МОН УКРАЇНИ

УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА (УНУС)

Факультет агрономії

Кафедра рослинництва

Допущено до захисту

«___» _____ 2023 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 25 м-а

спеціальності 201 Агрономія

КОВАЛЕНКО Олександр Григорович

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

Умань – 2023

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 СЕРЕДОВИЩА…54
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…….....72

ВСТУП

Рівень продуктивності зернобобових та олійних культур, і зокрема сої впливає на розв'язання проблеми рослинного білка в Україні. Соя в світових масштабах є провідною культурою, площа посіву якої становить 100 млн га. В Україні сою висівали в 2000 році на площі 60,6 тис. га, при урожайності 10,6 ц/га, в 2017 році на площі 1,7 млн га, при урожайності – 21,6 ц/га, в 2018 році посівна площа сої становила більше 1,8 млн га [1, 2, 3, 66].

Особливістю сої є те, що за один вегетаційний період вона синтезує врожай білка та жиру. Тобто два врожаї. А також соя синтезує майже всі органічні речовини, рослинного світу. Насіння сої містить 38–42% білка, 25–30% вуглеводів, 18–23% жиру, мінеральні речовини, ферменти, вітаміни [7, 54, 55].

Актуальність теми. В наш час особливого значення набуває зростання обсягів вирощування сої, та використання її в харчових та кормових цілях. Як джерело рослинного це неперевершена культура за біохімічною складовою.

В найближчій перспективі, високо протеїнові корми, що отримують із сої, та інших високобілкових культур, становитимуть 4–5 млн тонн.

Такими науковцями як А.О. Бабич [4, 5, 6], В.Ф. Петриченко [53, 54, 55], О.І. Зінченко [26], М. Новохацький [48, 49], В.І. Тимченко [70] відзначено, що розширення посіву та збільшення врожайності сої це є шлях щодо забезпечення повноцінним і високоякісним протеїном кормів. Незважаючи на це, існують об'єктивні причини, які не дозволяють зробити це швидко. До таких причин доцільно віднести наступне:

- в Україні недостатньо асортименту сортів сої, різної стиглості, придатних для вирощування в різних ґрунтово-кліматичних зонах;

- в технології вирощування сої сортів різної стиглості, ресурсне забезпечення на низькому рівні, та присутній не достаток наукоємності технологічних процесів.

Наукова новизна. Вивчено і досліджено, ріст та продуктивність різних груп стиглості сортів сої в умовах Правобережного Лісостепу України.

Мета і завдання досліджень. В умовах Правобережного Лісостепу України, вивчити і дослідити особливості росту та розвитку різних груп стиглості сортів сої:

- тривалість вегетаційного періоду;
- динаміку наростання висоти рослин;
- формування площі листової поверхні;
- симбіотичну азотфіксацію;
- урожайність зерна;
- висоту прикріплення нижнього бобу;
- втрати врожаю від висоти прикріплення нижнього бобу;
- збір олії, білка та вмісту енергії в сухій речовині насіння різних сортів сої.

Практичне значення одержаних результатів. Експериментально отримані дані дали можливість економічного обґрунтування і рекомендування виробництву сортів сої, що здатні формувати високу продуктивність в умовах Правобережного Лісостепу України.

Особистий внесок здобувача. Здобувач опрацював наукову літературу, планував та проводив польові дослідження. Спостерігав за фенологічними фазами рослин сої, визначав площу листової поверхні, відбирав рослини для аналізів, підраховував бульбочки на кореневій системі, займався визначенням продуктивності та якості зерна різних сортів сої.

Апробація результатів магістерської роботи. Отримані в процесі дослідження результати та положення магістерської роботи підлягали обговоренню в Уманському національному університеті садівництва та доповідались на науково-практичних конференціях в період 2021–2023 рр.

РОЗДІЛ 1

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

Соя як продовольча, кормова та технічна культура найбільш поширена серед зернобобових культур і є основною білково-олійною культурою в світовому землеробстві [5].

Обсяги виробництва та використання цієї культури забезпечують сої першість у світовому рейтингу серед високобілкових, та олійних культур. В рейтингу, серед білків рослинного походження, соєвий білок збалансований та містить повний набір амінокислот, які потребує організм як людей так і тварин [9].

