МОН УКРАЇНИ

УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА (УНУС)

Факультет агрономії

Кафедра рослинництва

Допущено до захисту

«___» _____ 2024 р.

Зав. кафедри, к. с-г. наук, доцент

_____ Віталій КРАВЧЕНКО

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
ступеня вищої освіти магістр

РІСТ РОСЛИН І ВРОЖАЙНІСТЬ РІЗНИХ ЗА СТРОКАМИ ДОЗРІВАННЯ СОРТІВ СОЇ В ПРАВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ

Виконав: студент ІІ курсу, групи 23 м-а

спеціальності 201 Агрономія

КРИВОРУК Тарас Станіславович

Керівник: СІЧКАР Андрій, к. с.-г. н., доцент

Умань – 2024

ЗМІСТ

Стор.

ВСТУП.....4
РОЗДІЛ 1. НАУКОВІ ДОСЛІДЖЕННЯ ЗА РОСТОМ І ПРОДУКТИВНІСТЮ СОРТІВ СОЇ (огляд літератури) 6
РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТИ ДОСЛІДЖЕНЬ.....19
2.1. Ботанічна і біологічна характеристика сої.....19
2.2. Особливості сортів сої.....20
РОЗДІЛ 3. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.....23
3.1. Характеристика ґрунту.....23
3.2. Погодні умови.....25
3.3. Схема досліду.....29
3.4. Агротехніка вирощування сортів сої у досліді.....31
3.5. Методика проведення досліджень…….……..32
РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ 33
4.1. Ріст і розвиток сортів сої різних груп стиглості…….……33
4.2. Висота рослин сортів сої.....34
4.3. Площа листкової поверхні сортів сої.....36
4.4. Симбіотична азотфіксація сортів сої.....38
4.5. Урожайність сортів сої.....40
4.6. Висота прикріплення нижніх бобів різних сортів сої……43
4.7. Втрати урожаю зерна сої залежно від висоти прикріплення нижніх бобів……44
4.8. Якість насіння і вміст енергії в різних сортах сої……...47
РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ РІЗНИХ СОРТІВ СОЇ..... 51
РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА54

6.1. Моделювання виробничих небезпек під час вирощування сої……..54
6.2. Охорона навколишнього природного середовища при застосуванні сої …….....57
ВИСНОВКИ.....62
РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ……64
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ…….....65
ДОДАТКИ…….....71

ВСТУП

Розв'язання проблеми рослинного білка в Україні значною мірою залежить від рівня продуктивності зернобобових і олійних культур, зокрема сої. У світовому землеробстві соя – провідна культура, площа посіву її в світі 100 млн га. Якщо у 2000 році сою висівали в нашій країні на площі 60,6 тис. га, урожайність становила 10,6 ц/га, то у 2017 році площа посіву сягала 1,7 млн га, а урожайність – 21,6 ц/га. У 2018 році сою вирощували на площі більше 1,8 млн га [1, 2, 3, 66].

Феномен сої полягає в тому, що в ній за один вегетаційний період синтезується два врожаї – білка і жиру, а також майже всі органічні речовини, що є в рослинному світі. В її насінні міститься 38–42% білка, 18–23% жиру, 25–30% вуглеводів, ферменти, вітаміни, мінеральні речовини вказують Петриченко В.Ф. [55], Бабич А.О., Побережна А.А. [7], Петриченко В.Ф. та ін. [54].

Актуальність теми. Збільшення виробництва сої набуває особливого значення в період ринкових реформ, коли вирішуються завдання використання сої як харчової і кормової культури. Серед джерел рослинного білка соя є неперевершеною культурою за біохімічним складом.

Вже в найближчі роки потреба у високопротеїнових кормах, які одержують із сої, ріпаку, соняшнику, гороху та інших високобілкових культур досягне 4–5 млн тонн.

Працями вчених А.О. Бабича [4, 5, 6], В.Ф. Петриченка [53, 54, 55], О.І. Зінченка та ін. [26], М. Новохацького [48, 49], В.І. Тимченка [70] доведено, що найкоротший шлях вирішення проблеми повноцінного і високоякісного протеїну в кормах є розширення посівів і підвищення урожайності сої. Проте існує цілий ряд об'єктивних обставин, що не дають змоги це зробити швидко: недостатній асортимент сортів сої різної стиглості, які були б придатними до вирощування у різних грунтово-кліматичних умовах України, низький рівень ресурсного забезпечення у технологіях їхнього вирощування, недостатня

наукоємність технологічних процесів, що забезпечує задоволення біологічних потреб існуючих сортів у факторах життя.

Наукова новизна. В умовах Правобережного Лісостепу вивчено ріст і продуктивність сортів сої різних груп стиглості.

Мета і завдання досліджень. Вивчити особливості росту і розвитку різних сортів сої в умовах Правобережного Лісостепу.

В завдання досліджень входило вивчення тривалості вегетаційного періоду, динаміки наростання висоти рослин, формування площі листкової поверхні, симбіотичної азотфіксації, урожайності зерна, висоти прикріплення нижнього бобу, втрат врожаю залежно від висоти прикріплення нижнього бобу, збору олії, білка та вмісту енергії в сухій речовині насіння різних сортів сої.

Практичне значення одержаних результатів. Експериментальний матеріал дав змогу економічно обґрунтувати і рекомендувати виробництву сорти сої, які формують високу продуктивність в умовах Правобережного Лісостепу.

Особистий внесок здобувача. Здобувач опрацювала наукову літературу, планувала і проводила польові дослідження. Спостерігала за проходженням фенологічних фаз рослин сої, визначала площу листків, відбирала зразки рослин для аналізів, підраховувала кількість бульбочків на кореневій системі, визначала продуктивність та якість зерна різних сортів сої.

Апробація результатів магістерської роботи. Основні результати та положення магістерської роботи доповідались і обговорювались в Уманському національному університеті садівництва на науково-практичних конференціях в 2023–2024 рр.

РОЗДІЛ 1

НАУКОВІ ДОСЛІДЖЕННЯ ЗА РОСТОМ І ПРОДУКТИВНІСТЮ СОРТІВ СОЇ (огляд літератури)

Серед зернобобових культур соя має найбільше поширення, її використовують як продовольчу, кормову і технічну культуру. Це головна білково-олійна культура світового землеробства стверджує Бабич А.О. [5].

За обсягами виробництва і використання цій культурі належить перше місце у світі як серед високобілкових, так і серед олійних культур. Серед білків рослинного походження соєвий самий збалансований і містить повний набір амінокислот, які необхідні для організму людини та тварини вказує Барсуков С.С. [9].

У працях А.О. Бабича [5], В.Ф. Петриченка [56], вказано, що розширення посівної площі сої – шлях до підвищення родючості ґрунту, нарощування продовольчих ресурсів та вирішення світової проблеми білка. У розвинених країнах для поповнення продовольчих ресурсів соєве зерно і продукти його переробки використовують вже давно. Після переробки зерно сої не має відходів і досягає висоти свого потенціалу. Зростання виробництва цієї культури – найкоротший шлях збільшення продовольчих ресурсів і виходу із продовольчої кризи.

За даними В.І. Січкаря, Є.М. Туріна [60], М.П. Мордвинцева [42] соя відноситься до інтенсивних культур і при дотриманні вимог зонального землеробства та технології вирощування вона може забезпечувати високі врожаї зерна. Однак для одержання високих та стабільних урожаїв необхідно враховувати фактори зовнішнього середовища протягом всього періоду вегетації. За біологічними особливостями соя, особливо вимоглива до вологи, тепла, поживних речовин, площі живлення.

В працях В.І. Січкаря, Є.М. Туріна [60], В.І. Січкаря та ін. [61, 63–65] вказано, що створення високоврожайних, адаптованих до умов навколишнього

середовища сортів пов’язано з розвитком екологічного вивчення вихідних форм рослин. Взаємозв’язки між культурними рослинами та зовнішнім середовищем мають свою специфіку і складаються в значній мірі під впливом діяльності людини.

В інтенсивному землеробстві велике значення сої як азотфіксатора, яка збагачує грунт біологічним азотом. Тому вона є добрим попередником в сівозміні для сільськогосподарських культур. Соя придатна для повторних і ущільнених посівів в чистому вигляді і в сумішках з іншими культурами.

За даними В. Шерепітко [75], О.Ю. Жаркової, Л.А. Рябенької [22], до еколого-адаптивних сортів відносяться: Подільська 1, Подолянка, Подільська 416, Стратегія, Вінничанка, Горлиця та Особлива. Вони мають значний потенціал зернової продуктивності та стійкості до несприятливих факторів у різних грунтово-кліматичних умовах нашої держави.

За даними Л.І. Прус [57] в умовах західного Лісостепу і Полісся України найдоцільніше вирощувати ультраранні та ранньостиглі сорти сої і в невеликій кількості – середньоранньостиглі. Найкращі показники урожайності та якості зерна забезпечили сорти: Аннушка, Єлена, Ворскла, Прип’ять, Романтика.

Продуктивний потенціал сортів сої в різних регіонах України неоднаковий, такі сорти сої, як Краса Поділля, Фаєтон, Юг 30 можна вирощувати на всіх ґрунтах і всіх зонах України. Ці сорти менше уражуються хворобами тому, що розвиток збудників хвороб не повністю збігається з ростом і розвитком рослин. Такі сорти, як Подільська 416, Іванна, Агат, Аметист, Мрія, Медея, Білосніжка, Київська 91, Романтика, Харківська 96 найбільш пристосовані для вирощування в Лісостепу України, середня продуктивність цих сортів становить 22 – 24 ц /га зерна, вказують, Бабич А.О. [2], Петриченко В.Ф. [55], Сало О., Авраменко С. [59], Мельник А., Вовк В. [37], Стрихар А.Є. [68, 69].

Дослідження сортів канадської селекції ОАЦ – Віжіон і Супра показали, що вони генетично стійкіші і сильніші до прохолодної погоди. Ці сорти мають

високий вміст протеїну, стійкі до посухи і розтріскування бобів. Невибагливі вони також до ґрунтів, вказує Січкар В.І. [60].

Як вказують А.О. Бабич [2], В.І. Січкар [61] сорт сої який повністю використовує вегетаційний період, забезпечить вищий врожай, ніж більш скоростиглий. Разом з тим, останні висівати тоді, коли після сої розміщують озиму пшеницю, озимий ячмінь, озиме тритикале. Необхідно вибирати такий сорт, який би відповідав кількості тепла і вологи в зоні його вирощування.

На думку В.І. Січкаря та ін. [61–63], В.М. Соколова [67] одним із найбільш ефективних факторів збільшення врожаю є правильний підбір сорту. За тривалістю вегетаційного періоду сорти поділяються на 4 групи: ультраскоростиглі, дуже скоростиглі, скоростиглі, середньоскоростиглі. В посушливих умовах з підвищеним рівнем продуктивності виявилися сорти Юг 30, Васильківська, Альтаїр, Фаетон, Аркадія Одеська, Берегиня. За вмістом олії кращими є Медея, Юг 30, Устя та Чернівецька.

За даними А.О. Бабича, А.В. Дробітько, А.М. Дробітька [4], А.О. Бабича, [2] при виборі сорту основними характеристиками є: скоростиглість, стійкість проти обсипання, посухи, вилягання, ураження хворобами і пошкодження шкідниками. Сорти сої сильно реагують на тривалість дня, тому більшість їх пристосовані до тривалості вегетаційного періоду в відповідному поясі, ширина якого не перевищує 160–240 км з півночі на південь.

Дослідженнями виявлено залежність зміни довжини періоду посів-сходи від температури повітря і грунту. З підвищенням температури повітря і грунту прискорюється процес набубнявіння насіння, більш інтенсивно протікають процеси росту і розвитку рослин. Вимоги сої до тепла збільшуються від проростання насіння до сходів, потім до цвітіння і формування насіння, а під час дозрівання помітно знижуються вказують Бабич А.О., Побережна А.А. [7], Бабич А.О. [2], Січкар В.І., Турін Е.Н. [60], Січкар В.І. та ін. [62,63].

На думку В. Дерев'янського [20] в умовах Західного Лісостепу сорти сої доцільно обирати так: на півночі та в центрі підзони висівати ранньостиглі сорти з вегетаційним періодом близько 110 днів: Юг–30, Чернятка, Краса

Поділля, Мар'яна, Подолянка, Соєр 2–95, Фаєтон, Київська 98 та Устя. В центрі підзони – ранньостиглі та середньостиглі сорти з вегетаційним періодом близько 120 днів: Іванка, Чернівецька 9, Київська 91, Київська 27. На півдні підзони – середньоранньостиглі сорти з вегетаційним періодом 115–130 днів: Подільська 1, Чернівецька 8, Агат. Середня продуктивність цих сортів – 1,8–2,3 т/га, а потенційна – 2,5–3,5 т/га.

За даними Є.М. Туріна [71, 72] правильний вибір сорту – одна із умов отримання максимального врожаю. В кожному господарстві необхідно вирощувати два-три сорти, які розрізняються за тривалістю вегетації, стійкістю до хвороб, шкідників і несприятливих факторів середовища (низька температура, посуха).

Дослідження Є.М. Туріна, О.Л. Щігорцової [73] показали, що найбільш скоростиглими сортами в умовах Кримського степу виявились сорти Бєлгородська 48, Валюта і Аркадія одеська, вегетаційний період яких – 95–98 днів.

Такі вчені, як А.О. Бабич [2, 5], В.І. Січкар [62, 63] стверджують, що сорти з тривалим вегетаційним періодом мають більшу урожайність порівняно з ранньостиглими. Але в роки з пізньою посухою, більш ранньостиглі мають перевагу. Найбільше зниження урожаю спостерігається, коли посуха збігається з фазою наливання зерна, особливо на її початку. Для середньостиглих і пізньостиглих сортів особливо шкідлива пізня посуха, тоді як ранній сорт дає нормальний урожай.

За даними В.І. Січкаря [65] соя відноситься до теплолюбних культур, її сума активних температур за вегетаційний період складає для ранніх сортів 2000–2200 °С, середньостиглих 2600 –2730 °С.

На думку В.В. Шерепітко [75], у польових умовах при оптимальних температурах (18–20 °С) дружні сходи сої з'являються через 5–7 днів. При ранніх строках сівби і зниженні температури (5–10 °С) ростові процеси пригнічувалися і сходи з'являлися зрідженими, досходовий період розтягувався до 30 днів і більше.

На формування врожаю, соя використовує значну кількість води, більше ніж зернові культури і інші зернобобові. Оптимальні умови складаються для сої при відносній вологості повітря 75–80% вказують Персикова Т.Ф., Винникова Н.В. [52], Петриченко В.Ф. [53].

Соя вимоглива до вологості ґрунту. За вегетаційний період вона використовує в 3–4 рази більше води ніж пшениця. Коефіцієнт водоспоживання сої складає 500–700 (для утворення 1 кг сухих речовин рослина використовує 500–700 л води). Найбільш сприятливі умови для отримання високих врожаїв сої складаються, коли в період вегетації випадало 300–500 мм опадів стверджує Ракеда В. [58].

За даними В.Ф. Баранова [8] висота рослин сої збільшувалася у загущених посівах тому, що рослини конкурують за світло, особливо у фазі наливання насіння. Так, сорт Ліра мав найбільшу кількість гілок і сформував 49,3% урожаю зерна в розрідженому і 19,5% в загущеному посівах, сорти Веста і Дельта відповідно 30,1 і 7,1%, 14,9 і 5,0%.

На думку А.О. Бабича [2], Б.М. Князева [29] фотосинтезуюча діяльність посівів визначається ступенем адаптації сортів до умов проростання, а темпи формування і розміри площі листків і фотосинтетичний потенціал залежать від скоростиглості сортів, так середньостиглі сорти переставали накопичувати фотосинтетичну поверхню в середині серпня – на початку вересня. Площа їх листків становила 40–50 тис. м^2/га, а пізньостиглі сорти найбільшу листкову поверхню 50–55 тис. м^2/га формували в середині жовтня.

За даними О.М. Бахмата [10–13], максимальна площа асиміляційної поверхні рослин сої при рядковій сівбі в період утворення бобів дорівнювала 92,1–74,6 тис. м^2/га, що є на 1,9–1,2 тис. м^2/га більшою, порівняно з варіантами, де інокуляція не проводилася. Високу чисту продуктивність фотосинтезу мали такі сорти як Артеміда і Анжеліка (3,48–3,18 г/м^2)

Дослідження Є.М. Туріна, О.Л. Щігорцової [73] показали, що площа листкової поверхні в фазу масового цвітіння у досліджуваних сортів, становила

23,4–56,9 тис. м^2/га, що за всіма сортами є достатньою для отримання оптимального врожаю сої.

