої в другий та четвертий строки рентабельність становила 93 – 104%.

Отже, проаналізувавши економічну ефективність вирощування сої при різних строках сівби можна зробити висновок, що собівартість одного центнера зерна найменшою була при третьому строкові сівби (152,6 грн), що менше, ніж на контролі, на 13,6 грн. Завдяки цьому був отриманий найвищий рівень рентабельності (110%) та умовно чистий прибуток з 1 гектара (4233,7 грн). На решті варіантів рівень рентабельності коливався в межах 73 – 104%. З вище приведених даних, слід відмітити, що найвища економічна ефективність вирощування середньораннього сорту сої Золотиста досягається за сівби у третьому строку, коли середньодобова температура ґрунту становить 10–12°С.

РОЗДІЛ 6
ОРГАНІЗАЦІЯ ОХОРОНИ ПРАЦІ ПРИ ВИРОЩУВАННІ СОЇ В ТОВ „ФЛОРА” БЕРШАДСЬКОГО РАЙОНУ ВІННИЦЬКОЇ ОБЛАСТІ

Незважаючи на виклики сучасності і розвиток технологій, сучасні інноваційні технології випереджають застарілі інструменти та пристрої. З цього погляду, необхідно приділяти особливу увагу вимогам щодо безпеки праці та дотриманню правил особистої гігієни.

Система охорони праці включає в себе комплекс заходів та засобів, які спрямовані на збереження здоров'я та працездатності людини під час виконання праці. Це включає в себе юридичні, соціально-економічні, організаційно-технічні, санітарно-гігієнічні та лікувально-профілактичні заходи та засоби.

У сучасних умовах досягнення високої продуктивності у вирощуванні сої важливо обумовлено впровадженням новітніх інтенсивних технологій, які включають в себе різноманітні технологічні процеси та використання різнорідної технічної оснастки. Цей аспект, в свою чергу, вимагає строгого дотримання всіх норм безпеки під час виконання технологічних операцій[63].

Перед початком сівби і виконанням завдань у галузі догляду за посівами, а також перед проведенням інших технологічних процедур, фахівцям слід провести аналіз небезпечних ситуацій, які можуть виникнути під час виробництва. Наступним кроком є реалізація організаційних заходів з метою запобігання виникненню ризикових ситуацій [64].

Оцінюючи умови та питання безпеки праці під час сівби і догляду за посівами сої, важливо вказати, що потенційні ризики можуть виникати під час виробничого процесу через низький рівень організації (неефективність або відсутність необхідного контролю, низький професійний рівень працівників, недостатню підготовку їх у галузі охорони праці), недостатню надійність і готовність техніки до роботи, недостатнє забезпечення всіх

працівників засобами індивідуального захисту, а також відсутність обладнаних місць відпочинку в умовах виробництва на полі. З метою запобігання негативним наслідкам у разі наявності таких шкідливих та небезпечних виробничих факторів, необхідно належним чином організувати робочий процес, дотримуючись вимог НАОП. 2.1.10-2.09.81 "Обробка грунту та посів зернових культур. Вимоги безпеки".

Для забезпечення цього, всі працівники і механізатори періодично проходять лікарський огляд, а також отримують повторний або початковий навчальний курс з перевіркою їх знань у відповідності до вимог, які визначені в "Загальному положенні про порядок проведення навчання і оцінки знань у сфері охорони праці" (НПАОП 0.00-4.12-05). Крім того, агрономи готують карту маршруту для переміщення сільгосптехніки і тракторів [65].

Для створення безпечних та сприятливих умов праці проводиться процедура паспортизації санітарно-технічного стану об'єктів сільськогосподарського призначення. Ключовим аспектом в процесі паспортизації є створення карти умов праці, яка максимально вичерпно відображає стан умов праці, а також санітарно-гігієнічні і технічні фактори безпеки. Ця карта є основою для паспорта санітарно-технічного стану виробничої діяльності на конкретному робочому місці.

Для проведення обслуговування сівалок та інших агрегатів необхідно залучати осіб, які досягли 18 років і володіють глибоким розумінням їхньої будови та принципів функціонування. Якщо агрегат складається з двох або більше сівалок, тоді призначається відповідальний оператор сівача, який відповідає за взаємодію з трактористом і відслідковує дії інших операторів сівачів [65].