Науковці А.О. Бабич [5] та В.Ф. Петриченко [56], в своїх працях відзначають, що розширення посівних площ сої це шлях до покращення родючості ґрунтів, збільшення продовольчих запасів і вирішення проблеми світу в забезпеченні білком. Вчені дослідили, що в передових країнах світу, досить давно, зерно сої та продукти її переробки використовують для поповнення продовольчих запасів. Перероблене зерно даної культури, завдяки відсутності відходів, досягає найкращих висот свого потенціалу. Забезпечення збільшення виробництва сої це короткий шлях щодо збільшення продовольчих ресурсів та виходу із продовольчої кризи.

В.І. Січкар, Є.М. Туріна [60], М.П. Мордвинцева [42] стверджують, що соя це інтенсивна культура яка при дотриманні вимог зонального землеробства і технології вирощування може дати високі врожаї. Але щоб одержати високі і стабільні врожаї потрібно брати до уваги фактори зовнішнього середовища на протязі всього вегетаційного періоду. Враховуючи біологічні особливості, культура має підвищені вимоги щодо забезпечення її вологою, теплом, поживними речовинами, площею живлення.

Науковці В.І. Січкар, Є.М. Туріна [60], В.І. Січкар та ін. [61, 63–65] в своїх працях відзначають, що виведення сортів які високоврожайні, адаптовані до навколишнього середовища пов'язано з екологічним вивченнм вихідних форм рослин. Взаємозв'язок між культурними рослинами та зовнішнім середовищем має свою специфіку і відбувається під впливом діяльності людини.

Соя, як азотфіксуюча культура, для інтенсивного землеробства має велике значення так як збагачує ґрунт біологічним азотом. Виходячи із цього соя це хороший попередник для сільськогосподарських культур в сівозміні. Вирощування сої можливе в повторних та ущільнених посівах як в чистому вигляді так і в сумішах з іншими культурами.

Науковці В. Шерепітко [75], О.Ю. Жаркова, Л.А. Рябенька [22], стверджують що до еколого-адаптивних сортів сої можна віднести наступні сорти: Подільську 1, Подолянку, Подільську 416, Стратегію, Вінничанку, Горлицю та Особливу. Перелічені сорти високопродуктивні, стійкості до несприятливих умов зовнішнього середовища різних ґрунтово-кліматичних зон України.

Л.І. Прус [57] провівши дослідження на теренах західного Лісостепу та Полісся України дійшов висновку що в цих ґрунтово-кліматичних зонах доцільно вирощувати ультра ранні та ранньостиглі сорти сої та в невеликих кількостях – середньоранньостиглі. Вчений відзначає сорти які показали найкращу врожайність і якість зерна в досліджених зонах. Це стосується таких сортів: Аннушка, Єлена, Ворскла, Прип'ять, Романтика.

Продуктивність різних сортів сої в різних ґрунтово-кліматичних зонах України різна. Такі сорти сої як, Краса Поділля, Фаетон, Юг 30 можна вирощувати на всіх ґрунтах всіх ґрунтово-кліматичних зон України. Вони менше вражаються хворобами так як розвиток збудників хвороб не повністю збігається з ростом і розвитком рослин сої. Сорти сої Подільська 416, Іванна, Агат, Аметист, Мрія, Медея, Білосніжка, Київська 91, Романтика, Харківська 96

найкращі для вирощування в Лісостеповій ґрунтово-кліматичній зоні України. Середня врожайність зазначених сортів 22 – 24 ц /га [2, 37, 55, 59, 68, 69].

В.І. Січкар досліджуючи сорти сої канадської селекції Віжіон та Супра встановив, що вони мають високий вміст протеїну, генетично стійкі до прохолодної погоди, посухи, розтріскування бобів, та невибагливі до ґрунтів [60].

Скоростиглі сорти сої повністю використовують вегетаційний період, забезпечують кращий урожай. Їх доцільно висівати коли після сої розміщують озимі пшеницю, ячмінь та тритикале. Із цієї групи сортів сої, доцільно вибирати такі сорти, які б відповідали кількості тепла і вологи в зоні їх вирощування [2,61].

Досліджено, що ефективним фактором який впливає на підвищення урожайності є правильний підбір сорту. В посушливих районах хорошу врожайність показали сорти Юг 30, Васильківська, Альтаїр, Фаєтон, Аркадія Одеська, Берегиня. За вмістом олії кращими виявилися сорти сої Медея, Юг 30, Устя і Чернівецька. За тривалістю вегетаційного періоду сорти сої поділяються на 4 групи: ультра скоростиглі, дуже скоростиглі, скоростиглі, середньо скоростиглі. [61–63, 67].