За даними Х.А. Хамакова [74] у середньораннього сорту Хотсон найбільший фотосинтетичний потенціал отримано при сівбі із міжряддям 45 см. Збільшення ширини міжрядь із 45 до 70 см при однаковій нормі висіву збільшує загущення рослин в рядку, що призводить до передчасного обсипання листя в нижніх ярусах і зменшення продуктивності. Так, при висіві 500 тис. схожих зерен на 1 га з міжряддям 45 см за вегетаційний період фотосинтетичний потенціал становив 2,95 млн м^2 днів/га, а при цій нормі висіву, але з міжряддям 70 см – 2,72 млн м^2 днів/га. Найвищий врожай зерна сорт Хотсон формував при висіві 400 тис. схожих зерен на 1 га і міжрядді 45 см.

За даними Р. Вожегової [17], Ж.А. Молдован [40], Ж.А. Молдован, С.І. Бобчук [41], С.М. Крамарьова, С.Ф. Артеменка, П.В. Писаренка [28] соя дуже вимоглива до культури землеробства, зокрема, до поживного режиму ґрунту.

На думку А.О. Бабича [2], В.Ф. Петриченка [54] на формування 1 ц насіння соя потребує 7,20–10,0 кг азоту, 1,7–4,0 фосфору, 2,2–4,4 кг калію. Винос поживних речовин залежить від родючості ґрунту, ґрунтово–кліматичних умов, сорту, рівня врожаю та ін. Для формування зерна 22,5 ц/га соя засвоює 173 кг азоту, 42 – фосфору, 76 кг калію.

Під час формування врожаю соя дуже нерівномірно споживає поживні речовини: від сходів до цвітіння вона засвоює 16,6% азоту, 10,4 – фосфору, 24,7% калію; від цвітіння до початку формування і наливу насіння відповідно – 78,5%, 50,0 і 82,2% вказано у працях Бабича А.О. [2, 5], Баранова В.Ф. [8], Каленської С.М., Новицької Н.В., Андієць Ю.В. [27].

На думку О. Кулініча [32], Є.М. Туріна [71], В.А. Нідзельського [45], С. Никифорова [46] вирощування сої з агрономічної точки зору є важливим фактором, оскільки її рослини як азотофіксатори забезпечують ґрунт азотом, поліпшують його структуру. Урожайність зернових вирощуваних після сої підвищується на 3–4 ц. Соя добре реагує на внесення добрив. Оптимальною

дозою внесення мінеральних добрив під сою на чорноземних ґрунтах $N_{40}P_{60}K_{40}$. При внесені мінеральних і органічних добрив поліпшуються умови для росту і розвитку рослин, хімічний склад та збільшується збір основних органічних і мінеральних речовин з одиниці площі. Так, від внесення мінеральних добрив суха речовина, зола і жир підвищувалися на 9,5–20,7%, а від органічних відповідно на 12,2–24,1%.

Дослідженнями Є.М. Туріна [73] встановлено, що найбільш ефективним методом внесення добрив виявився стрічковий із нормою внесення $N_{40}P_{60}K_{120}$. Прибавка врожаю зерна в порівнянні з внесенням добрив при розкиданні коливалась від 0,65 до 1,05 ц/га.

За даними О.М. Бахмата [11], при рядковому (15 см) способі сівби сої створюються кращі умови для накопичення сухої речовини порівняно з широкорядним (45 см), а норма мінеральних добрив $N_{30}P_{60}K_{60}$ забезпечує підвищене накопичення сухої речовини за обох способів сівби. Що стосується сортів, то найбільше сухої речовини при рядковому способі сівби формує сорт Артеміда, а при широкорядному – сорт Агат.

Потреба сої у фосфорних добривах досить велика. При внесенні фосфорних добрив на бідних ґрунтах (при вмісті 30–40 мг рухомого фосфору в 1 кг ґрунту), збільшується урожайність зерна і вміст в ньому білків і фосфору вказують Бабич А.О.[2] та Волинець І.Г. [18].

За даними А.О. Бабича [2], соя чутлива і до внесення калію на ґрунтах, бідних на цей елемент. Під впливом калію збільшується урожай і якість насіння сої. Для формування доброго урожаю соя використовує значно більше молібдену ніж зернові культури. Молібден покращує азотний обмін в рослинах, приймає участь в утворенні білка, посилює процес фотосинтезу, а також життєдіяльність бульбочкових бактерій.

Результати досліджень О.М. Бахмата та ін. [12] показали, що сорт Артеміда, при широкорядному способі сівби (45 см) та системі удобрення, яка включала інокуляцію насіння (ризоторфін + вермистим) та внесення під

передпосівну культивацію $N_{30}P_{60}K_{60}$ і в припосівне удобрення 0,3 т/га екограну, забезпечує приріст урожайності 0,18 т/га порівняно з варіантом без інокуляції.

В дослідженнях О.М. Бахмата [10, 13] вказано, що на варіантах з широкорядним способом сівби і нормою внесення добрив $N_{30}P_{60}K_{60}$ урожайність сортів Агат і Артеміда становила відповідно 30,3 і 23,5 ц/га, дещо нижчу врожайність забезпечив сорт Анжеліка (22,5 ц/га) і ще нижчу – Золотиста (20,2 ц/га).

На думку В. Дерев'янського [20], позакореневе внесення P_{20} у фазі утворення бобів дало прибавку врожаю 2,8 ц/га. Вміст сирого протеїну підвищився на 1,34%. Прибавка врожаю насіння сої сорту Київська 27 після ґрунтового внесення N_{60} P_{80} K_{80} становила 3,4 ц/га.

За даними Є.М. Туріна [72, 73] на формування одного центнера насіння сої необхідно 8,8 кг азоту, 2,8 кг фосфору, 3,6 кг калію. Основна кількість цих елементів засвоюється в період формування і наливу насіння. В умовах півдня України при врожайності 25 ц/га використання азотних добрив на більшості ґрунтів економічно недоцільно. Внесення «стартових» доз азоту в кількості 20–30 кг/га затримує утворення бульбочків і знижує їх активність. Дози азоту 100–120 кг/га сприяють підвищенню врожаю сої при відсутності бульбочкоутворення. Залежно від забезпечення грунту елементами живлення дози добрив змінюються від 20 до 90 кг/га д.р.

В дослідженнях В. Козіна [30] вказується, що бульбочкові бактерії належать до вологолюбних мікроорганізмів, їх активна діяльність розпочинається при вологості 50% від ППВ. Більш посушливі умови ведуть до припинення діяльності і навіть до загибелі мікроорганізмів.

За даними В. Коляди [31] обробка насіння сої інокулянтом Optimize у дозі 2,8 л/га сприяє ранньому заселенню кореневої системи бульбочковими бактеріями та утворенню на ній більшої кількості активних бульбочок. У результаті урожайність підвищується у середньому на 10%, а вміст білка в насінні – на 1–2%. Слід зазначити, що при використанні будь-якого інокулянта ефективна азотфіксація можлива за дотримання певних вимог: середній вміст у

грунті P_2O_5 5,1–10,0 мг/100 г; температура у зоні росту кореневої системи 15–20 °С; pH ґрунтового розчину 5,5–8,8; аерація грунту та його забезпеченість мікроелементами, в першу чергу молібденом та кобальтом. Також потрібно врахувати, що норми азоту 30 кг/га і вище повністю знищують симбіоз бобових рослин з бульбочковими бактеріями.

Дослідження Є.М. Туріна, О.Л. Щігорцової [73] показали, що кількість бульбочок, утворених на кореневій системі сої, залежить від сорту і штаму бульбочкових бактерій. Для оптимального врожаю сої достатньо, щоб на одній рослині було 25–50 бульбочок. В дослідженнях за сортами їх отримано 15–64 шт. на одну рослину.

На думку П. Маринохи [35] азотфіксуючі інокулянти – найвідоміші і найпоширеніші у всьому світі біологічні препарати на основі бульбочкових і ризобіальних бактерій. Назва походить від способу використання – інокуляції (нанесення) на насіння. Різниця в ціні мінерального азоту і інокулянта від 300 до 400 грн/га. Інокуляція і симбіотична азотфіксація забезпечують до 70–80% потреби сої в азоті. При цьому врожайність зерна сої підвищується на 2–5 ц/га, а збір протеїну – на 2–4%.

Дослідження вчених А.О. Бабича, А.В. Дробітько, А.М. Дробітько [4] показали, що проведення інокуляції зерна сої є обов'язковою операцією перед висівом насіння, або внесення безпосередньо в ґрунт вірулентно активного штаму ризобій. Інокуляція насіння має свої переваги тому, що замінює внесення мінеральних добрив і підвищує життєздатність бульбочкових бактерій в ґрунті.

За даними В.І. Січкаря та ін. [60–63], завдяки біологічній азотфіксації соя нагромаджує в грунті 80–150 кг/га азоту, що рівноцінно внесенню 200–400 кг/га селітри. Поєднане застосування мінеральних добрив та біопрепаратів сприяє економії 30–60 кг/га мінерального азоту та 30–40 кг/га P_2O_5 залежно від типу ґрунтів та умов вирощування.

На думку І.Г. Волинця [18] застосування нітрагіну 614–А на фоні фосфорно-калійних добрив забезпечило підвищення врожаю на 3,8 ц/га, а

обробка насіння нітрагіном 71–Т – на 5,7 ц/га, порівняно з внесенням лише $Р_{60}$ $К_{60}$.

Дослідження Є.М. Туріна [71, 72], В.В. Пиндуса [56], показали, що обробка насіння сої сорту Одеська 150 різними штамами бульбочкових бактерій збільшувала площу листкової поверхні з 37,6 до 38,4 тис. $м^2$/га (контроль 35,4 тис. $м^2$/га), масу бульбочок – з 1,23 до 2,21 г/рослину (контроль 0,11 г/рослину), кількість бульбочок – з 62,5 до 67,5 шт./рослину (контроль 8,21 шт./рослину), висоту рослин – з 94,1 до 94,9 см (контроль 86,7 см). Висота прикріплення нижнього боба у всіх варіантах бактеріальної обробки була вищою, ніж на контролі. Найефективнішим для передпосівної обробки насіння сої сорту Одеська 150 був штам 71Т, приріст урожаю від якого становив 3,4 ц/га.

Для посіву сої відбирають найбільш крупні фракції зерна І або ІІ класів із силою росту 85%. Після прогріву, за 20–30 днів до посіву насіння протруюють: Фундазолом 50% з.п., Агроцитом 50% з.п., Бенлатом 50% з.п. (3 кг/т зерна) – інкрустацію зерна проводять полімерною плівкою – NaКМЦ і ПВС. Обробку ризоторфіном (200 г/га) проводять в тіні (під навісом), тому, що на світлі бульбочкові бактерії гинуть. Насіння обробляють також мікроелементи (0,5 – 1% розчином) та стимуляторами росту вказують Зайцев О. [24], Мотрич Р. [43], Січкар В. [63].

За даними А.О. Бабича [2] сівбу потрібно розпочинати коли ґрунт на глибині загортання насіння прогріється до +12 +14 °С, це настає в кінці ІІІ декади квітня – І декади травня. Весняний обробіток ґрунту включає вирівнювання зябу і закриття вологи, культивацію. На вирівняному зябу достатньо провести одну передпосівну культивацію при масовій появі сходів бур’янів на глибину 5–6 см, поєднуючи її з внесенням гербіцидів у ґрунт. Для висіву насіння сої використовують сівалки ССТ – 12Б, СО – 4,2А з міжряддям 45 см, а на чистих від бур’янів полях можна сою висівати з міжряддям 15 см, використовуючи для цього сівалку СЗ – 3,6, при цьому норма висіву насіння збільшується до 800 – 900 тис. шт./га.

Дослідженнями В.В. Марченка, М.М. Гузя [36] встановлено, що норма висіву насіння сої повинна становити: для ранньостиглих сортів – 600–700 тис. шт./га схожих насінин, середньостиглих – 500–600 тис. шт./га, пізньостиглих – 400–500 тис. шт./га. Залежно від маси 1000 насінин, грунтово-кліматичних умов зони вирощування та схожості насіння, норма висіву може становити від 50–60 до 100–130 кг/га. При вирощуванні сої на зрошуваних землях насіння висівають на 20–25% більше.

Догляд за посівами проводять через 3–4 дні після сівби. Розпочинають боронування по діагоналі поля або в поперек рядків, легкими боронами. Швидкість агрегату повинна бути 3–4 км/год. З появою бур'янів проводять два міжрядних рихлення на глибину 7 см. Перед змиканням листя в міжряддях проводять третю обробку міжрядь УСМК – 5,4 стверджують А.О. Бабич [2], А.О. Бабич, А.В. Дробітько, А.М. Дробітько [4].

На думку О.М. Дробітька, А.О. Січкаря [21], для боротьби з бурянами, залежно від тривалості періоду сівба – поява сходів, доцільно застосовувати 1–2 досходових боронувань, обробіток з появою сходів і два обробітки після сходів. Обробітки проводити при появі бурянів у фазі «білої ниточки».

Найефективнішим є боронування, коли бур'яни знаходяться у фазі ниточок або лише з'являються на поверхні грунту. Перше, досходове, боронування потрібно проводити, коли довжина ростка сої не перевищує розміру її насінини (4–5 мм). По сходах потрібно боронувати у період від утворення першого і до трьох справжніх листків. Боронування необхідно виконувати легкими боронами зі швидкістю руху агрегату 3–4 км/год упоперек рядків. Кількість міжрядних обробітків потрібно визначати залежно від забур'яненості посівів та щільності грунту.

У дослідженнях В.В. Марченка, М.М. Гузя [36] вказується на проведенні досходових і післясходових боронувань, після яких руйнується ґрунтова кірка, покращується аерація грунту та знищуються бур'яни. Рихлення міжрядь рекомендується виконувати лише у випадках, коли передпосівне внесення гербіцидів не забезпечило належного ефекту. Протягом всього періоду вегетації

зазвичай виконують два міжрядних обробітки. Перший обробіток виконують у фазі першого трійчастого листка, а другий – через 10–12 днів.

Дослідження Є.М. Туріна, О.Л. Щігорцової [73] показали, що величина такого важливого біометричного показника як висота прикріплення нижнього боба коливалась за сортами в межах 12–20 см і була найбільшою у більш скоростиглих сортів. Високу продуктивність сої отримано в сортів Херсонська 908 – 3,12 т/га, Подільська 416 – 3,26 та Подільська 1 – 2,91 т/га.

На думку М. Вареника [16], в Лісостепу та північному степу України скоростиглі високоврожайні сорти сої при дотриманні технології вирощування мають врожайність 18–20 ц/га, а в господарствах з високою культурою землеробства 20–22 ц/га, що відповідає середній врожайності сої в США. На поливних землях півдня України врожайність сої складає 25–35 ц/га.

За даними В.Ф. Петриченка [53–55] вже створено нове покоління високоврожайних сортів з потенціалом 3,5–4 т/га (Оксана, Омега вінницька, Валюта). Це, в свою чергу, потребує науково обґрунтованого розміщення сортових ресурсів у відповідних регіонах соєсіяння з урахуванням сортотипу.

В дослідженнях С.С. Барсукова [9] показано, що в зерні сої спостерігається залежність між вмістом протеїну і олії, так при збільшені протеїну на 1%, вміст олії зменшується на 0,5% і навпаки.

На думку І.Г. Волинця [18], високий вихід енергії був у варіанті $P_{60}K_{60}$ + нітрагін 71–Т + N_{90} – 62327 та $P_{60}K_{60}$ + нітрагін 71–Т + N_{60} – 60003 МДж/га, порівняно з контролем (без добрив) 36882 МДж/га. На широкорядних посівах сої з міжряддям 45 і 70 см вихід валової енергії дорівнював 56,14 і 55,92 ГДж/га, затрати сукупної енергії – 11,76 і 10,53 ГДж/га, а чистий енергетичний прибуток – 44,38 і 45,38 ГДж/га.

На думку Т.Ф. Персикова, Н.В. Винникова [52], А. О. Бабича [2], С. Никифорова [46], В. Жеребка [23], Ю. Носенка [50], І.І. Мельника, В.Д. Гречкосія [38] найбільш складний елемент у всій технології вирощування сої – збір врожаю. При порушені правил збирання втрати врожаю складають до 40%. Сою збирають в перші дні дозрівання бобів, при вологості зерна 35–40%.