Перед початком робіт в полі комісія проводить перевірку технічного стану обладнання, що має бути використане. Зокрема, особлива увага приділяється справності всіх вузлів сівалок, відповідальних за якісне виконання сівби та забезпечення безпеки працюючих. Зазначена перевірка

включає в себе перевірку функціональності двосторонньої сигналізації, наявність необхідних засобів для очищення та справність ручок сівалки.

Сільськогосподарські агрегати повинні відповідати вимогам стандарту ГОСТ-12.2.019-86 ССБТ з назвою "Трактори та самохідні сільськогосподарські машини" [63] щодо їхнього технічного стану.

Агроном або фахівець із техніки безпеки відповідає за надання всім працівникам відповідного спецодягу та засобів індивідуального захисту відповідно до вимог нормативних документів, зокрема, НПОП 2.1.10-2.09.81 "Обробка ґрунту та посів зернових культур". Для забезпечення можливості короткочасного відпочинку співробітники повинні мати доступ до відповідних місць для відпочинку, де також забезпечуються необхідні побутово-санітарні умови, і завжди повинна бути наявна аптечка [64].

Для захисту дихальних органів на сільськогосподарських машинах, що використовуються для внесення мінеральних добрив з одночасним розпиленням пилу, який може бути небезпечним для здоров'я працівників, персонал обов'язково повинен використовувати протипилові респіратори, такі як У-2К, Кама-200 і інші. Для захисту очей використовуються спеціальні захисні окуляри, такі як ПО-1 та ПО-3.

Трактористи-машиністи, які успішно завершили спеціалізовані курси з вивчення конструкції та експлуатації тракторів, та отримали відповідні посвідчення, мають допуск до роботи на цих машинах [65].

Аналізуючи організацію умов і безпеки праці в компанії "Флора", слід зазначити, що дотримання всіх норм і правил з охорони праці не завжди відповідає вимогам. Наприклад, персонал, який обслуговує техніку, не завжди забезпечений відповідним спеціальним одягом і обладнанням, і має обмежені можливості для відпочинку. Порушуються правила пожежної безпеки. Конструкція тракторів має недоліки і не забезпечує оптимальних умов, включаючи мікроклімат, і часто призводить до перевантаження працівників.

Для подолання та покращення умов праці у ТОВ "Флора" в Бершадському районі Вінницької області слід реалізувати наступні ініціативи:

1. Для працівників, які працюють на полі, необхідно облаштувати спеціальні кабіни в спеціально відведених зонах.

2. Проводити суворий нагляд за забезпеченням працівників спеціальними одягом та засобами індивідуального захисту.

3. Забезпечувати постійний контроль щодо пожежної безпеки і вимагати строгого дотримання правил пожежної безпеки.

4. Проводити постійний моніторинг щодо дотримання правил техніки безпеки під час сівби, догляду за посівами та збору врожаю, як у працівників, так і у обслуговуючого персоналу.

ВИСНОВКИ

1. Дослідження вказують на те, що найдовший термін вегетації сої (120 днів) відзначено під час першої сівби. Зміна моменту посіву з раннього на більш пізній призвела до скорочення міжфазних інтервалів, що, в свою чергу, призвело до зменшення загального терміну вегетації на рівні 107–115 днів.

2. Перенесення сівби з першого строку на четвертий призвело до збільшення польової схожості насіння сої на 12,7%, з 74,5% до 87,2%. У процесі росту було встановлено, що найкращий виживання рослин протягом вегетаційного періоду спостерігається при сівбі сої в третій строк, досягаючи 94,1%.

3. Максимальна площа листкової поверхні рослин середньораннього сорту сої "Золотиста" досягається при сівбі в третій строк, коли ґрунт на глибині 10 см прогрівається до 10–12°C.

4. Посів сої в третьому терміні забезпечив найкращі результати індивідуальної продуктивності рослин: висота рослин становила 91,6 сантиметра, кількість бобів – 16,1 одиниця, кількість насіння з однієї

рослини – 34,0 штук, і маса 1000 насіння відповідно становила – 152,1 грама.

5. Найбільший урожай зерна середньораннього сорту сої Золотиста, а саме 25,3 центнера на гектар, досягається при висіві в третьому терміні. Відхилення від цього строку призводять до зменшення врожайності на 2,1 – 4,5 центнера на гектар.

6. Коли вибір сівби сої переноситься з ранніх на пізні строки, вміст сирого протеїну в насінні сої зменшується, у той час як вміст жиру, навпаки, збільшується. Максимальні показники збору протеїну становлять 1,00 тонн на гектар, а жиру - 0,58 тонн на гектар з одиниці площі були досягнуті при вирощуванні середньораннього сорту сої "Золотиста" у третьому строку.