А.О. Бабич, А.В. Дробітько, А.М. Дробітько [4], А.О. Бабич [2] стверджують що на вибір сорту сої впливають: скоростиглість, стійкість проти осипання, посухостійкість, стійкість до вилягання, враження хворобами пошкодження шкідниками. Соя реагує на тривалість дня. Більшість сортів сої пристосовані до тривалості вегетаційного періоду в відповідному поясі, ширина якого не повинна перевищувати 160–240 км з півночі на південь.

Провівши серію досліджень науковці встановили залежність між зміною довжини періоду посів-сходи та температури повітря і грунту. Так, підвищення температури повітря та ґрунту сприяє швидшому процесу набубнявіння насіння, при цьому більш інтенсивно протікають процеси росту і розвитку рослин сої. В сої вимоги до тепла на протязі вегетаційного періоду різні. Так, ці

вимоги збільшуються від проростання насіння до сходів, до цвітіння та формування насіння. В період дозрівання сої вимоги до тепла помітно знижуються [2, 7, 60, 62, 63].

В. Дерев'янський [20] провівши дослідження в умовах Західного Лісостепу прийшов до висновку, що на півночі та в центрі підзони доцільно висівати ранньостиглі сорти з вегетаційним періодом близько 110 днів. Це такі сорти сої як: Юг–30, Чернятка, Краса Поділля, Мар'яна, Подолянка, Соєр 2–95, Фаєтон, Київська-98 та Устя. В центрі підзони доцільно висівати ранньостиглі та середньостиглі сорти сої з вегетаційним періодом близько 120 днів. Це стосується сортів сої: Іванка, Чернівецька-9, Київська-91, Київська-27. На півдні підзони доцільно висівати середньо ранньостиглі сорти сої з вегетаційним періодом 115–130 днів. Це такі сорти сої: Подільська-1, Чернівецька-8, Агат. Середня врожайність яких 1,9–2,4 т/га, а потенційна – 2,6–3,6 т/га.

Є.М. Туріна [71, 72] стверджує, що правильний вибір сорту сої це запорука отримання максимального урожаю. Сільськогосподарські підприємства повинні вирощувати два-три сорти сої, які потрібно розрізняти за тривалістю вегетаційного періоду, стійкістю до хвороб, шкідників та несприятливих факторів навколишнього середовища.

Досліджуючи скоростиглі сорти сої в умовах Кримського степу Є.М. Туріна, і О.Л. Щігорцова [73] встановили, що найбільш продуктивними сортами є Бєлгородська 48, Валюта та Аркадія одеська, вегетаційний період яких становить 95–98 днів.

Провівши дослідження та проаналізувавши їх А.О. Бабич [2, 5], та В.І. Січкар [62, 63] дійшли висновку, що сорти сої з тривалим вегетаційним періодом більш врожайні в порівнянні з ранньостиглими. Проте в роки з пізньою посухою, більш ранньостиглі мають перевагу. Шкода яку завдає посуха врожаю спостерігається в період коли посуха збігається з фазою наливання зерна, особливо на її початку. Для середньостиглих та пізньостиглих

сортів особливо шкідлива пізня посуха, тоді як ранні сорти сої дають нормальний врожай.

Соя це теплолюбива культура. Сума активних температур за вегетаційний період складає: для ранніх сортів сої 2000–2200 °С, середньостиглих - 2600 –2730 °С [65].

В.В. Шерепітком [75] встановлено, що у польових умовах при оптимальній температурі (18–20 °С) дружні сходи сої з'являються через 6–7 днів. При ранніх строках посіву і зниженні температури (5–10 °С) сходи з'являються зрідженими, до сходовий період становить 30 днів і більше.

Соя, в порівнянні з зерновими та іншими зернобобовими культурами, формуючи врожай, використовує велику кількість води. Оптимальними умовами для росту і розвитку сої, є умови, при яких відносна вологість повітря складає 75–80% [52, 53].

На протязі вегетаційного періоду, із ґрунту, соя потребує в 4–5 раз більше води в порівнянні з пшеницею. Щоб створити 1 кг сухих речовин сої потрібно використати із ґрунту 500–700 л води (коефіцієнт водоспоживання сої - 500–700). Сприятливими умовами для отримання високих врожаїв сої, є умови, при яких за період вегетації випадає 300–500 мм опадів [58].

Досліджуючи посіви сої В.Ф. Баранов [8] стверджує, що висота рослин сої збільшується у загущених посівах. Це відбувається тому, що в фазі наливу зерна, рослини сої конкурують за світло. Прикладом цього є сорт сої Ліра, який мав найбільшу кількість гілок в розрідженому посіві, сформувавши 49,3% урожаю і 19,5% в загущеному посіві. Відповідні результати були отримані по сортах сої Веста і Дельта - 30,1 і 7,1%, 14,9 і 5,0%.