Найкраще збирати сою у фазі повної стиглості, головними ознаками є обпадання листя підсихання стебел, побуріння плодів, при вологості зерна 17–18%. Основний спосіб збирання – пряме комбайнування. Частоту молотильного барабану потрібно встановити на рівні 400– 600 об/хв.

Отже, дослідження проведені багатьма вченими у різних грунтово – кліматичних умовах свідчать, що формування врожаю і продуктивність різних сортів сої залежить від зони вирощування, просторового розміщення рослин, внесення добрив, догляду і збирання врожаю. Тому, ми вирішили дослідити сорти сої за різними строками дозрівання в умовах Правобережного Лісостепу України.

РОЗДІЛ 2

ОБ'ЄКТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Ботанічна і біологічна характеристика сої

Соя відноситься до рослин бобових (Ieguminosae), роду сої (Glycine I.), виду сої культурної (Glycine hispida).

Соя однорічна трав'яниста рослина, має добре розвинену стрижневу кореневу систему. Основна маса кореневої системи розташовується в шарі ґрунту 0–50 см.

Стебла – трав'янисті, прямостоячі, гіллясті з рижим чи білим опушенням, висота стебла від 20 до 200 см.

Насіння сої різне за величиною, формою та кольором. Довжина насінин може складати від 5 до 13 мм (в середньому – 7,4 мм), ширина – 4–8,5 мм (в середньому – 5,9 мм), товщина – 3,9–7 мм (в середньому – 5,1 мм). Маса 1000 насінин в залежності від сорту та заходів вирощування коливається від 30 до 520 г.

Справжні листки в сої складні, трійчасті, цільнокраї. Форма листків буває різна: овальна, ланцетоподібна, округла, широкояйцеподібна. Квітки дрібні, зібрані в суцвіття – китицю. Кількість квіток у суцвітті від 2–4 до 25 і більше, білого або фіолетового кольору, тичинок 10 з них 9 зрослися. Боби короткі, прямі або зігнуті, різного кольору: пісочно-сірі, світло-жовті, жовтувато-коричневі, рудувато-коричневі, чорні.

У процесі росту і розвитку сої виділяють такі основні фенологічні фази: проростання насіння, сходи, утворення першого трійчастого листка, гілкування, бутонізація, цвітіння, формування бобів, початок пожовтіння бобів, достигання. Вегетаційний період триває 100–160 днів. Соя добре облистнена рослина. При дозріванні у більшості сортів листя обпадає.

Соя – теплолюбна і вимоглива до тепла культура. Кращі умови для неї створюються при температурі повітря вище 15 °С весною і восени. Мінімальна температура для проростання насіння складає 6–7 °С, оптимальна 15–20 °С. Сходи сої витримують короткочасне пониження температури до 3 °С. Сума ефективних температур яка необхідна для забезпечення певного циклу розвитку сої, коливається від 1600–2000 °С для ранньостиглих сортів – до 3200–3600 °С для пізніх [15].

2.2. Особливості сортів сої

Сорт Київська 98 ранньостиглий, виведений методом індивідуального добору з гібрида від схрещування сорту Іскра і канадського зразка 421968–7613.

Висота рослин 95–100 см. Облистяність добра. Суцвіття – багатоквіткова китиця, на квітконосі 9–14 фіолетових квіток. Боби грубоволокнисті, опушені, з 2–3 насінинами. Висота прикріплення нижніх бобів 10–14 см.

Сорт належить до маньчжурського підвиду. Стебло з прямим закінченням, темно-коричневе, з рудим опушенням. Листки трійчасті, широкояйцевидні, цільнокраї, із загостреним кінчиком. Насіння овальне, жовте, рубчик коричневий, середній, овальний. Маса 1000 насінин 150–160 г.

В умовах Київської області сорт достигає за 108–110 днів. У насінні міститься 40–41% протеїну і 21–23% олії. Сорт стійкий проти ураження найпоширенішими хворобами, а також проти понижених температур у період цвітіння та плодоутворення.

Урожайність у конкурсному сортовипробуванні в середньому за три роки (1997–1999 рр.) становила 3,2 т/га, у виробничому сортовипробуванні – 2,8 т/га.

Сорт рекомендується для вирощування в основних посівах лісостепових районів України, на півдні Лісостепу може висіватись у післяукісних і післяжнивних посівах та використовуватись як попередник для озимих культур [39].

Сорт Романтика створений методом хімічного мутагенезу з наступним багаторазовим індивідуальним добором. Рослини напівстиснутої форми з товстим центральним стеблом, висотою до 80 см. Облистяність висока, опушення світло-руде, квітки фіолетові з рожевим відтінком, зерно овально-кулясте, ясно-жовте, рубчик темно-коричневий з вічком, маса 1000 зерен 150–160 г.

Сорт відноситься до ранньостиглої групи з тривалістю вегетаційного періоду 90–100 днів.

Має підвищену посухостійкість, стійкість до вилягання, хвороб і шкідників. Висока адаптивність до умов вирощування надає сорту переваги при вирощуванні на зерно практично в усіх зонах України. Добре пристосований до механізованого збирання, можна використовувати як попередник під озиму пшеницю. Сорт зернового напрямку.

У конкурсному сортовипробуванні Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва (1992 – 1994 рр.) сорт перевищив по врожайності зерна стандарт на 3,1 ц/га, при рівні врожаю 23,8 ц/га, а по збору білка і жиру – на 2,5 ц/га. У виробничих умовах у 1993–1994 рр. (дослідне господарство «Елітне» Харківського району, Харківської області) врожай зерна дорівнював 23,5–25,0 ц/га. Вміст білка в зерні 39%, жиру – 22% [15].

Сорт Одеська 150 А середньостиглий напівінтенсивного типу. Тривалість періоду вегетації 115–120 днів. Формує високі врожаї як у суходольних умовах, так і на зрошенні. За роки конкурсного випробування в суходольних умовах середній урожай становив 17,2 ц/га (14,9 ц/га у стандарту). За роки державного випробування середній урожай у Лісостеповій зоні дорівнював 20,4 ц/га при тривалості вегетації 132 дні. На Артемівській сортодільниці Донецької області на зрошенні зібрали по 36,4 ц/га. А на Машівській сортовипробувальній станції Полтавської області в суходольних умовах – 35,8 ц/га насіння.

Сорт вирізняється підвищеними посухостійкістю, насіннєвою продуктивністю та оптимальною тривалістю періоду вегетації. В польових умовах стійкий проти основних грибних і бактеріальних хвороб. Добре реагує

на зрошення. Вміст білка 39–40%, олії 21–22%. Сорт належить до словянського підвиду апробаційної групи українка. Стебла і стулки бобів мають руде опушення. Квітки білі. Насіння жовте з чітко вираженим чорним рубчиком та білим вічком. Висота головного стебла – 100–120 см [15].

Сорт Подільська 1 середньостиглий. Рослини високорослі (100–150 см), стійкі до вилягання. Боби в період дозрівання не розтріскуються, що сприяє зменшенню втрат зерна. Сорт має високу холодо- та посухостійкість, стабільно високоврожайний (25–30 ц/га) у змінних кліматичних умовах. Вегетаційний період 130–140 днів. Вміст білка в зерні, залежно від грунтово-кліматичних умов, коливається в межах 37–40%, жиру – 18–23%. Насінини жовті з коричневим рубчиком. Найсприятливіші зони вирощування – південний Лісостеп та Степ [15].

Сорт Подільська 416 середньоранній. Продуктивність (25–30 ц/га), рослини високорослі (100–130 см), стійкі до вилягання. Сорт має підвищену холодо- та посухостійкість. Період вегетації на 8–12 днів менший, ніж у сорту Подільська 1. Боби в період дозрівання стійкі до розтріскування. Вміст білка в зерні – 39–41%. Насіння з коричневим рубчиком. Найсприятливіші зони для вирощування Лісостеп та Степ [15].

Сорт Золотиста. Оригінатор сорту – Інститут кормів УААН, ІЗПР УААН. Зона вирощування Степ, Лісостеп. Створено шляхом індивідуального відбору з гібридної комбінації Вілкін х Білосніжка. Апробаційна група lucida. Апробаційні властивості, стійкий до дефіциту вологи в період формування і наливу насіння, а також до основних грибкових та вірусних хвороб. Чутливий до оптимального температурного режиму. Здатний формувати сприятливу оптико-біологічну структуру листкового апарату в період повного цвітіння. Має високі смакові якості і може використовуватись у харчовій промисловості. Вегетаційний період 110–120 днів. Висота прикріплення нижнього бобу 12,5–16,2 см. Урожайність насіння 23,1–26,5 ц/га. Вміст сирого протеїну 39,3–40,1%. Вміст жиру 20,3–21,8% [15].

РОЗДІЛ 3

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Характеристика ґрунту

За своїми ознаками і властивостями чорнозем опідзолений є проміжним між темно-сірим лісовим ґрунтом і чорноземом типовим.

Що ж до походження цього грунту, то частина дослідників вважає, що він утворився під просвітленими листяними лісами з трав'янистим покривом, інші схильні думати, що ця територія періодично перебувала під лісовою або трав'яною рослинною формацією.

Чорноземи опідзолені в сільськогосподарських угіддях в межах Лісостепу поширені на площі 2,02 млн га, в тому числі орних 1,75 млн га.

За даними В.І. Купчика [33] верхній гумусний горизонт чорнозему опідзоленого товщиною 38–40 см, темно-сірого кольору, слабоілювійований. Вміст гумусу в орному шарі за Тюріним складає 3,2–3,4%. Реакція ґрунтового розчину слабокисла, гідролітична кислотність становить 2,3–2,5 смоль на 100 г грунту. Забезпеченість рухомими формами азоту, фосфору, калію середня і в кількісному вигляді складає: фосфору – 12 мг (за Тюріним), калію – 7 мг (за Бровкіною) і обмінного азоту (за Тюріним) – 4,5 мг на 100 г грунту. Грунт характеризується значним вмістом водостійких агрегатів, що обумовлює їх високу водопроникність, повітропроникність, добру водопоглинаючу здатність, а також відзначається оптимальною структурою з кількістю агрегатів більше 10 мм 21–25%, розміром 10–0,25 мм – 73–76% і менше 0,25 мм – 2–3%.

Не 0–60 см. Гумусовий горизонт темно-сірого кольору, слабоілювійований. Орний шар 0–30 см, грудкувато-глибистий, ущільнений, слабозволожений, помітно значну кількість коріння трав'янистої рослинності. Підорний – 30–60 см горіховато-зернистої структури, слабоущільнений,

вологий із великою кількістю коріння трав’янистої рослинності (табл. 1). Перехід до наступного горизонту слабовиражений.

Нр 1 60–95 см. Верхній перехідний горизонт добре гумусований, горіховато-зернистої структури, слабо ущільнений, пухкий, вологий, по профілю помітні лесові та змішані кротовини, а також коріння трав’янистої рослинності. Перехід до наступного горизонту ясновиражений.

Таблиця 1

Гранулометричний склад чорнозему опідзоленого

Індекси горизонтів	Глибина, см	Солі, %	Розміри частинок, мм і їх вміст, %					
			1,0–0,25	0,25–0,05	0,05–0,01	0,01–0,005	0,005–0,001	менше 0,001
Не	0–30	–	1,01	1,60	46,18	8,24	12,39	30,58
Не	30–60	0,03	0,32	3,26	45,60	7,10	12,27	31,42
Нр I	60–95	0,03	1,00	3,16	46,27	7,18	10,23	32,12
Р	95–120	1,30	0,23	2,57	45,40	7,25	12,10	31,14
Рк	120–150	4,32	1,06	2,10	42,45	8,73	10,80	30,52

Р 95–120 см. Нижній перехідний горизонт слабкогумусований, призматично-горіховатої структури, нечітко виражений, нестійкий, вологий, по профілю помітна велика кількість червоточин, гумусові і змішані кротовини. Перехід до наступного горизонту різкий.

Рк 120–150 см. Материнська порода – карбонатний лес жовтувато-палевого кольору, стовпчастої структури, карбонати у вигляді плісняви, скипають від 10% соляної кислоти з глибини 118 см. Наявність в орному шарі 46,18% фізичного піску (частинки більше 0,01 мм) і фізичної глини (частинки менше 0,01 мм), з яких 30,58% приходиться на мулувату фракцію, свідчить про

те, що чорнозем опідзолений за гранулометричним складом відноситься до важкосуглинкового. Орний шар відрізняється значним порушенням структури.

Для чорнозему опідзоленого характерна потужна (80–120 см) товща щорічного вологообігу з осінньо-зимово-весняним промочуванням і десуктивним висушуванням у літній час. Нерідко на початку весни запаси продуктивної вологи у метровому шарі перевищують величину польової вологоємності, що приводить до вивільнення надлишку води за межі фізіологічно активного шару ґрунту.

З глибиною по профілю ґрунту вміст розчинних форм усіх поживних речовин зменшується, що пов’язане із затуханням біологічних процесів.

Отже, грунт на дослідному полі – чорнозем опідзолений важкосуглинковий достатньо забезпечений поживними речовинами. Тому, є всі підстави вважати, що на дослідних ділянках можна отримати високу продуктивність при вирощуванні різних сортів сої.

3.2. Погодні умови

Метеорологічні умови в роки проведення дослідів були типовими для зони, але в тій чи іншій мірі відрізнялися від багаторічних, як у цілому за рік, так і по місяцях. Якщо середньобагаторічна кількість опадів становить 586 мм, то у роки проведення польових дослідів 2022–2024 рр. вона коливалась від 467,5 мм у 2022 р. до 505,0 мм у 2023 р. (табл. 2). Тобто, річна кількість опадів у 2022 р. і 2023 р. була нижчою, за середньобагаторічні показники 586 мм. Найбільша кількість опадів випадала влітку, а найменша – взимку. Одним із основних показників кліматичних умов є також сума опадів, які випали за вегетацію сої (квітень-серпень). Так, в 2022 р. за цей період випало 188,9 мм опадів, у 2023 р. – 292,7 мм, а в 2024 р. – 190,1 мм, порівняно з середньо-багаторічною 291 мм (табл. 3).

Соя нерівномірно використовує воду за фазами росту і розвитку, так до цвітіння вона посухостійка, в період цвітіння – формування – наливання

насіння досить вибаглива. Тому, найоптимальніше водозабезпечення спостерігалося в період цвітіння – формування бобів – налив насіння в 2023 році, нижчі показники в 2022 році і ще нижчі 2024 р.

Таблиця 2

Середньомісячна і річна кількість опадів за даними метеостанції м. Умань, мм

Рік	Місяць												Всього
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
2022	23,9	7,2	13,4	57,7	22,4	36,3	28,1	44,4	99,2	10,0	71,8	53,1	467,5
2023	6,0	20,5	27,2	129,6	42,4	15,8	92,5	12,4	4,2	33,5	62,3	55,0	505
2024	29,8	14,9	89,5	56,2	41,8	56,5	17,9	17,7	12,1				
Середньобагаторічна	38	34	36	41	52	81	68	49	61	43	43	40	586

Таблиця 3

Опади в період вегетації сої, мм

Рік	Місяць					Всього
	4	5	6	7	8	
2022	57,7	22,4	36,3	28,1	44,4	188,9
2023	129,6	42,4	15,8	92,5	12,4	292,7
2024	56,2	41,8	56,5	17,9	17,7	190,1
Середньобагаторічна	41	52	81	68	49	291

Важливим показником є також температурний режим, який характеризується показниками середньомісячних і середньорічних температур, довжиною вегетаційного та безморозного періодів.

Середньорічна температура повітря в 2022 році склала 9,6 °С, в 2023 році – 10,8 °С (табл. 4). Тобто в 2022 р. середньорічна температура повітря була вища на 0,8 °С, відповідно в 2023 р. – на 2,0 °С, порівняно з середньобагаторічною (8,8 °С).

Високі середньомісячні температури спостерігалися в 2022 р. в липні 21,0 °С і серпні 21,7 °С, відповідно в 2023 р. – 21,3 °С і 22,8 °С та в 2024 р. – 24,3 °С і 23,1 °С.

Для формування високої врожайності сої необхідно, щоб оптимальна температура спостерігалася під час цвітіння та формуванні бобів і насіння.