7. Найвиищу ефективність вирощування сої зернової досягається при виборі сівби у третій строк, коли середня температура ґрунту становить 10-12□С, що призводить до отримання найнижчої вартості одного центнера зерна - 152,6 гривень, максимального рівня рентабельності - 110%, і чистого прибутку з 1 гектара на рівні - 4233,7 гривень.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. П.О. Корчагін. Соя. Пару слів напередодні посіву // Агробізнес. – 2011. – №5. – С. 27 – 31.

2. О.С. Мудра. Соя – культура майбутнього // Харчовик. – 2010. – №6. – С. 22 – 25.

3. Т.П. Шишка. В 2011 році в Україні було засіяно рекордні площі під сою // Укрбізнес. – 2012. – №1. – С. 11 – 13.

4. С.І. Данилюк. Продаж сої, соєвого шроту та інших зернових. Компанія Хорол-Агро // Агробізнес. – 2011. – №3. – С. 24 – 26.

5. Гойсюк Ю.В. Особливості формування урожайності сої в умовах південно-західної частини Лісостепу України // Матеріали семінару молодих вчених та спеціалістів „Вчимося господарювати". – 2003. – С. 181 – 182.

6. Бабич А.О. Соя – стратегічна культура світового землеробства XXI століття / А.О. Бабич, А. В. Бабич-Побережна // Пропозиція. – 2006. – №6. – С. 44 – 46.

7. 8. Кузьменко В.В. Соя й сучасні біотехнології для підвищення врожайності // Пропозиція. – 2007. – №4. – С. 104 – 105.

8. Бабич А.А. Соя в США // Масличные культуры. – 2001. – №6. – С. 33 – 34.

9. Клайн Р.М. Как улучшить выбор сои / Р.М. Клайн, Р.Л. Элмар, Л.П. Нельсон // Зерно. – 2007. – №7. – С. 38 – 43.

10. Романов Х.С., Мирзажанов К.М., Талибулин Р.Т. Выращивание сои. – Ташкент, 2005. – 109 с.

11. Дишлевий В.А., Дишлева Г.В., Тищенко Л.Д., Шаповал І.С. Вирощування сої – основа стабілізації та розвитку галузі тваринництва в Черкаській області // Проблеми АПК Черкаської області, резерви стабілізації та розвитку // Міжвід. темат. зб. наук. праць. К.: аграрна наука, 2000. – 274 с.

12. Бабич А.О., Колісник С.І., Семцов А.В. Урожайність насіння сортів сої залежно від доз мінеральних добрив, інокуляції та стимуляторів росту в умовах Лісостепу України // Матер. третьої Всеукр. конфер. Виробництво, переробка і використання на кормові та харчові цілі. Вінниця, 3 серпня 2000. –

Вінниця, 2000. – С. 27 – 28.

13. Гумедова В.А., Ващенко Л.А. Соя в Центральном Черноземье // Земледелие – 1998. – №3. – С. 7 – 8.

14. Вплив різних агроприйомів на енергію проростання насіння сої, формування проростків та їх стійкість до фітопатогенів / Н.О. Леонова, Л.В. Тітова, О.В. Танцюренко, А.Ф. Антипчук // Агроекологічний журнал. – 2005. №1. – С. 37 – 40.

15. Бирюков А.О. О некоторых сортах, комплексной механизации выращивания и уборки сои // Фермерське господарство. 2007. – №43. – С. 26 – 29.

16. Венедіктов О.М. Урожайність насіння сої залежно від строків сівби та системи захисту посівів від хвороб в умовах центрального Лісостепу України // Сучасна аграрна наука: напрями досліджень, стан і перспективи: Матер. І наук. міжвуз. конф. аспірантів і молодих викладачів, Вінниця, 10-11 квітня, 2001 р. – Вінниця, 2001. – С. 22 – 23.

17. Адамень Ф.Ф. Теоретическое обоснование минерального питания растений сои в условиях юга Украины. Симферополь „Таврида", 1995 – 93 с.

18. Бабич А.О., Дробітько А.М. Соя в умовах південно-західного Степу України // Пропозиція. – 2000. – №10. – С. 40 – 42.

19. Сологуб О.М. Українська соя на широті 50-1 паралелі // Матеріали ІІІ Всеукр. Конференції „Виробництво, використання сої на кормові та харчові цілі. – Вінниця, 2002. – С. 42 – 50.