А.О. Бабич [2] та Б.М. Князев [29] стверджують, що фото синтезуюча активність посівів сої визначається ступенем адаптації сортів даної культури до умов проростання. Швидкість формування листкової поверхні та розмір площі листкової поверхні і фотосинтетичний потенціал сої залежать від скоростиглості сортів. Досліджено, що середньостиглі сорти сої припиняли

нарощувати фотосинтетичну листову площу в середині серпня – на початку вересня. Листкова площа середньостиглих сортів сої складала 40–50 тис. м^2/га, а в пізньостиглих сортів сої, листкова площа складала 50–55 тис. м^2/га і її формування припинялося в середині жовтня.

Досліджуючи фотосинтезуючу активність сої Є.М. Туріна та О.Л. Щігорцова [73] дійшли висновку, що в фазу масового цвітіння в сортів сої які досліджувалися, площа листової поверхні становила 23,4–56,9 тис. м^2/га. Така площа листової поверхні є достатньою для отримання оптимального врожаю сої.

Х.А. Хамакова [74] досліджуючи середньоранній сорт сої Хотсон, звернула увагу на те, як впливає на фотосинтетичний потенціал ширина міжряддя при посіві сої. Науковець дійшла висновку, що найбільший фотосинтетичний потенціал отримано при сівбі сої із міжряддям 45 см. Досліджено, що при збільшені ширини міжряддя із 45 см до 70 см при однаковій нормі висіву сої, збільшується загущення рослин в рядку, яке приводить до передчасного осипання листя в нижніх ярусах рослини, що в свою чергу зменшує продуктивність. Встановлено, що при висіві 500 тис. схожих зерен сої на 1 га з міжряддям 45 см фотосинтетичний потенціал за вегетаційний період становив 2,95 млн м^2 днів/га, а з міжряддям 70 см – 2,72 млн м^2 днів/га. Доведено, що середньоранній сорт сої Хотсон дав найбільшу урожайність при висіві 400 тис. схожих зерен на 1 га з міжряддям 45 см.

О.М. Бахмат [10–13] стверджує, що при рядковій сівбі сої в період утворення бобів, максимальна площа асиміляційної поверхні рослин дорівнювала 92,1–74,6 тис. м^2/га, що на 1,9–1,2 тис. м^2/га більше, порівняно з варіантами, де інокуляція не проводилася. Сорти сої Артеміда і Анжеліка мали високу продуктивність фотосинтезу (3,48–3,18 г/м^2).

В своїх дослідженнях Р. Вожегова [17], Ж.А. Молдаван [40], Ж.А. Молдаван, С.І. Бабчук [41], С.М. Краморьова, С.Ф. Артеменко, П.В. Писаренко [28] відзначають, що соя вимоглива до поживного режиму ґрунту.

А.О. Бабич [2] та В.Ф. Петриченко [54] відзначають в своїх працях, що для формування 1 ц зерна сої потрібно 7,30–10,0 кг азоту, 1,7–4,2 фосфору та 2,3–4,5 кг калію. Досліджено, що при урожайності в 22,6 ц/га соя засвоює з ґрунту 172 кг азоту, 43кг фосфору та 75 кг калію. На винос поживних речовин соєю із ґрунту впливає: родючість ґрунту, ґрунтово–кліматичні умови, сорт, рівень урожаю та ін.

На протязі вегетації рослини сої нерівномірно засвоюють поживні речовини: від сходів до цвітіння 16,7% азоту, 10,5 % фосфору та 24,8% калію; від цвітіння до початку формування та наливу зерна відповідно – 78,6%, 50,1% та 82,3% стверджують Бабич А.О. [2, 5], Баранова В.Ф. [8], Каленська С.М., Новицька Н.В. та Андієць Ю.В. [27].

Досліджуючи поживний режим сої О. Кулініч [32], Є.М. Турін [71], В.А. Нідзельський [45] та С. Никифоров [46] відзначають що її рослини є азотфіксуючими, які збагачують ґрунт азотом, та поліпшують його структуру. Зернові вирощені на полях після посівів сої підвищували врожайність на 4–5 ц/га. Як і решта сільськогосподарських культур соя позитивно реагує на внесення мінеральних та органічних добрив. Реагуючи на мінеральні добрива в зернах сої вміст сухої речовини, золи та жирів підвищувався на 9,6–20,8%, а реакція на органічні добрива - відповідно на 13,4–24,4%. Доведено, що під сою на чорноземних ґрунтах оптимальна доза мінеральних добрив повинна становити - $N_{40}P_{60}K_{40}$.