Таблиця 4

Середньомісячна і річна температура повітря за даними метеостанції м. Умань,

Рік	Місяць												Середньо-річна
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
2022	-1,3	1,8	2,0	8,6	14,5	20,5	21,0	21,7	13,1	10,0	3,7	-0,4	9,6
2023	0,2	-0,2	5,1	8,8	15,4	19,6	21,3	22,8	18,4	11,7	4,6	1,2	10,8
2024	-1,6	4,2	4,5	13,0	15,3	21,2	24,3	23,1	19,7				
Середньобагаторічна	-3,4	-2,3	2,5	9,7	15,4	19,0	20,9	20,1	14,5	8,3	2,8	-1,8	8,8

Спостереження за погодними умовами в період вегетації різних за групами стиглості сортів сої (квітень-серпень) показали, що середньомісячна температура в 2022 р. становила 17,2 °С, відповідно в 2023 р. – 17,5 °С та в 2024 р. – 19,3 °С порівняно з середньобагаторічною 17,0 °С (табл. 5).

Таблиця 5

Температура повітря в період вегетації сої, °С

Рік	Місяць					Середня
	4	5	6	7	8	
2022	8,6	14,5	20,5	21,0	21,7	17,2
2023	8,8	15,4	19,6	21,3	22,8	17,5
2024	13,0	15,3	21,2	24,3	23,1	19,3
Середньобагаторічна	9,7	15,4	19,0	20,9	20,1	17,0

Отже, погодні умови в 2023 р. мали найбільш сприятливий режим зволоження в період вегетації сої, ніж 2022 р. та в 2024 р. Опади, які випадали у вересні місяці на сформовані рослини сої майже не вплинули. Температурний режим за період вегетації сої найвищий був у 2024 р. і дещо нижчим він спостерігався у 2022 р. та 2023 р. Проте, головним фактором у

формуванні врожаю була волога, яка і забезпечувала отримання високого врожаю різних сортів сої.

3.3. Схема досліду

Досліди закладалися на дослідному полі кафедри рослинництва Уманського НУС в 2022–2024 рр. Схема досліду складалася з шести варіантів та трьох повторностей. Розміщення ділянок у схемі досліду – послідовне (табл. 6).

Таблиця 6

Схема польового досліду із вивчення росту і продуктивності сортів сої

Варіант	Повторність		
	1	2	3
1	Романтика (контроль)	Романтика (контроль)	Романтика (контроль)
2	Київська 98	Київська 98	Київська 98
3	Подільська 416	Подільська 416	Подільська 416
4	Золотиста	Золотиста	Золотиста
5	Подільська 1	Подільська 1	Подільська 1
6	Одеська 150 А	Одеська 150 А	Одеська 150 А

Загальна площа дослідних ділянок складає 0,2430 га. Посівна ділянка становить 135,0 м^2, а облікова – 84,0 м^2 (рис. 1). Для удобрення сої під основний обробіток грунту вносили фосфорні і калійні добрива у дозі $P_{45}K_{45}$ та азотні – в передпосівну культивацію (N_{30}).

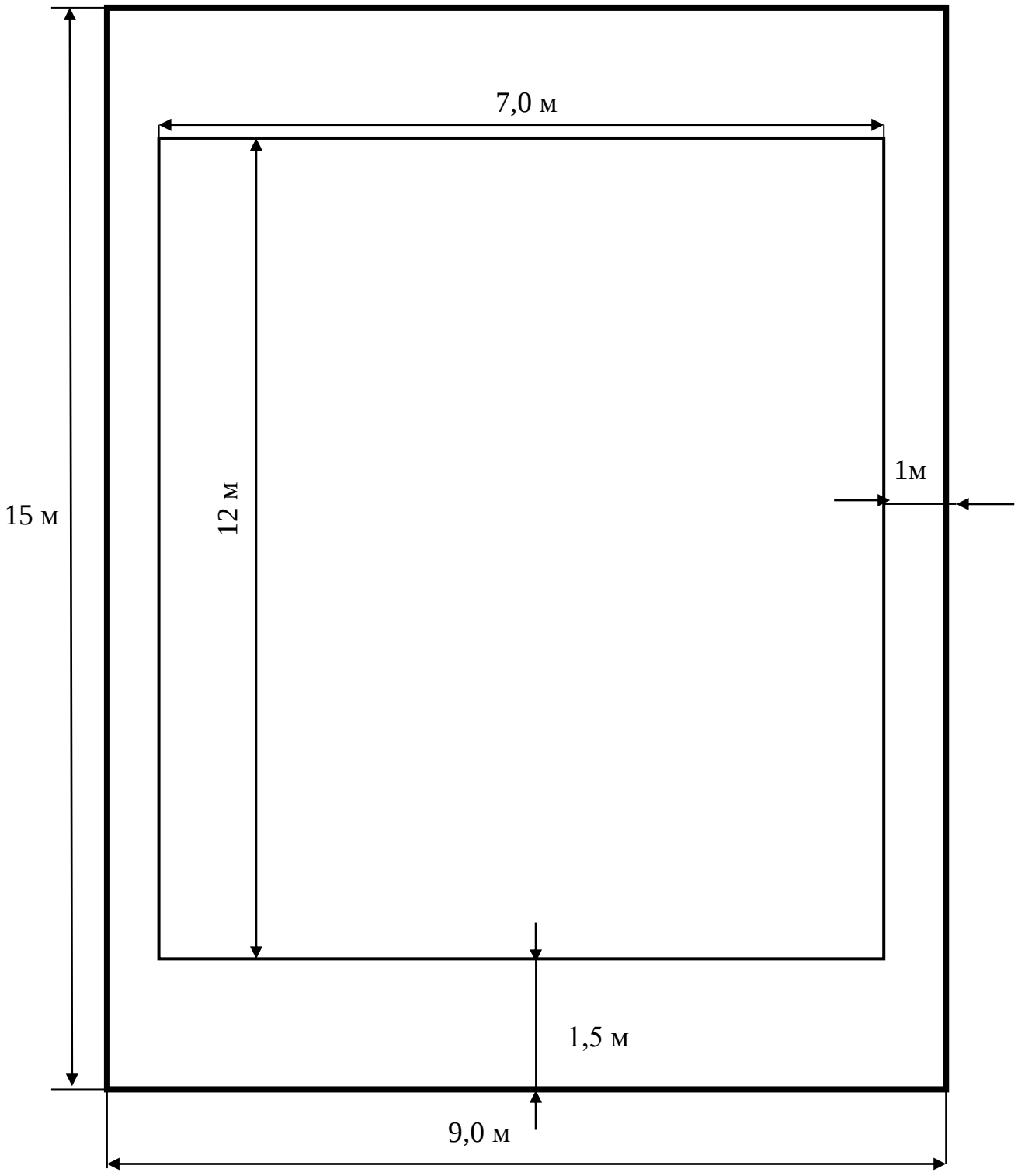


Рис. 1. Розмір та форма дослідної ділянки

3.4. Агротехніка вирощування сортів сої у досліді

При вирощуванні сортів сої на дослідному полі кафедри рослинництва Уманського НУС агротехнічні прийоми проводились у відповідності з попередником і були спрямовані на створення сприятливих умов для росту і розвитку рослин.

Так, після попередника пшениця озима на зерно, було проведено два дискових лущення і оранку на глибину 20–22 см. Під основний обробіток вносили мінеральні добрива. Оскільки дослідні ділянки мали невелику площу, добрива розкидали вручну в таких дозах $P_{45}K_{45}$. Для цього використовували суперфосфат простий і калійну сіль.

Весною при досягненні фізичної стиглості ґрунту, проводили боронування та вирівнювання його в два сліди. Під передпосівну культивацію внесли N_{30}. Проводили передпосівну культивацію на глибину 5–6 см. Сівбу сортів сої розпочинали в першій декаді травня насінням: ранньостиглих сортів – Романтика, Київська 98; середньоранніх – Золотиста, Подільська 416; середньостиглих – Подільська 1, Одеська 150 А. Для сівби використовували сівалку «Клен-6». Насіння висівали на глибину 5–6 см. Розрахунок норми висіву проводили з урахуванням посівних якостей насіння та поправки на пошкодження рослин при догляді за посівами. Норма висіву насіння сої 80 кг/га. Після сівби поле прикочували котками 3КВГ–1,4. Густота рослин сої на період збирання 500 тис. шт./га.

Досходове боронування проводили посівними боронами 3БП–0,6, через 5–6 днів після сівби, коли насіння розпочинало проростати, а бур'яни знаходяться у фазі «білої ниточки». Боронування проводили у поперек рядків із швидкістю агрегату 5–6 км/год. Через 5–6 днів боронування повторювали. Вчасно і технічно якісно проведені доходові боронування зменшували забур'яненість посівів на 70–80%.

Перші післясходові боронування проводили легкими боронами у фазу першого трійчастого листка – приблизно на 4–5 день після з'явлення сходів.

Боронування посівів проводили із швидкістю 4–5 км/год в денні години, коли зменшувався тургор рослини. Повторно боронували посіви сої через 4–5 днів. Також проводили рихлення міжрядь: перше при появі першого трійчастого листка на глибину 4–5 см, друге – через 8–10 днів, третє – 20 днів із швидкістю 4–5 км/год.

Збирання урожаю проводили комбайном Сампо 500.

3.5. Методика проведення досліджень

Протягом 2022–2024 років були проведенні обліки і спостереження.

1. Визначали період вегетації різних сортів сої в умовах Правобережного Лісостепу [51].
2. Висоту рослин вимірювали шляхом заміру 25 рослинах в трьохразовій повторності [51].
3. Визначали асиміляційну поверхню листя за методикою А.А. Ничипоровича [47].
4. Визначали кількість, масу бульбочок на корінні рослин сої [51].
5. Визначали висоту прикріплення нижнього бобу, втрати врожаю залежно від висоти прикріплення нижнього бобу, збір білка, олії, вміст енергії в сухій речовині насіння [51].
6. Облік врожаю зерна різних сортів сої визначали з облікової ділянки [51].
7. Статистичну обробку результатів досліджень визначали за методикою описаною за ред. В.О. Єщенка [51].
8. Економічну ефективність вирощування різних сортів сої визначали за методикою описаною В.К. Збарським [25].

РОЗДІЛ 4

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

4.1. Ріст і розвиток сортів сої різних груп стиглості

Коливання тривалості вегетаційного періоду у різних сортів зумовлені як біологічними особливостями сортів, так і реакцією їх на екологічні фактори в процесі вегетації. Тривалість періодів вегетації сортів сої змінювалася у відповідності з погодними умовами. Так, за роки досліджень 2022–2024 рр. найбільш ранньостиглим в умовах регіону був сорт Київська 98 (період вегетації в межах 107–112 днів). Триваліший період вегетації спостерігався у середньораннього сорту Подільська 416 (121–126 днів) і середньораннього сорту Золотиста (115–124 днів). Для середньостиглого сорту Подільська 1 період вегетації дорівнював (128–135 днів), відповідно для середньостиглого сорту Одеська 150 А – (126–133 днів) (табл. 7).

В середньому за 2021–2023 рр. найбільш ранньостиглим в умовах регіону був сорт Київська 98 (110 днів). Триваліший період вегетації спостерігався для середньораннього сорту Подільська 416 (123 днів) і середньораннього сорту Золотиста (120 днів). Ще тривалішим спостерігався період вегетації у середньостиглого сорту Подільська 1 (131 день) та середньостиглого сорту Одеська 150 А (129 днів).

Основна вегетативна маса рослини нагромаджується в перший період, скорочення його за рахунок збільшення тривалості генеративних фаз, не є бажаним, оскільки формування високого врожаю насіння відбувається за рахунок вегетативної маси рослин, що формується до настання генеративного періоду. За рахунок нагромадження у вегетативній масі поживних речовин, їх перерозподіл в генеративні органи формується основна маса урожаю насіння різних сортів сої.

Таблиця 7

Вегетаційний періодів у різних сортів сої в умовах Правобережного Лісостепу, діб

Сорт	Група стиглості	Рік			Середнє за 2022–2024 рр.
		2022	2023	2024	
Романтика (контроль)	РС	107	111	106	108
Київська 98	РС	111	112	107	110
Подільська 416	СР	122	126	121	123
Золотиста	СР	121	124	115	120
Подільська 1	СС	130	135	128	131
Одеська 150 А	СС	128	133	126	129

Отже, в умовах південного Лісостепу краще надавати перевагу сортам з тривалішим періодом вегетації. Але дослідження різних сортів у наступних розділах дасть змогу виявити переваги в рості та продуктивності.

4.2. Висота рослин сортів сої

Однією із важливих складових, що визначають темпи росту і розвитку сої є висота центрального стебла. Наші спостереження показали, що висота рослин сортів сої була найнижчою у 2024 р. і становила в межах 79,2–122,3 см, порівняно з контролем 106,4 см (табл. 8, дод. А рис.).

Підвищення висоти рослин сортів сої спостерігалося в 2022 р. в межах 80,6–124,8 см, порівняно з контролем 111,5 см.

У 2023 р., завдяки більш сприятливим погодним умовам, показники висоти рослин сої були вищими в порівнянні з 2022 р. і 2024 р. Так, у 2023 р. висота центрального стебла середньостиглого сорту Подільська 1 дорівнювала

– 129,7 см, дещо нижча – у середньостиглого сорту Одеська 150 А – 122,4 см. Ще нижчі показники висоти рослин отримано у середньораннього сорту Подільська 416 – 119,3 см, ранньостиглого сорту Київська 98 – 101,6 см та ранньостиглого сорту Золотиста – 86,5 см, порівняно до контролю – 114,2 см.

У середньому за 2022–2024 рр. висота рослин сої середньостиглого сорту Подільська 1 дорівнювала – 125,6 см, а приріст до контролю – 14,9 см або 11,8%, середньостиглого сорту Одеська 150 А відповідно – 118,5, 7,8 см, 6,58%. Нижчі показники висоти центрального стебла спостерігалися у середньоранньостиглого сорту Подільська 416 – 115,4 см з приростом до контролю – 4,7 см або 4,07%. Ще нижчі показники за висотою стебла отримані у ранньостиглого сорту Київська 98 – 97,2 см, приріст (-13,5 см), або (-13,8%) та середньораннього сорту Золотиста – 82,1 см, приріст (-28,6 см), або (-34,8%).

Таблиця 8

Висота рослин сортів сої, см

Сорт	Група стиглості	Рік			Середнє за 2022–2024 рр	Приріст до контролю	
		2022	2023	2024		см	%
Романтика (контроль)	РС	111,5	114,2	106,4	110,7	–	–
Київська 98	РС	96,9	101,6	93,1	97,2	-13,5	-13,8
Подільська 416	СР	117,2	119,3	109,7	115,4	4,7	4,07
Золотиста	СР	80,6	86,5	79,2	82,1	-28,6	-34,8
Подільська 1	СС	124,8	129,7	122,3	125,6	14,9	11,8
Одеська 150 А	СС	119,2	122,4	113,9	118,5	7,8	6,58

Отже, високі показники висоти центрального стебла формували рослини сої середньостиглого сорту Подільська 1 – 125,6 см, середньостиглого сорту

Одеська 150 А – 118,5 см, середньораннього сорту Подільська 416 – 115,4 см, порівняно з сортом Романтика (контроль) – 110,7 см.

4.3. Площа листкової поверхні сортів сої

Оптимальна асиміляційна поверхня листків визначає величину врожаю сої. Якщо показники площі листків вищі або нижчі за оптимальні значення, в обох випадках отримаємо недобір зерна сої.

Зниження площ листкової поверхні створює добрі умови для фотосинтезу в зв'язку з інтенсивним освітленням усіх ярусів листя на рослині, але кількість органічної речовини, що створюється в результаті фотосинтезу на одиниці площі буде недостатньою.

При надмірному загущені посіву, сонячне світло засвоюється переважно верхніми ярусами листків, а нижні використовують лише продукти асиміляції.

В наших дослідах рослини сортів сої висівалися широкорядним способом з шириною міжрядь 45 см, і мали добре освітлення.

Формування листкової поверхні у фазу утворення зелених бобів проходило синхронно, в межах кожного сорту. Різниця у наростанні листкової поверхні спостерігалася між різними сортами.

Наші спостереження показали, що площа листкової поверхні рослин сортів сої була найнижчою у 2024 р. і становила (фаза утворення зелених бобів) в межах 27,7–32,7 тис. м^2/га, порівняно з сортом Романтика (контроль) – 26,3 тис. м^2/га (табл. 9).

Підвищення площі листкової поверхні рослин сортів сої спостерігалося в 2022 р. (фаза утворення зелених бобів) в межах 28,4–34,6 тис. м^2/га, порівняно з сортом Романтика (контроль) – 27,1 тис. м^2/га.