20. Абазова М.А. Влияние агротехнических приемов на зерно сои / М.А. Абазова, М.В. Камукоев // Зерновое хозяйство. – 2006. – №7. – С. 16 – 17.

21. Камінський В.Ф., Заболотний Г.М. Продуктивність сої залежно від удобрення, способів сівби та норм висіву в умовах південного Лісостепу України // Матеріали міжнародної науково-практичної конференції. Землеробство XXI століття проблеми та шляхи вирішення. – Київ. – 1999. – С. 111 – 112.

22. Бульботко Г.М Унікальні властивості соєвих бобів та продуктів їх переробки // Агробізнес Україна. – 2011. – №5. – С. 34 – 36.

23. Михайлов В.Г. Селекція сої в Україні // Вісник аграрної науки. – 2000. – №2. – С. 33 – 35.
24. Гибсон Пол Томас. Применение ризоторфина – основные условия повышения урожая сои в Украине // Хранение и переработка зерна. – 2001. – №10. – С. 28 – 30.
25. Патика В.П. та ін. Продуктивність сої в залежності від бактеріальної обробки насіння // Зб. наук. пр. Ін-ту землеробства УААН. – К., 2000. – Вип. 1. – С. 91 – 96.
26. Алибекова Ш.А. Значение нитрагина и минеральных азотных удобрений для повышения урожайности сои на почвах юга Казахстана // Плодородие и продуктивность мелиорированных земель в долине реки Чу-Алма. – 2004. – С. 116 – 121.
27. Вавилов П.П., Посыпанов Г.С. Бобовые культуры и проблемы растительного белка. М.: Россельхозиздат, 1983 – 256 с.
28. Галан М.С., Лісова Н.Ю., Калачурка О.Б. Використання генетичного потенціалу рослин і мікроорганізмів у створенні високопродуктивних агроценозів // Землеробство XXI століття проблеми та шляхи вирішення // Матер. міжнар. науково-практ. конфер. – Київ-Чабани, 1999. – С. 28 – 29.
29. Бабич А.О., Борона В.В., Задорожний В.Л. Боротьба з бур’янами в посівах сої в Лісостепу України // Пропозиція. – 2001. – №1. – С. 54 – 55.
30. Слободян С.М., Сало В.М., Трихіна Н.М. Продуктивність сої залежно від способів основного обробітку ґрунту // Зб. науч. пр. / Подільська держ. аграрн.-техн. академія. – Вип. 9. – Кам’янець-Подільський, 2001. – С. 17 – 21.
31. Борона В.П., Задорожний В.С., Первачук М.В. Стратегії застосування гербіцидів на сої // Збірник наукових праць ВДАУ. – Вінниця, 2001. – Вип. 9. – С. 35 – 42.
32. Корреа У.Т. Сортовая агротехника – резерв роста продуктивности сои // Земледелие. – 2005. – №4. – С. 42 – 43.
33. Єремко Л.С. Оптимізація структури посівів, різних за скоростиглістю гібридів кукурудзи // Матеріали Всеукраїнської науково – практичної

конференції молодих вчених і спеціалістів з проблеми виробництва зерна в Україні (5-6 березня): Дніпропетровськ. – 2002. – С. 57 – 58.

34. Бульбатко Г.П. Природні ресурси і вирощування сої в Україні // Пропозиція. – 2000. – №5. – С. 41 – 42.

35. Бабич А.О., Колісник С.І., Венедіктов О.М. Особливості формування продуктивності сої залежно від строків сівби та систем захисту посівів від хвороб в умовах центрального Лісостепу України // Корми і кормовиробництво. – 2001. – №47. – С. 95 – 97.

36. Горанов Х.Б., Конова Л.В., Петракиева И.С. Соя (Перевод с болгар. Е.С. Сигаева). – М.: Колос, 1981. – 195 с.

37. Задорожний В.С., Шевчук В.І., Первачук М.В. Шкодочинність бур'янів та заходи боротьби з ними на посівах сої // Особливості забур'янення посівів і захист від бур'янів у сучасних умовах: Матер. конф. – К., 2000. – С. 22 – 23.

38. Панченко С.В. О сроках сева сои в условиях северо-восточной Лесостепи Украины // Зерновое хозяйство. – 2007 – №1. – С. 28 – 29.

39. Джура Ю.М. Фактори підвищення продуктивності сої в умовах Лісостепу // Збірник наукових праць інституту землеробства УААН. – 2002. – №4. – С. 78 – 83.