У 2023 р., завдяки більш сприятливим погодним умовам, показники площі листкової поверхні рослин сої були вищими (фаза утворення зелених бобів) і дорівнювали в межах 29,8–35,4 тис. м^2/га, порівняно з сортом Романтика (контроль) – 28,2 тис. м^2/га.

Максимальну листкову поверхню соя формує в період наливу бобів. У цей час листкова фотосинтезуюча поверхня забезпечує необхідну кількість асимілянтів, щоб фаза наливу проходила в стислі строки і найбільш продуктивно.

Таблиця 9

Формування площі листкової поверхні сортів сої, тис. м^2/га

Рік	Романтика (контроль)	Київська 98	Подільська 416	Золотиста	Подільська 1	Одеська 150 А
Утворення зелених бобів						
2022	27,1	28,4	33,7	29,1	34,6	30,2
2023	28,2	29,8	33,6	30,6	35,4	31,9
2024	26,3	27,7	31,9	28,9	32,7	29,6
Середнє за 2022–2024	27,2	28,6	33,0	29,5	34,2	30,5
Початок наливу насіння						
2022	28,5	29,7	33,9	30,4	35,8	31,2
2023	29,6	29,8	34,5	31,0	36,9	32,3
2024	27,8	28,2	32,7	29,3	33,1	30,9
Середнє за 2022–2024 рр.	28,6	29,3	33,7	30,2	35,2	31,5
Повний налив насіння						
2022	24,1	25,8	29,3	26,2	30,4	27,3
2023	25,5	25,9	30,6	27,5	31,8	28,4
2024	23,6	24,6	28,4	25,0	29,5	26,8
Середнє за 2022–2024 рр.	24,4	25,4	29,4	26,5	30,6	27,4

Дослідження показали, що у 2023 р., завдяки більш сприятливим погодним умовам, показники площі листкової поверхні рослин сої були найвищими (фаза початок наливу насіння) і дорівнювали в межах 29,8–36,9 тис. м^2/га, порівняно з сортом Романтика (контроль) – 29,6 тис. м^2/га.

Площа листкової поверхні у фазі повного наливу насіння сортів сої зменшується завдяки підсиханню і обпаданню нижніх листків. Так, у 2023 р. площа листкової поверхні досліджуваних сортів сої (фаза повного наливу насіння) зменшилася і дорівнювала в межах 25,9–31,8 тис. м^2/га, порівняно з сортом Романтика (контроль) – 25,5 тис. м^2/га.

В середньому за 2022–2024 рр. високі показники площі листкової поверхні спостерігалися у рослин сої (фаза початок наливу насіння) середньостиглого сорту Подільська 1 – 35,2 тис. м^2/га, дещо нижчі – у середньораннього сорту Подільська 416 – 33,7 тис. м^2/га, ще нижчі – середньостиглого сорту Одеська 150 А – 31,5 тис. м^2/га, середньораннього сорту Золотиста – 30,2 тис. м^2/га та ранньостиглого сорту Київська 98 – 29,3 тис. м^2/га, порівняно з сортом Романтика (контроль) – 28,6 тис. м^2/га.

Отже, показники площі листкової поверхні сортів сої зростали від початкових фаз розвитку і досягли максимальних значень у фазі початку наливу бобів. В подальшому (фаза повного наливу насіння) показники площі листкової поверхні різних сортів сої зменшувалися. Високі показники площі листкової поверхні отримано на рослинах сої (фаза початок наливу насіння) у середньостиглого сорту Подільська 1 – 35,2 тис. м^2/га, нижчі – у середньораннього сорту Подільська 416 – 33,7 тис. м^2/га та середньостиглого сорту Одеська 150 А – 31,5 тис. м^2/га, порівняно з сортом Романтика (контроль) – 28,6 тис. м^2/га.

4.4. Симбіотична азотфіксація сортів сої

Завдяки бобово – ризобіальному симбіозі відбувається кругообіг речовин і залучається велика кількість азоту з повітря. Вільноживучі азотфіксуючі

бактерії засвоюють 3–5 кг/га азоту, а бульбочкові – 300 кг/га вказують Бабич А.О. , Рудик О.В. [3], Турін Є. [72].

Ми досліджували симбіотичну азотфіксацію 6-ти сортів сої. Найбільш інтенсивно утворюються бульбочки на коренях сої у період цвітіння – наливу бобів. Бульбочки, які розміщені на основному корені і відгалуженнях, ближче до головного кореня, мають рожевий колір, що свідчить про високий рівень фіксації.

Найбільшу кількість бульбочок на кореневій системі рослини сої різних сортів накопичують у фазах цвітіння – утворення зелених бобів. Затухає ризобіальна активність у фазі повного наливу бобів.

Велике значення для утворення бульбочок на коренях сої мають погодні умови. Так, в 2024 р. у період найбільш активної симбіотичної фіксації на коренях різних сортів сої налічувалось від 28 до 43 шт. бульбочок на одній рослині і масою 0,40–0,71 г, порівняно з сортом Романтика (контроль) – 31 шт. і масою 0,43 г. (табл. 10).

У 2022 році кількість бульбочок на рослинах сої і маса збільшувалися. Так, на коренях різних сортів сої налічувалось від 39 до 52 шт. бульбочок на одній рослині і масою 0,48–0,76 г, порівняно з сортом Романтика (контроль) – 40 шт. і масою 0,51 г.

Дослідження показали, що у 2023 р., завдяки більш сприятливим погодним умовам на коренях різних сортів сої налічувалось від 43 до 55 шт. бульбочок на одній рослині і масою 0,52–0,77 г, порівняно з сортом Романтика (контроль) – 46 шт. і масою 0,55 г.

У середньому за 2022–2024 рр. на кореневій системі сої ранньостиглого сорту Київська 98 спостерігалася найбільша кількість бульбочок – 50 шт. і масою 0,74 г, менша – на середньостиглому сорті Подільська 1 – 47 шт. і масою 0,70 г, – середньоранньому сорті Подільська 416 – 43 шт. і масою 0,58 г, – середньоранньому сорті Золотиста – 41 шт. і масою 0,53 г, – середньостиглому сорті Одеська 150 А – 36 шт. і масою 0,46 г, порівняно з сортом Романтика (контроль) – 39 шт. і масою 0,49 г.

Таблиця 10

Показники симбіотичного апарату різних сортів сої (фаза утворення бобів)

Сорт	Рік						Середнє за 2022–2024 рр.	
	2022		2023		2024			
	бульбочок на 1 рослині, шт.	маса бульбочок, г	бульбочок на 1 рослині, шт.	маса бульбочок, г	бульбочок на 1 рослині, шт.	маса бульбочок, г	бульбочок на 1 рослині, шт.	маса бульбочок, г
Романтика (контроль)	40	0,51	46	0,55	31	0,43	39	0,49
Київська 98	52	0,76	55	0,77	43	0,71	50	0,74
Подільська 416	44	0,60	49	0,68	36	0,44	43	0,58
Золотиста	42	0,55	47	0,61	34	0,45	41	0,53
Подільська 1	48	0,72	51	0,73	42	0,67	47	0,70
Одеська 150 А	39	0,48	43	0,52	28	0,40	36	0,46

Отже, на кореневій системі сої ранньостиглого сорту Київська 98 спостерігалася найбільша кількість бульбочок – 50 шт. і масою 0,74 г, менша – на середньостиглому сорті Подільська 1 – 47 шт. і масою 0,70 г та середньоранньому сорті Подільська 416 – 43 шт. і масою 0,58 г, порівняно з сортом Романтика (контроль) – 39 шт. і масою 0,49 г.

4.5. Урожайність сортів сої

Основними факторами, які радикально впливали на урожайність сортів сої, що вивчалися в умовах Правобережного Лісостепу, були в першу чергу, погодні умови, що складалися в період їх вегетації. Більш сприятливим для росту і розвитку сортів сої був 2023 рік в порівнянні з 2022 р. та 2024 р. Тому,

показники сортів сої за урожайністю на зерно у 2023 році перевищували відповідні показники 2022 р. та 2024 р.

У 2024 році отримано найнижчу урожайність зерна сортів сої, яка дорівнювала в межах 21,8–28,1 ц/га, порівняно з сортом Романтика (контроль) – 22,5 ц/га (табл. 11).

Таблиця 11

Урожайність різних сортів сої, ц/га

Сорт	Рік			Середнє за 2022–2024 рр.	Приріст до контролю	
	2022	2023	2024		ц/га	%
Романтика (контроль)	25,4	26,2	22,5	24,7	–	–
Київська 98	29,5	33,6	28,1	30,4	5,7	18,7
Подільська 416	28,2	30,4	26,9	28,5	3,8	13,3
Золотиста	24,3	27,6	23,7	25,2	0,5	1,98
Подільська 1	28,7	32,2	27,9	29,6	4,9	16,5
Одеська 150 А	24,6	25,3	21,8	23,9	-0,8	-3,34
НІР $_{05}$	0,51	1,34	1,29			

Дослідження показали, що у 2022 р. урожайність різних за строками дозрівання сортів сої підвищилася і дорівнювала в межах 24,3–29,5 ц/га, порівняно з сортом Романтика (контроль) – 25,4 ц/га.

Високі показники урожайності різних за строками дозрівання сортів сої отримано в 2023 р. в межах 25,3–33,6 ц/га, порівняно з сортом Романтика (контроль) – 26,2 ц/га. В середньому за 2022–2024 рр. високі показники урожайності зерна забезпечив ранньостиглий сорт Київська 98 – 30,4 ц/га, приріст до контролю склав 5,7 ц/га або 18,7%, середньостиглий сорт Подільська

1 – 29,6 ц/га, приріст до контролю – 4,9 ц/га або 16,5%, середньоранній сорт Подільська 416 – 28,5 ц/га, приріст до контролю склав 3,8 ц/га або 13,3%. Дещо нижча врожайність спостерігалася в середньораннього сорту Золотиста – 25,2 ц/га, приріст до контролю склав 0,5 ц/га або 1,98% та середньостиглого сорту Одеська 150 А – 23,9 ц/га, приріст до контролю (- 0,8), або (-3,34%).

Між площею листкової поверхні і врожайністю існує середній кореляційний зв'язок на рівні r= 0,40 (рис. 2).

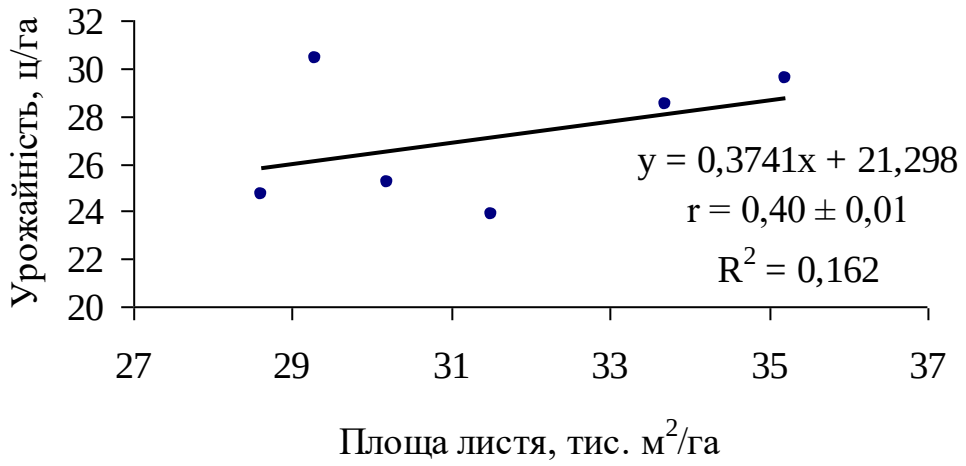


Рис. 2. Кореляційна залежність між площею листкової поверхні і урожайністю різних сортів сої.

У 2024 році достовірні прирости урожайності отримано на ранньостиглому сорті Київська 98, середньоранньому сорті Подільська 416, середньоранньому сорті Золотиста та середньостиглому сорті Подільська 1, що було в межах 1,4–7,4 ц при НІР $_{05}$ (1,29), в 2022 році відповідно – 1,2–5,6 ц при $НІР_{05}$ (0,51). В 2023 р. достовірні прирости урожайності отримано на ранньостиглому сорті Київська 98, середньоранньому сорті Подільська 416 та середньостиглому сорті Подільська 1, що було в межах 2,8–4,1 при $НІР_{05}$ (1,34). Прирости урожайності середньостиглого сорту Одеська 150 А були

недостовірними за всі роки досліджень, а середньораннього сорту Золотиста – лише в 2024 році (дод. А1, А2, А3).

Отже, високі показники урожайності зерна отримано за вирощування ранньостиглого сорту Київська 98 – 30,4 ц/га, середньостиглого сорту – Подільська 1 – 29,6 ц/га, середньораннього сорту Подільська 416 – 28,5 ц/га, порівняно з сортом Романтика (контроль) – 24,7 ц/га.

4.6. Висота прикріплення нижніх бобів різних сортів сої

Спостереження за різними сортами сої показали, що вони розрізняються не лише за такими показниками як період вегетації, висота центрального стебла, площа листкової поверхні, величина симбіотичного апарату, урожайність, але й висотою прикріплення нижніх бобів на стеблі, від якої залежали втрати врожаю.

Більш сприятливим для росту і розвитку сортів сої був 2023 р. у порівнянні з 2022 р. та 2024 р. Тому, висота прикріплення нижніх бобів на стеблі у 2023 році перевищували відповідні показники 2022 р. та 2024 р.

У 2024 році отримано найнижчу висоту прикріплення нижніх бобів на рослинах сої, яка на варіантах досліджуваних сортів була в межах 10,3–15,9 см, порівняно з сортом Романтика (контроль) – 9,8 см (табл. 12).

Спостереження також показали, що у 2022 р. висота прикріплення нижніх бобів на різних за строками дозрівання сортів сої підвищилася і дорівнювала в межах 13,2–18,1 см, порівняно з сортом Романтика (контроль) – 11,9 см.

У 2023 р. отримано ще вищі показники за висотою прикріплення нижніх бобів на досліджуваних сортах сої, які коливалися в межах 13,7–20,6 см, порівняно з сортом Романтика (контроль) – 13,1 см.

В середньому за 2022–2024 рр. найвища висота прикріплення нижніх бобів спостерігалася у середньостиглого сорту Подільська 1 – 18,2 см, приріст до контролю 6,6 см або 36,2%, дещо нижча – у середньораннього сорту

Подільська 416 – 16,7 см, приріст до контролю 5,1 см або 30,5% і середньостиглого сорту Одеська 150 А – 16,1 см, приріст до контролю 4,5 см або 27,9% Ще нижчі показники за висотою прикріплення нижніх бобів отримано на середньоранньому сорті Золотиста – 14,5 см, приріст до контролю 2,9 см або 20% та на ранньостиглому сорті Київська 98 – 12,4 см, приріст до контролю 0,8 см або 6,45%.

Таблиця 12

Висота прикріплення нижнього бобу різних сортів сої, см

Сорт	Рік			Середнє за 2022–2024 рр.	Приріст до контролю	
	2022	2023	2024		см	%
Романтика (контроль)	11,9	13,1	9,8	11,6		
Київська 98	13,2	13,7	10,3	12,4	0,8	6,45
Подільська 416	17,0	18,5	14,6	16,7	5,1	30,5
Золотиста	14,3	16,8	12,4	14,5	2,9	20,0
Подільська 1	18,1	20,6	15,9	18,2	6,6	36,2
Одеська 150 А	16,2	18,3	13,8	16,1	4,5	27,9

Отже, найвища висота прикріплення нижніх бобів спостерігалася у середньостиглого сорту Подільська 1 – 18,2 см, нижча – у середньораннього сорту Подільська 416 – 16,7 см, середньостиглого сорту Одеська 150 А – 16,1 см, середньораннього сорту Золотиста – 14,5 см.

4.7. Втрати урожаю зерна сої залежно від висоти прикріплення нижніх бобів

Найскладнішим технологічним процесом всієї технології вирощування сої є її збирання. За несприятливих умов вегетації нижні боби можуть

розміщуватися дуже низько. Виходячи з цього, для запобігання втратам урожаю необхідно використовувати жатки з мінімальною висотою скошування. При збиранні сої найбільша частина втрат припадає на жатку комбайна. Для запобіганню втратам жатку переобладнують на низький зріз (5–6 см), а молотильно-сепаруючі органи – на відповідні оптимальні режими роботи, які забезпечують мінімальні втрати зерна.

Частіше всього сою збирають однофазним способом. Головними признаками достигання врожаю є обпадання листя, підсихання стебел, відставання зерна від стулок, зниження вологості насіння до 14–16% вказують Марченко В.В., Гузь М.М. [36].

Наші спостереження показали, що висота зрізу стебел залежить крім погодних умов, ще і від вирівнювання земельної ділянки. Тому, в умовах наших досліджень за допомогою пробних скошувань ми встановили мінімальну висоту (14 см), яка сприяє доброякісній роботі жатці при скошуванні різних за строками дозрівання сортів сої.

Більш сприятливим для росту і розвитку сортів сої був 2023 рік в порівнянні з 2022 р. та 2024 р. Тому, втрати при збиранні різних за строками дозрівання сортів сої залежно від погодних умов і висоти прикріплення нижніх бобів найбільшими були в 2024 р., менші – в 2022 р. і найменші – в 2023 р.

У 2024 році високі втрати при збиранні врожаю отримано на ранньостиглому сорті Київська 98 – 2,03 млн шт./га або 3,15 ц/га, нижчі – на середньоранньому сорті Золотиста – 0,85 млн шт./га або 1,14 ц/га і найнижчі – на середньостиглому сорті Одеська 150 А – 0,11 млн шт./га або 0,18 ц/га, порівняно з ранньостиглим сортом Романтика (контроль) – 2,31 млн шт./га або 3,46 ц/га (табл. 13).

Наші спостереження показали, що у 2022 році за рахунок збільшення висоти прикріплення нижніх бобів втрати при збиранні спостерігалися лише на ранньостиглому сорті Київська 98 – 0,44 млн шт./га або 0,68 ц/га, порівняно з ранньостиглим сортом Романтика (контроль) – 1,15 млн шт./га або 1,73 ц/га.

У 2023 р. найнижчі показники втрат при збиранні сої залежно від висоти прикріплення нижніх бобів отримано лише на ранньостиглому сорті Київська 98 – 0,16 млн шт./га або 0,25 ц/га, порівняно з ранньостиглим сортом Романтика (контроль) – 0,49 млн шт./га або 0,74 ц/га.

Таблиця 13

Втрати врожаю під час збирання різних сортів сої (висота зрізу 14 см)

Сорт	Рік						Середнє за 2022–2024 рр	
	2022		2023		2024			
	млн шт./га	ц/га	млн шт./га	ц/га	млн шт./га	ц/га	млн шт./га	ц/га
Романтика (контроль)	1,15	1,73	0,49	0,74	2,31	3,46	1,31	1,97
Київська 98	0,44	0,68	0,16	0,25	2,03	3,15	0,87	1,36
Подільська 416	0	0	0	0	0	0	0	0
Золотиста	0	0	0	0	0,85	1,14	0,85	1,14
Подільська 1	0	0	0	0	0	0	0	0
Одеська 150 А	0	0	0	0	0,11	0,18	0,11	0,18

У середньому за 2022–2024 рр. найвищі втрати під час збирання врожаю отримано на ранньостиглому сорті Київська 98 – 0,87 млн шт./га або 1,36 ц/га, нижчі – на середньоранньому сорті Золотиста – 0,85 млн шт./га або 1,14 ц/га і найнижчі – на середньостиглому сорті Одеська 150 А – 0,11 млн шт./га або 0,18 ц/га, порівняно з ранньостиглим сортом Романтика (контроль) – 1,31 млн шт./га або 1,97 ц/га. На ділянках середньораннього сорту Подільська 416 та середньостиглого сорту Подільська 1 втрати врожаю при збиранні сої залежно від висоти прикріплення нижніх бобів були відсутніми.

Між висотою прикріплення нижнього бобу на центральному стеблі різних сортів сої і втратами залежно від висоти прикріплення нижнього бобу отримана обернено тісна кореляційна залежність на рівні -0,96 (рис 3).

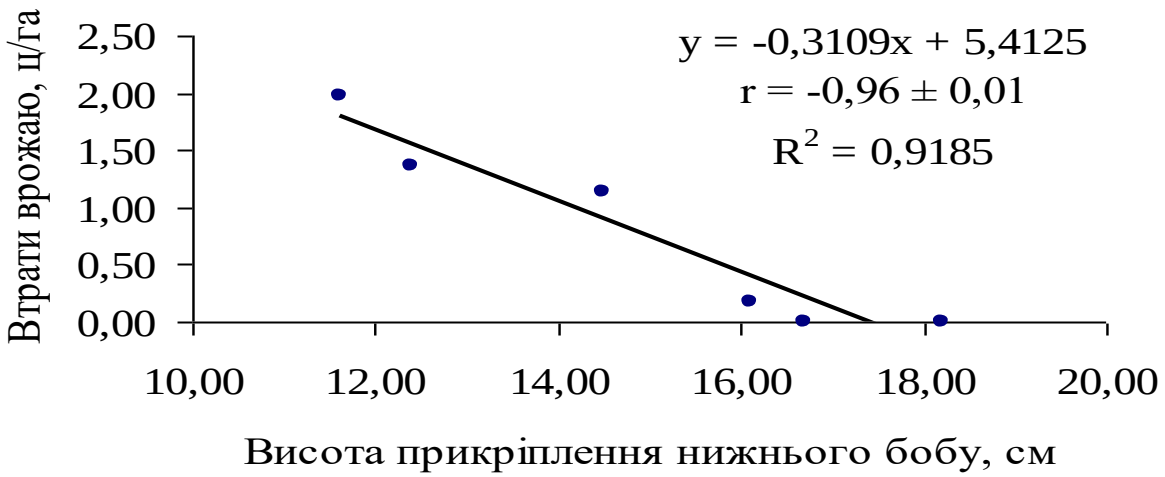


Рис. 3. Кореляційна залежність між втратами і висотою прикріплення нижнього бобу на різних за дозріванням сортах сої.

Отже, найвищі втрати під час збирання врожаю сої залежно від висоти прикріплення нижніх бобів отримано на ранньостиглому сорті Київська 98 – 0,87 млн шт./га або 1,36 ц/га. На ділянках середньораннього сорту Подільська 416 та середньостиглого сорту Подільська 1 збирання врожаю сої проведено без втрат.

4.8. Якість насіння і вміст енергії в різних сортах сої

Спостереження за різними сортами сої показали, що вони відрізнялися за такими важливими показниками як збір олії і білка. Для визначення збору олії і білка використовували збір сухої речовини різних сортів сої (дод. В).

Більш сприятливим для збору олії і білка з різних сортів сої був 2023 р. в порівнянні з 2022 р. та 2024 р. Збір олії і білка залежав як від погодних умов, так і особливостей сортів.

У 2024 році на варіантах досліджуваних сортів збір олії був у межах 3,97–5,23 ц/га, а білка – 7,30–9,63 ц/га, порівняно з сортом Романтика (контроль) – 4,20 ц/га і 7,50 ц/га (табл. 14).

Таблиця 14

Збір олії і білка з насінням різних сортів сої, ц/га

Сорт	Група стиглості	Рік						Середнє за 2022–2024 рр	
		2022		2023		2024			
		олія	білок	олія	білок	олія	білок	олія	білок
Романтика (контроль)	РС	4,75	8,48	4,88	8,72	4,20	7,50	4,61	8,23
Київська 98	РС	5,50	10,1	6,27	11,5	5,23	9,63	5,66	10,4
Подільська 416	СР	5,09	9,56	5,49	10,3	4,87	9,16	5,15	9,67
Золотиста	СР	4,34	8,21	4,91	9,28	4,22	7,97	4,49	8,48
Подільська 1	СС	4,98	9,35	5,59	10,5	4,85	9,12	5,14	9,65
Одеська 150 А	СС	4,49	8,25	4,62	8,49	3,97	7,30	4,36	8,01

Наші спостереження показали, що у 2022 р. збір олії був у межах 4,34–5,50 ц/га, а білка – 8,21–10,1 ц/га, порівняно з сортом Романтика (контроль) – 4,75 і 8,48 ц/га.

У 2023 році на досліджуваних сортах сої отримано ще вищі показники збору олії які коливалися в межах 4,62–6,27 ц/га, а білка – 8,49–11,5 ц/га, порівняно з сортом Романтика (контроль) – 4,88 і 8,72 ц/га.

У середньому за 2022–2024 рр. на ранньостиглому сорті Київська 98 отримано найвищий збір олії 5,66 ц/га і білка 10,4 ц/га, дещо нижчий цей

показник у середньораннього сорту Подільська 416 – 5,15 і 9,67 ц/га, середньостиглого сорту Подільська 1 – 5,14 і 9,65 ц/га, ще нижчі показники отримано на середньоранньому сорті Золотиста – 4,49 і 8,48 ц/га та середньостиглому сорті Одеська 150 А – 4,36 і 8,01 ц/га, порівняно з сортом Романтика (контроль) – 4,61 і 8,23 ц/га.

Спостереження за різними сортами сої показали, що вони відрізнялися за таким важливим показником, як вміст енергії в сухій речовині насіння.

Так, у 2024 році в досліджуваних варіантах сортів вміст енергії в сухій речовині насіння був найменшим і дорівнював в межах 38054,5–48956,6 МДж, порівняно з сортом Романтика (контроль) – 39288,7 МДж (табл. 15).

Таблиця 15

Вміст енергії в сухій речовині (насіння) різних сортів сої, МДж

Сорт	Група стиглості	Рік			Середнє за 2022–2024 рр.
		2022	2023	2024	
Романтика (контроль)	РС	44431,2	45665,4	39288,7	43128,4
Київська 98	РС	51425,0	58624,5	48956,6	53002,0
Подільська 416	СР	49162,3	53070,6	47105,3	49779,4
Золотиста	СР	42579,9	48133,8	41345,7	44019,8
Подільська 1	СС	49985,1	56156,1	48750,9	51630,7
Одеська 150	СС	42991,3	44225,5	38054,5	41757,1

Спостереження показали, що у 2022 р. вміст енергії в сухій речовині насіння підвищився і був у межах 42579,9–51425,0 МДж, порівняно з сортом Романтика (контроль) 44431,2 МДж.

У 2023 р. отримано ще вищі показники енергії в сухій речовині насіння на досліджуваних сортах сої, які були в межах 44225,5–58624,5 МДж порівняно з сортом Романтика (контроль) 45665,4 МДж.

В середньому за 2022–2024 рр. на ранньостиглому сорті Київська 98 отримано найвищий вміст енергії в сухій речовині насіння – 53002,0 МДж, дещо нижчий – у середньостиглого сорту Подільська 1 – 51630,7 МДж і середньораннього сорту Подільська 416 – 49779,4 МДж, ще нижчі показники отримано на середньоранньому сорті Золотиста – 44019,8 МДж та середньостиглому сорті Одеська 150 А – 41757,1 МДж, порівняно з сортом Романтика (контроль) – 43128,4 МДж.

Отже, на ранньостиглому сорті Київська 98 отримано найвищий збір олії 5,66 ц/га і білка 10,4 ц/га, дещо нижчий – на середньоранньому сорті Подільська 416 – 15,5 і 9,67 ц/га і середньостиглому сорті Подільська 1 – 5,14 і 9,65 ц/га. Найвищий вміст енергії в сухій речовині насіння отримано на ранньостиглому сорті Київська 98 – 53002,0 МДж, нижчий – на середньостиглому сорті Подільська 1 – 51630,7 МДж і середньоранньому сорті Подільська 416 – 49779,4 МДж.

РОЗДІЛ 5

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ РІЗНИХ СОРТІВ СОЇ

Соя не потребує великих матеріальних затрат під час вирощування, а вартість її залишається однією з найвищих серед продуктів рослинництва.

Для визначення економічної ефективності різних сортів сої ми використовували наступні показники:

- урожайність зерна ц/га;
- вартість продукції за ціною реалізації з 1 га, грн;
- грошово-матеріальні затрати на 1 га, грн;
- собівартість 1 ц зерна, грн;
- умовно чистий прибуток з 1 га, грн;
- рівень рентабельності, %.

Витрати на виробництво розраховували за технологічною картою (дод. Д1, Д2).

Собівартість 1 ц зерна розрахували діленням витрат виробництва на урожайність продукції з 1 га.

Умовно чистий прибуток визначали як різницю між реалізаційною вартістю зерна і грошово-матеріальними затратами на виробництво.

Рівень рентабельності – відношення суми умовно чистого прибутку до витрат виробництва. Для отримання цього показника у відсотках, результат множили на 100.

Аналіз витрат на виробництво сої, згідно фактичної калькуляції робіт, показав, що в конкретно взятих умовах вони коливалися по сортах у невеликих межах. Так, найвищі витрати отримано при вирощуванні середньостиглого сорту Золотиста – 11171,3 грн/га, нижчі – на середньоранньому сорті Подільська 416 – 11169,2 грн/га, ранньостиглому сорті Київська 98 – 11167,1

грн/га, середньостиглому сорті Одеська 150 А – 11166,9 грн/га та середньостиглому сорті Подільська 1 – 11168,6 грн/га, порівняно з ранньостиглим сортом Романтика (контроль) – 11143,4 грн/га (табл. 15).

Таблиця 15

Економічна ефективність вирощування різних сортів сої (середнє за 2022–2024 рр.)

Сорт	Група стиглості	Урожайність, ц/ га	Ціна 1 ц, грн	Вартість продукції за ціною реалізації, грн/га	Витрати на виробництво, грн/га	Умовно чистий прибуток, грн/га	Собівартість 1 ц, грн	Рівень рентабельності, %
Романтика (контроль)	РС	24,7	800,3	19767,4	11143,4	8624,0	451,1	77,3
Київська 98	РС	30,4	800,3	24329,1	11167,1	13162,0	367,3	117,8
Подільська 416	СР	28,5	800,3	22808,5	11169,2	11639,3	391,9	104,2
Золотиста	СР	25,2	800,3	20167,6	11171,3	8996,3	443,3	80,5
Подільська 1	СС	29,6	800,3	23688,8	11168,6	12520,2	377,3	112,1
Одеська 150 А	СС	23,9	800,3	19127,2	11166,9	7960,3	467,2	71,3

Різниця в затратах сортів сої обумовлена вартістю насіння та витратами на збирання і транспортування додаткової продукції.

Високі показники умовно чистого прибутку забезпечив ранньостиглий сорт Київська 98 – 13162,0 грн/га, нижчі – середньостиглий сорт Подільська 1 – 12520,2 грн/га та середньоранній сорт Подільська 416 – 11639,3 грн/га, порівняно з ранньостиглим сортом Романтика (контроль) – 8624,0 грн/га.

Собівартість 1 ц зерна залежала від урожайності сортів сої і затрат, які витрачені на її виробництво. Так, дещо нижчу собівартість 1 ц зерна мали ранньостиглий сорт Київська 98 – 367,3 грн, середньостиглий сорт Подільська 1 – 377,3 грн та середньоранній сорт Подільська 416 – 391,9 грн, порівняно з ранньостиглим сортом Романтика (контроль) – 451,1 грн.

Високі показники рентабельності забезпечили ранньостиглий сорт Київська 98 – 117,8%, середньостиглий сорт Подільська 1 – 112,1% та середньоранній сорт Подільська 416 – 104,2%, порівняно з ранньостиглим сортом Романтика (контроль) – 77,3%. Решта досліджуваних сортів мали нижчу рентабельність.

РОЗДІЛ 6

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

6.1. Моделювання виробничих небезпек під час вирощування сої

В сучасних умовах, коли широко впроваджуються нові технології та нові технічні засоби механізації виробничих процесів, індустріальні технології виробництва сільськогосподарської продукції, особливого значення набула проблема охорони праці.

Виробництво будь-якої продукції в сільському господарстві здійснюється завдяки функціонуванню певних елементів виробництва, які при відповідних поєднаннях між собою утворюють різні системи.

Вирішення програмного питання, прискорення соціально-економічного розвитку країни в свою чергу вимагає докорінного поліпшення стану охорони праці в усіх галузях народного господарства. Поліпшення умов праці є одним з резервів росту її продуктивності і економічної ефективності виробництва та подальшого розвитку самої людини. Збитків, яких ще завдає сьогодні виробничий травматизм і захворюваність на виробництві можна позбутися шляхом розробки спеціальних заходів, додержання вимог трудового законодавства, спеціальних нормативних та інших документів, а також впровадження у виробництво найновіших досягнень науки і трудового досвіду праці [34].