40. Петриченко Н.М. Формування продуктивності сої залежно від строку сівби, виду і строку внесення десикантів в умовах Лісостепу України: Автореф. дис. канд. с.-г. наук. – Кам'янець-Подільський, 1997. – 19 с.

41. Бабич А.О. Соя для здоров'я і життя на планеті Земля: Монографія. – К.: Аграрна наука, 1998 – 271 с.

42. Носенко Ю.В. Сегодня и завтра украинской сои // Агровісник. Україна. – 2008. – №2. – С. 24 – 29.

43. Незнарадько В.П. Соя – культура майбутнього // Фермерське господарство. – 2007. – №8. – С. 17 – 18.

44. Музиченко О.О. Соєвий прорив // Пропозиція. – 2005. – №8/9. – С. 34 – 36.

45. Жеребко В.В. Технології вирощування та інтегрованого захисту посівів сої // Пропозиція. – 2008. – №5. – 68 – 74.

46. Рослинництво: Підручник / О.І. Зінченко, В.Н. Салатенко, М.А. Білоножко; За ред. О.І. Зінченка. – К.: Аграрна освіта, 2003. – 591 с.

47. Каталог сортів рослин, придатних для поширення в Україні на 2005 рік (олійні та прядивні культури). – К. – 2004.

48. Методика проведення дослідів по кормовиробництву / Під ред. А.О. Бабича. – Вінниця, 1998. – 79 с.

49. Методика державного сортовипробування сільськогосподарських культур. – Київ, 2000. – Вип. 1. – 100 с.

50. Методика Державного сортовипробування сільськогосподарських культур (зернові, круп'яні та зернобобові культури) / За ред. В.В. Волкодава. – Київ. – 2001 – 69 с.

51. Несторенко А.В. Навчаємось вирощувати сою // Агровісник. Україна. – 2007. – №2. – С. 42 – 45.

52. Кулик М.Ф., Жмудь О.В., Бабич А.О. До питання біологічно активних речовин сої // Вісник аграрної науки. – 2002. – №10. – С. 28 – 33.

53. Петриченко В.Ф., Іванюк С.В. Вплив сортових і гідротермічних ресурсів на формування продуктивності сої в умовах Лісостепу України // ЗНП Інституту землеробства УААН. – К., 2000. – Вип. 3-4. – С. 19 – 24.

54. Синеговская В.Т., Неробелова С.С. Формирование фотосинтетического и симбиотического аппаратов сои в зависимости от технологий ее возделывания // Селекция и технология производства сои. – Благовещенск, 1998. – С. 143 – 149.

55. Дерев'янський В.Д. Подільська технологія вирощування сої // Пропозиція. – 2005. – №4. – С. 45 – 46.

56. Зайцев О.О. Застосування інтенсивної технології вирощування – шлях до підвищення урожайності сої / О.О. Зайцев, В.В. Ковальов, О.П. Турчинов // Пропозиція. – 2004. – №2. – С. 44 – 45.

57. Ретьман С.В., Шевчук О.В. Протруєне насіння- якісний врожай // Захист і карантин рослин. – 2005. – №3. – С. 1 – 4.

58. Столяров О.І. Успішний досвід вирощування сої в Криму // Міжнародний с.-г. журнал. – 2001. – №2. – С. 62 – 63.

59. Смалиус В.М., Залежність урожаю сої від способів сівби // Вісник аграрної науки. – 2002. – № 7. – С. 80 – 81.

60. Кісс Т.С., Давидов Ю.Ф. Українське соївництво: у грі чи на лаві запасних // Пропозиція. – 2006. – № 11. – С. 65 – 69.

61. Жеребко В.М. Влияние гербицидов, способов посева и междурядного рыхления на урожайность сои в Лесостепи Украины // Технология возделывания зерновых культур от вредителей и болезней: Сб. науч. тр. УСХА. – Киев. – 1998. – С. 55 – 59.

62. Січкар В., Адамовська В., Шерстобитов В., Дрига М. Сорти сої про хіміко-технологічні особливості цього збіжжя // Зерно і хліб. – 1999. – №2. – С. 27 – 28.

63. Катренко Л.А., Кіт Ю.В., Пістун І.П. Охорона праці. – Суми.: Університетська книга, 2004. – 500 с.

64. Гандзюк М.П., Желібо Є.П., Халімонський Н.О. Основи охорони праці. – К.: Каравела, 2003. – 407 с.

65. Грицик Г.М. Охорона праці. – К.: Урожай, 1994. – 271 с.