Робота на сівалках при сівбі сої пов’язана із значною вібрацією, яка часто обмежує робочу швидкість агрегату. Сошники, котки і колеса сівалок спричиняють значну запиленість повітря. Насіння сої протруюється, тому можливе ураження працюючих під час його навантаження. Частинки пилу з насіння можуть потоком повітря відноситься у зону дихання механізаторів. Технологічне обслуговування сівалок також складне. Найбільш трудомісткі і

незручні операції – очищення сошників, насіннє– і туковисівних апаратів. Сівалки мають також велику кількість вузлів мащення.

Збирають сою зернозбиральними комбайнами. Робоче місце механізатора – кабіна. Основний приплив теплоти у кабіну здійснюється від сонячної радіації. Захист від неї – екранування кабін за допомогою жалюзі, вона зменшує теплоприплив у кабіну. Конструкція кабін недосконала. Вони не герметизовані, ефективність теплоізоляційних покриттів мала. Тому температура в кабіні на 6,5–8,6 ºС перевищує зовнішню. Шум у кабінах комбайнів перевищує допустимий рівень. Пил попадає в кабіну крізь нещільності підлоги і стінок.

Роботу механізаторів слід організовувати так, щоб знизити негативну дію і створення травмонебезпечних ситуацій. Для цього перед сівбою та перед збиранням сої, технічний стан агрегату перевіряє спеціально створена комісія (механізатор, інженер з охорони праці, бригадир, головний інженер підрозділу).

В організації умов безпеки праці є ряд недоліків:

- підвищені рівні шуму та вібрації на робочих місцях;
- відсутність пристроїв для захисту обслуговуючого персоналу від дії рухомих деталей;
- відсутність попереджувальних знаків;
- відсутність місць для відпочинку.

Згідно ДСТУ 12.2019-88 ССБТ (робочі місця на машинах) сівалки обладнують підніжною дошкою автоматичними пристроями для контролю за роботою висівних апаратів, опорно-запобіжними спинками, звуковими сигналами.

Кабіни комбайнів обладнують сидіннями, важелями і педалями керування, приладами для контролю за технічним станом і технологічним процесом, засобами нормалізації мікроклімату, склоочисниками, аптечкою і термосом, а також протипожежними засобами: вогнегасником, лопатою.

Перед початком робіт проводиться повторний або первинний інструктаж, згідно з вимог НПАОП – 0.00–4.12–05, «Типове положення про порядок

проведення навчання та перевірки знань з питань охорони праці» [14].

Організовує роботу механізаторів при сівбі та збирані сої головний і середній спеціалісти господарства: агрохімік, бригадир під керівництвом головного агронома.

Особливу увагу звертають на створення побутових умов працюючих. Організація гарячого харчування, душових установок.

У деяких випадках небезпечний виробничий фактор може значно виходити за межі визначеної зони. Ось чому кожен працюючий на конкретній машині завжди повинен добре знати про таку небезпеку.

Небезпечні умови:

- НУ 1 – посівний агрегат не обладнаний двосторонньою сигналізацією;
- НУ2 – сівалка не обладнана підніжкою і перилами;
- НУЗ – на сівалці відсутні габаритні вогні.

Небезпечні дії:

- НД1 – можливий рух трактора з місця без сигналу сівача;
- НД2 – при завантаженні насіння сівач стає на колесо сівалки і падає;
- НДЗ – транспортування сівалки в темну пору.

Небезпечні ситуації:

- НС1 – падіння сівача;
- НС2 – при обгоні автомобіль вдаряється в сівалку.
- Аварія;
- Травма.

В процесі вирощування сої може виникнути безліч небезпечних ситуацій, які можуть призвести до травматизму, схему однієї з яких приводимо нижче:

НУ1 → НД1

НУ2 → НД2 → НС1

НУЗ → НДЗ → НС2 → А → Т

Отже, при виникненні небезпечних умов, тракторист може створити небезпечну дію, яка переходить у небезпечну ситуацію, а остання веде до аварії та травм.

Для використання резервів по поліпшенню умов праці, зниженню рівня травматизму і професійних захворювань необхідно:

- звернути особливу увагу на проведення якісного навчання і інструктажів з перевіркою знань працюючих на збиранні сої, поліпшити забезпечення спецодягом та іншими засобами індивідуального захисту;
- встановити щоденний контроль за технічним станом тракторів і комбайнів, а також за дотримання санітарних норм працівниками;
- покращити умови для відпочинку і прийому їжі механізаторів в польових умовах;
- ввести талон безпеки для механізаторів;
- організувати контроль за трудовою і технологічною дисциплінами.

6.2. Охорона навколишнього природного середовища при вирощуванні сої

Законом України „Про пестициди і хімікати” (№ 86/95–ВГ від 02.03.1995 р.) регулюються правові відносини, пов’язані з державною реєстрацією, виробництвом, закупівлею, транспортуванням, зберіганням, реалізацією та безпечним для здорової людини і навколишнього середовища застосуванням пестицидів і агрохімікатів визначають права і обов’язки підприємств, установ, організацій та громадян, а також повноваження органів державної влади і посадових осіб у цій сфері.

Соя – культура різнобічного використання, що пов’язане з хімічним складом її зерен, які вміщують 30–52% повноцінного білка, збалансованого за амінокислотами, 17–27% олії і біля 20% вуглеводів.

Соя рекомендується як дієтичний продукт харчування для хворих діабетом. Білок її характеризується високою засвоюваністю, доброю

розчинністю у воді; за вмістом амінокислот (незамінних) він багатший, ніж білок інших зернових бобових культур. Для харчування соя використовується в різноманітних видах: із неї отримують олію, маргарин, соєвий сир, молоко, борошно, кондитерські вироби, консерви і багато інших продуктів [19].

Соя – просапна культура, яка вирощується з шириною міжрядь 45 см. Велике значення цієї культури, як грунтопокриваючої, є те, що вона володіє високою азотфіксуючою здатністю. Азоту в ґрунті, за рахунок азотфіксуючих бульбочкових бактерій накопичується в тій кількості, що рівноцінно 10–15 т/га гною.

Як на просапній культурі, на посівах сої проводиться багато механічних обробітків ґрунту, до 10 проходів агрегату по одному місці. Негативний вплив на ґрунт починається з підготовки ґрунту під наступний посів сої ще з осені.

Згідно сучасних досліджень соя виснажує ґрунт, що негативно впливає на ріст, розвиток та урожайність послідуючих культур.

Для локалізації дії потрібно збільшувати норми внесення мінеральних добрив, особливо фосфору і калію. Оскільки соя – автономна культура і забезпечує себе азотом. І чим бідніший ґрунт, тим краще проходить цей процес.

Найбільш руйнують структуру ґрунту дискові знаряддя. Боронування при весняному вирівнюванні ґрунту крім руйнування структури призводять до розпилення ґрунту. Машини і знаряддя, що використовуються на полях, внаслідок значної металоємності, швидкості пересування, використання для двигунів різних видів палива створюють ряд екологічних проблем. Це руйнування, забруднення ґрунту, створюють умови для ерозійних процесів. Забруднення навколишнього середовища вихлопними газами, ґрунту і води паливом та мастилом, травмування і знищення диких тварин.

Надзвичайно негативно на екосистему впливають пестициди і мінеральні добрива. При використанні хімічних препаратів для догляду за посівами сої потрібно суворо дотримуватися рекомендованих оптимальних норм (табл. 16).

При застосуванні пестицидів крім шкідливих організмів знищують і майже всі корисні, а у випадку застосування ґрунтових гербіцидів ґрунт

надовго стерилізується. Пестициди слід застосовувати у випадках, коли шкідники перевищили поріг шкідливості і надавати перевагу малооб'ємним обприскуванням.

Таблиця 16

Оптимальні норми гербіцидів при вирощуванні сої

Трефлан 25% к.е.	1,0–2,0 кг/га д.р.
Нітран 30% к.е.	1,0–1,5 кг/га д.р.
Прометрин 50% с.п.	1,5–2,5 кг/га д.р.
Лінурон 50% з.п.	2,5–3,0 кг/га д.р.
Суміш Трефлан 25% к.е. Прометрином 50% з.п.	1,0–1,5 кг/га д.р. 1,0–1,5 кг/га д.р.
Базагран 25% к.е.	0,7–1,0 кг/га д.р.

Необхідно якомога ширше використовувати агротехнічні, біологічні засоби боротьби з бур'янами і шкідниками. Адже відомо, що при хімічних обробітках можуть порушуватися складні біогенетичні відносини, визначити і оцінити які часом дуже важко.

Одними із найнебезпечнішими забрудниками середовища і продуктів харчування виготовлених із сої є важкі метали, якими умовно вважають хімічні елементи з густиною понад 5 г/см^3.

Фоновий рівень важких металів постійно зростає у зв'язку із застосуванням різних хімікатів, інтенсифікації промислового виробництва, транспорту. Забруднені значні території, що шкідливо впливає на грунт, рослини, живі організми.

Гранично допустимі концентрації важких металів залежно від рівня токсичності поділяють на високотоксичні – кадмій, ртуть, нікель, хром, свинець, кобальт; помірно токсичні – мідь, цинк, манган (табл. 17).

З метою недопущення або послаблення дії багатьох негативних факторів на екосистему слід дотримуватись наступних вимог:

- максимально використовувати агротехнічні методи боротьби з шкідниками і бур’янами;

- пестициди використовувати лише в рекомендованих дозах;

- застосовувати ультрамалооб’ємне обприскування;

Таблиця 17

Гранично допустимі концентрації важких металів у насінні сої, мг/кг сухої маси

Важкий метал	Насіння сої
Цинк	10
Манган	300
Молібден	3
Нікель	3
Хром	2
Кобальт	2
Свинець	0,5
Кадмій	0,003
Ртуть	0,02
Мідь	5
Фтор	5
Йод	5

- сувора регламентація використання пестицидів з врахуванням порогів шкідливості;

- дотримуватися науково-обґрунтованого чергування культур в сівозмінні;

- обробіток ґрунту проводити лише з врахуванням напрямку схилу, його крутизни і ступеню змитості;

- зменшити кількість проходів техніки по полю;

- надавати перевагу у використанні на польових роботах гусеничним трактором;

- мінеральні добрива використовувати в оптимальних нормах, з врахуванням поживних речовин, що є в ґрунті;

- дотримуватись допустимого вмісту залишків небезпечних інгредієнтів в продукції сої (табл. 18).

Таблиця 18

Допустимий вміст залишків небезпечних інгредієнтів в продукції сої

Пестицид	МДП, мг/кг
Амбер (ДНК)	0,25
Бенлат	1,0
Ліпурон	0,1 мл/кг
Прометин	0,1 мл/кг
Олітреф, трифлуралін	0,5 мл/кг
Фітобактероміцин	не допускається

Отже, потрібно дотримуватися встановлених гранично допустимих концентрацій важких металів у насінні сої. Мінеральні добрива використовувати в оптимальних нормах, з врахуванням поживних речовин, що є в ґрунті.

ВИСНОВКИ

1. Найвищі рослини сої отримано при вирощуванні середньостиглого сорту Подільська 1 – 125,6 см, нижчі – середньостиглого сорту Одеська 150 – 118,5 см, ще нижчі – у середньораннього сорті Подільська 416 – 115,4 см, порівняно з сортом Романтика (контроль) – 110,7 см.

2. Високі показники площі листкової поверхні (фаза початок наливу насіння) формували рослини сої середньостиглого сорту Подільська 1 – 35,2 тис. $м^2$/га, нижчі – середньораннього сорту Подільська 416 – 33,7 тис. $м^2$/га та середньостиглого сорту Одеська 150 А – 31,5 тис. $м^2$/га, порівняно з сортом Романтика (контроль) – 28,6 тис. $м^2$/га.

3. На кореневій системі сої ранньостиглого сорту Київська 98 спостерігалася найбільша кількість бульбочок – 50 шт. і масою 0,74 г, менша – на середньостиглому сорті Подільська 1 – 47 шт. і масою 0,70 г та середньоранньому сорті Подільська 416 – 43 шт. і масою 0,53 г, порівняно з сортом Романтика (контроль) – 39 шт. і масою 0,49 г.

4. Високі показники урожайності зерна сої забезпечили ранньостиглий сорт Київська 98 – 30,4 ц/га, середньостиглий – Подільська 1 – 29,6 ц/га та середньоранній сорт Подільська 416 – 28,5 ц/га, порівняно з сортом Романтика (контроль) – 24,7 ц/га.

5. Найвища висота прикріплення нижніх бобів спостерігалася у середньостиглого сорту Подільська 1 – 18,2 см, нижча – у середньораннього сорту Подільська 416 – 16,7 см і середньостиглого сорту Одеська 150 – 16,1 см, порівняно з сортом Романтика (контроль) – 11,6 см.

6. Високі втрати при збиранні врожаю, залежно від висоти прикріплення нижнього бобу, спостерігалися на ранньостиглому сорті Київська 98 – 1,36 ц/га, нижчі – на середньоранньому сорті Золотиста – 1,14 ц/га і найнижчі – на середньостиглому сорті Одеська 150 – 0,18 ц/га, порівняно з ранньостиглим сортом Романтика (контроль) – 1,97 ц/га. На ділянках середньораннього сорту

Подільська 416 та середньостиглого сорту Подільська 1 при збиранні врожаю сої втрат не спостерігалося.

7. На ділянках вирощування ранньостиглого сорту Київська 98 отримано найвищий збір олії 5,66 ц/га і білка 10,4 ц/га, дещо нижчий – спостерігався у середньораннього сорту Подільська 416 – 15,5 і 9,67 ц/га, середньостиглого сорту Подільська 1 – 5,14 і 9,65 ц/га, порівняно з сортом Романтика (контроль) – 4,61 і 8,23 ц/га.

8. Дослідження показали, що ранньостиглий сорт Київська 98 забезпечив найвищий вміст енергії в сухій речовині насіння – 53002,0 МДж, дещо нижчий був у середньостиглого сорту Подільська 1 – 51630,7 МДж та середньораннього сорту Подільська 416 – 49779,4 МДж, порівняно з сортом Романтика (контроль) – 43128,4 МДж.

9. Високі показники рентабельності забезпечили ранньостиглий сорт Київська 98 – 117,8%, середньостиглий сорт Подільська 1 – 112,1% та середньоранній сорт Подільська 416 – 104,2%, порівняно з ранньостиглим сортом Романтика (контроль) – 77,3%.

РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

В умовах Правобережного Лісостепу доцільно вирощувати ранньостиглий сорт Київська 98, середньоранній сорт Подільська 416, середньостиглий сорт Подільська 1.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бабич А.О., Бахмат М.І., Бахмат О.М. Соя: агроекологічні основи вирощування, переробки і використання: Навчальний посібник. Кам'янець-Подільський: ПП «Медобори-2006», 2013. С. 5–12.
2. Бабич А.О. Нові сорти сої і перспективи виробництва її в Україні. Пропозиція. 2007. № 4. С. 46–50.
3. Бабич А.О., Рудик О.В. Вплив інокуляції на урожайність сортів сої. Корми і кормовиробництво: міжвід. темат. наук. зб. Вінниця, 2015. №81. С. 3–7.
4. Бабич А.О., Дробітько А.В., Дробітько А.М. Продуктивність сої різних груп стиглості в умовах південно-західногго степу України. Матеріали третьої Всеукраїнської конференції «Виробництво, переробка і використання сої на корм та харчові цілі». Вінниця, 2000. С. 9–10.
5. Бабич А.О. Соя виходить на мільйон. Пропозиція. 2006. № 9. С. 44.
6. Бабич А.О. Теоретичне обґрунтування та шляхи оптимізації сортової технології вирощування сої умовах Лісостепу України. Корми і кормовиробництво: міжвід. темат. наук. зб. Вінниця, 2011. Вип. 69. С. 113–121.
7. Бабич А.О., А.А. Бабич-Побережна. Селекція, виробництво, торгівля і використання сої в світі. К. : Аграрна наука, 2011. С. 67–71.
8. Баранов В.Ф. Сортовая агротехника – резерв продуктивности сои. Земледелие. 2015. № 4. С. 42–43.
9. Барсуков С.С. Соя – важливе джерело білка. Аграрна наука. 2015. № 3. С. 10–11.
10. Бахмат О.М. Агротехнічні заходи при вирощуванні сої на насіння в умовах Поділля. Зб. наук. пр. Уманського національного університету садівництва. Умань, 2016. Вип. 74. Ч. 1: Агрономія. С. 159–164.
11. Бахмат О.М. Накопичення сухої речовини та урожайність сої у західному Лісостепу. Агроном. 2017. №3. С. 110–112.

12. Бахмат О.М., Прус Л.І., Кравченко В.С. Урожайність та адаптивний потенціал сортів сої в умовах Лісостепу західного. Зб. наук. пр. Уманського національного університету садівництва. Умань, 2017. Вип. 91. Ч. 1: Сільськогосподарські науки. С. 250–259.
13. Бахмат О.М. Урожайність, уміст сирого білка та жиру в зерні сої за різного удобрення в Лісостепу західному. Зб. наук. пр. Уманського національного університету садівництва. Умань, 2012. Вип. 81. Ч. 1: Агрономія. С. 39–46.
14. Будко Д.А. Безпека технологічних процесів при виробництві та післязбиральній обробці продукції рослинництва. Сімферополь: Бізнес-Інформ, 2002. С. 280–289.
15. Буряк Ю.І. Каталог сортів і технологія вирощування сої. Харків: Інститут рослинництва, 2002. 19 с.
16. Вареник М. Україна – соя і СО // АГРОБИЗНЕС. 2006. №3. С. 12–13.
17. Вожегова Р. [та ін.]. Резерви виробництва сої на зрошуваних землях півдня України. Аграрний тиждень. 2018. №27. С. 10.
18. Вовненко І.А. Урожайність різних за строками дозрівання сортів сої. Зб. студ. наук. пр. Уманського національного університету садівництва. Умань: Візаві, 2021. Ч. 1. С. 19–21.
19. Грицик В. Екологія довкілля. Охорона природи: навчальний посібник. Київ: Кондор, 2011. С. 15–82.
20. Дерев'янський В. Подільська технологія вирощування сої. Пропозиція. 2015. № 4. С. 45–46.
21. Дробітько О.М., Січкар О.М. Вплив боронування посівів на ріст і продуктивність сої на зерно у південно-західному степу України. Науковий вісник Національного аграрного університету. К., 2019. Вип. 123. С. 75–79.
22. Жаркова О.Ю., Рябенька Л.А. Нові сорти сої. Насінництво. 2006. №2. С. 18–21.

23. Жеребко В. Технологія вирощування та інтегрованого захисту посівів сої. Пропозиція. 2008. №5. С. 68–74.
24. Зайцев О. Застосування інтенсивної технології вирощування – шлях до підвищення урожайності сої. Пропозиція. 2014. № 2. С. 44 – 45.
25. Збарський В.К. Економіка сільського господарства: навчальний посібник. Київ: Агроосвіта, 2018. С. 58–91.
26. Зінченко О.І. Особливості формування агрофітоценозів і врожайності різностиглих сортів сої у південному Лісостепу України. «2016: Зернобобові культури та соя для сталого розвитку аграрного виробництва України». Матеріали міжнар. наук. конф. Вінниця: Діло, 2016. С. 52–53.
27. Каленська С.М. Продуктивність, як інтегральний показник застосування технологічних прийомів вирощування сої на чорноземах типових. Корми і кормовиробництво. 2017. Вип. 69. С. 74–78.
28. Крамарьов С.М., Артеменко С.Ф., Писаренко П.В. Ефективні елементи вирощування сої в умовах північного Степу. Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2019. №5. С. 11–15.
29. Князев Б.М. Фоосинтетична діяльність сої. Зернове господарство. 2005. № 2. С. 17–18.
30. Козін В.І. Удосконалення технології вирощування сої. Агроном. 2011. №1. С. 138.
31. Коляда В. Соя в Україні, Агроном. 2017. №1. С. 144–146.
32. Кулініч О.І. Вносимо азот з бобовими. Пропозиція. 2005. № 5. С. 50.
33. Купчик В.І. Ґрунти України: властивості, генезис, менеджмент родючості: навчальний посібник. Київ: Кондор, 2012. С. 41– 112.
34. Лехман С.Д. Правила охорони праці у сільськогосподарському виробництві. К.: Форт, 2001. 384 с.
35. Маринoха П.І. Вирощуваня сої. Аграрний тиждень. 2010. №7. С. 11–12.
36. Марченко В.В., Гузь М.М. Економічна доцільність механізованого вирощування та збирання сої. 2019. №5. С. 48–51.
37. Мельник А., Вовк В. Продуктивність різних сортів сої в умовах

Прикарпаття. Пропозиція. 2012. №6. С. 58 – 60.

38. Мельник І.І., Гречкосій В.Д. Комплексна механізація вирощування та збирання сої. Агроном. 2017. №2. С. 152–153.

39. Михайлов В.Г. Каталог сортів і гібридів рослин селекції Інституту землеробства. Чабани: Інститут землеробства. 2014. 44 с.

40. Молдован Ж.А. Сортова реакція сої на зміну строків сівби та норм висіву в умовах Правобережного Лісостепу України. Корми і кормовиробництво: міжвід. темат. наук. зб. Вінниця. 2014. №78. С. 37–44.

41. Молдован Ж.А., Бобчук С.І. Урожайність сортів сої залежно від строків сівби, норм висіву та абіотичних умов Північного Поділля. «2016: Зернобобові культури та соя для сталого розвитку аграрного виробництва України». Матеріали між нар. наук. конф. Вінниця: Діло, 2019. С. 54–55.

42. Мордвинцев М.П. Формирование зерновой продуктивности сои. Аграрная наука. 2013. №3. С. 8–9.

43. Мотрич Р.І. Насіння сої. АгроПерспектива. 2014. № 2. С. 32 – 33.

44. Муха В.Д., Оксененко І.А. Технологія вирощування сої. Землеробство. 2012. № 5. С. 14–15.

45. Нідзельський В.А. Соєвий пояс України. Аграрні сучасні технології. 2013. №4. С. 36–39.

46. Никифорів С. Соя – новий фактор, кукурудза – колишній. АгроПерспектива. 2015. № 3. С. 42 – 43.

47. Ничипорович А.А. Робота фотосинтетичного апарату рослин. Фізіологія рослин. К., 1961. Т.8. С. 19 – 27.

48. Новохатський М.А. Перспективна Соя. Агробізнес сьогодні. 2019. №17. С. 26–27.

49. Новохатський М.А. Виробники сої. Фермерське господарство. 2017. №1. С. 12.

50. Носенко Ю.І. Українська соя. Агровісник України. 2008. №2. С. 24–29.

51. Єщенко В.О., Копитко П.Г., Опришко В.П., Костогриз П.В. Основи наукових досліджень в агрономії. Вінниця: ПП ТД «Едельвейс і К», 2014. С. 34–36.
52. Персикова Т.Ф., Винникова Н.В. Агротехніка вирощування сої. Аграрна наука. 2019. № 4. С. 10–12.
53. Петриченко В. Особливості використання сої на кормові цілі. Аграрний тиждень. 2016. №11. С. 6.
54. Петриченко В.Ф. [та ін.]. Адаптивний потенціал продуктивності сої в умовах центрального Лісостепу України. Вісник аграрної науки. 2016. №2. С. 19–23.
55. Петриченко В.Ф. Виробництво та використання сої в Україні. Агроном. 2013. №3. С. 78–81.
56. Пиндус В.В. Азотфіксуюча здатність сої за органічного вирощування в Правобережному Лісостепу. Зб. наук. праць ННЦ «Інститут землеробства НААН». К.: ВП «Едельвейс», 2013. Вип. 1–2. С. 109–114.
57. Прус Л.І. Реакція сої на застосування агротехнічних заходів за різних погодних умов року. Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин. 2017. Т.13. №4. С. 8–10.
58. Ракеда В.І. Все про сою. Справжній господар. 2019. № 12. С. 27–32.
59. Сало О., Авраменко С. Соя: відома і не відома. АгроПерспектива. 2014. №5. С. 40.
60. Січкар В.І., Турін Є.М. Селекційні сорти. Агроном. 2017. №2. С. 146–149.
61. Січкар В. Урожайність сортів сої в умовах Степу України. Пропозиція. 2014. № 2. С. 40.
62. Січкар В.І., Лаврова Г.Д., Ганжело О.І. Урожайність та якість насіння широкоадаптивних сортів сої. Зб. наук. пр. Селекційно-генетичного інституту – Національного центру насіннєзнавства та сортовивчення. 2019. Вип. 23. С. 72–87.

63. Січкар В.І. Генетичний потенціал нових сортів сої і його реалізація у виробництві. Насінництво. 2017. №11. С. 14–17.
64. Січкар В.І., Турін Є.М. Пропозиція. 2017. № 2. С. 46–48.
65. Січкар В.І. Нові сорти сої різних груп стиглості. Пропозиція. 2015. № 12. С. 70–71.
66. Січкар В.І. Нові сорти сої різних груп стиглості. «2016: Зернобобові культури та соя для сталого розвитку аграрного виробництва України» // Матеріали міжнар. наук. конф. Вінниця: Діло, 2016. С. 14–15.
67. Соколов В.М. Свій до свого – по своє. Насінництво. 2011. №7. С. 21–28.
68. Стрихар А.Є. Продуктивність сої залежно від елементів технології вирощування. Науковий вісник Національного аграрного університету. К., 2019. Вип. 116. С. 118 – 121.
69. Стрихар А.Є. Соя на Київщині. Насінництво. 2014. №5. С. 7–8.
70. Тимченко В.І. Соєвий прорив. Пропозиція. 2015. № 8–9. С. 34–35.
71. Турін Є.М. Ефективність симбіотичної системи соя – Bradyrhizobium japonicum. Тваринництво України. 2016. №4. С. 39–41.
72. Турін Є.М. Ефективність різних штамів бульбочкових бактерій на сої сорту Одеська 150. Вісник аграрної науки. 2015. №4. С. 34–36.
73. Турін Є.М., Щігорцова О.Л. Продуктивність перспективних сортів сої в Криму. Агроном. 2019. №3. С. 108–109.
74. Хамоков Х.А. Продуктивність сої залежно від густоти посівів. Зернове господарство. 2015. № 2. С. 16–17.
75. Шерепітко В.І. Еколого-адаптовані сорти сої. Пропозиція. 2015. №6. С. 38.
76. Шевніков М.Я. Особливості технології вирощування сої в умовах нестійкого зволоження Лісостепу України. «2016: Зернобобові культури та соя для сталого розвитку аграрного виробництва України». Матеріали міжнар. наук. конф. Вінниця: Діло, 2018. С. 82–83.

ДОДАТКИ

Додаток А



1 2 3 4 5 6

Рис. Сорти сої. 1. Золотиста; 2. Романтика; 3. Подільська 416; 4.Одеська 150А; 5. Подільська 1; 6. Київська 98.

Додаток В

Збір сухої речовини різних сортів насіння сої, ц/га

Сорт	Група стиглості	Рік			Середнє за 2022–2024 рр.
		2022	2023	2024	
Романтика (контроль)	РС	21,6	22,2	19,1	20,9
Київська 98	РС	25,0	28,5	23,8	25,7
Подільська 416	СР	23,9	25,8	22,9	24,2
Золотиста	СР	20,7	23,4	20,1	21,4
Подільська 1	СС	24,3	27,3	23,7	25,1
Одеська 150 А	СС	20,9	21,5	18,5	20,3

Додаток Д1

Технологічна карта вирощування сої на зерно (площа 100 га, попередник – пшениця озима)

№	Технологічна операція	Одиниця виміру	Обсяг робіт, фіз. одиниць	Склад агрегату			Обслуго-вуючий персонал		Норма виробітку	Кількість нормозмін	Витрати праці на весь обсяг робіт, люд.-го	Тарифна ставка за нормозміну		Зарплата за весь обс робіт, грн.			Витрати палива	
				Енерго-маши	С.-г. машина		Механіза-тор	Інші робітни				Механіза-тор	Іншим робітникам	Механіза-тор	Іншим робітникам	Разом	На одиницю роботи	На весь обс робіт
					Марка	Кіль-кіс												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Основний обробіток грунту																		
1.	Лущення стерні на глибину 6-8 см	га	200	Т-150К	ЛДГ-15	1	1		52,8	3,79	26,52	22,79		86,33		86,33	3,1	620,00
2.	Навантаження мін. добрив $N_{30}P_{45}K_{45}$	т	37	ЮМЗ-6Л	ПГ-03	1	1		110	0,34	2,35	19,97		6,72		6,72	0,6	22,20
3.	Транспортування та внесення мін. добрив	га	100	Т-150К	МВУ-100	1	1		31,6	3,16	22,15	22,79		72,12		72,12	3,5	350,00
4.	Оранка на зяб на глиби 22 см	га	100	Т-150	ПЛМ-5-35	1	1		5,7	17,54	122,81	26,47		464,39		464,39	18,7	1870,00
5.	Боронування	га	100	Т-150	СГ-21 БЗСС 1,0	1 21	1		71,7	1,39	9,76	22,79		31,79		31,79	1,7	170,00
										Разом за пері	183,59			661,33		661,33		3032,20
Передпосівний обробіток та сівба																		
8.	Передпосівна культивація на глибину 6 см.	га	100	Т-150	С-11У КПС-4,0	1 2	1		29,1	3,44	24,05	22,79		78,32		78,32	4,3	430,00
9.	Навантаження насіння для сівби	т	9		ЗКШ-5	1		1	35,0	0,26	1,80		15,31		3,94	3,94		
10.	Транспортування та завантаження сівалок насінням	т	9	ГАЗ-53А	УЗСА-40	1	1		15,9	0,57	3,96	16,03		9,07		9,07	2,27	20,43
11.	Сівба широкорядним способом (норма 500тис.шт/га (75 кг/га)	га	100	МТЗ-80	СУПН-8	1	1		13,6	7,35	51,47	22,79		167,57		167,57	3,4	340,00
12	**Разом за період**										101,5			325,38	3,94	329,32		951,95

Продовження дод. Д1

13	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
14	**Догляд за посівами**																	
15	До сходове боронуванн 1-й раз	га	100	Т-25	ЗБП-0,6	10	1		35,6	1,09	4,88	12,79		21,45		31,79	1,7	170,00
16	До сходове боронуванн 1-й раз	Га	100	Т-25	ЗБП-0,6	10	1		35,6	1,09	4,88	12,79		21,45		31,79	1,7	170,00
17	Після сходове боронування 1-й раз	Га	100	Т-25	ЗБП-0,6	10	1		35,6	1,09	4,88	12,79		21,45		31,79	1,7	170,00
18	Після сходове боронування 2-й раз	Га	100	Т-25	ЗБП-0,6	10	1		35,6	1,09	4,88	12,79		21,45		31,79	1,7	170,00
19.	Перше рихлення міжрядь (глибина 4–5 см).	га	100	МТЗ-80	УСМК-5,4	1	1		15,7	6,37	44,59	19,97		127,20		127,20	4,1	410,00
20.	Друге і третє рихлення міжрядь (глибина 5-6 см	га	100	МТЗ-80	УСМК-5,4	1	1		18	5,56	38,89	19,97		110,94		110,94	3,6	360,00
2	**Разом за пері**										103			323,94		238,14		770,00
22.	**Збирання врожаю**																	
23.	Пряме комбайнування	га	100	Сампо-500			1	1	11,5	8,70	121,74	26,47	22,79	230.17		428,35	8,6	860,00
24.	Транспортування зерна від комбайна	т	181	КАМАЗ - 5510			1		57,7	2,60	18,20	16,03		41,67		41,67	0,53	79,50
2	**Разом за пері**										139,94			271,85		470,02		939,50
2	**Раз**										508,5			1496,7		1612,82		5693,65
2	**в т.ч. бензи**																	20,43

Додаток Д2

Витрати на вирощування сої на зерно

Показник	В вартісних одиницях		В натуральних одиницях
	на 100 га посіву	на 1 га посіву	
Заробітна плата з нарахуванням, грн	84100,00	841,00	
Насіння, грн	120000,00	1200,00	80 кг
Мінеральні добрива, грн	360000,00	3600,00	360 кг
Засоби захисту рослин, грн	38353,00	383,53	2,67 кг
Дизельне пальне, грн	82476,00	824,76	45,82 л
Бензин, грн	308,00	3,08	0,14 л
Мастильні матеріали, грн	8885,00	88,85	
Амозартиційні відрахування, грн	48463,00	484,63	
Ремонт основних засобів, грн	20530,00	205,30	
Плата за оренду земельних ділянок, гр	300000,00	3000,00	
Інші матеріальні витрати, грн	15090,00	150,90	
Страхові платежі, грн	19948,00	199,48	
Загальновиробничі витрати, грн	16194,00	161,94	
Виробничі витрати всього грн	1114347,00	11143,47	