Є.М. Турін [73] відзначає, що найкращий спосіб внесення мінеральних добрив є стрічковий, порівняно із розкиданням добрив, при якому підвищення урожайності спостерігалося в межах від 0,66 до 1,06 ц/га. Вчений відзначає що оптимальна доза мінеральних добрив повинна становити - $N_{40}P_{60}K_{120}$.

На думку О.М. Бахмута [11], стрічковий спосіб посіву сої – на 15 см, є кращим, якщо розглядати це по накопиченню сухої речовини в порівнянні з широкорядним способом посіву - на 45 см. Ну, а що стосується норми внесення мінеральних добрив, вчений вважає - $N_{30}P_{60}K_{60}$ що сприятиме підвищенню

накопичення сухої речовини при обох способах посіву. Відносно сортів сої вчений вважає - найбільше сухої речовини формує сорт Артеміда, при рядковому способі сівби, а при широкорядному – сорт Агат.

Бабич А.О.[2] та Волинець І.Г. [18] відзначають необхідність сої в фосфорних добривах, їх позитивний вплив на урожайність, вміст білків, жирів та інших поживних речовин. А.О. Бабич [2] відзначає також чутливість сої до калійних добрив їх вплив на урожайність та якість насіння. Вчений вказує на важливість молібдену для сої, так як молібден приймає участь в утворенні білка, посилює процес фотосинтезу, покращує азотний обмін, та життєдіяльність бульбочкових бактерій.

Досліджуючи систему удобрення сої О.М. Бахмат [12] відзначає, що при широкорядному способу посіву - на 45 см, сорту Артемида, при інокуляції насіння ризоторфіном з вермистимом і внесенням під передпосівну культивацію мінеральних добрив - $N_{30}P_{60}K_{60}$ та внесенням при посіві 0,29 т/га екограну, сприяє підвищенню врожайності на 0,19 т/га в порівнянні з варіантом без інокуляції. Вчений відзначає в джерелах 10 і 13, що при широкорядному способі посіву і нормі внесення добрив $N_{30}P_{60}K_{60}$ врожайність сортів Агат та Артемида відповідно становила 30,5 і 23,7 ц/га, сорт Анжеліка забезпечив урожайність 22,6 ц/га, сорт Золотиста - 20,3 ц/га.

В. Дерев'янський [20], досліджуючи систему удобрення сої відзначає прибавку урожаю сорту Київська 27, при нормі внесення мінеральних добрив N_{60} P_{80} $K_{80,}$ на 3,5 ц/га. При позакореневому внесенні P_{20} в фазі утворення бобів прибавка урожаю складала 2,9 ц/га., а вміст сирого протеїну збільшився на 1,38%.

Є.М. Турін [72, 73] стверджує, що формуючи один центнер зерна, соя потребує 8,9 кг азоту, 2,9 кг фосфору та 3,7 кг калію. Ці поживні елементи засвоюються рослинами сої переважно в період формування і наливу зерна. Вчений відзначає доцільність використання азотних добрив. Досліджено, що в південних районах України при урожайності сої 26 ц/га використання азотних

добрив економічно недоцільно. Так як внесення «стартових» доз в кількості 21–31 кг/га азоту затримує утворення бульбочкових бактерій та впливає на їх активність. Внесення азоту в кількості 110–130 кг/га підвищує врожайність сої без процесу бульбочкоутворення. Дослідник відзначає, що дози мінеральних добрив які доцільно вносити на посівах сої знаходяться в межах від 25 до 95 кг/га д.р., це залежить від забезпеченості ґрунту поживними елементами.

Бульбочкові бактерії рослин сої це вологолюбиві організми. Дані організми розпочинають активну діяльність при вологості 55% від ППВ. За меншої вологості припиняють діяльність і гинуть, на це вказує в своїх дослідженнях В. Козін [30].

В. Коляда [31] після проведених досліджень дійшов висновку, що обробіток зерна сої інокулянтом Optimize в дозі 2,9 л/га викликає раннє заселення кореневої системи бульбочковими бактеріями, що приводить до утворення великої кількості активних бульбочок. В свою чергу це проводить до підвищення урожайності сої на 15%, а також підвищення вмісту білка в зерні на 2–3%. Проте використання будь-якого інокулянта забезпечить ефективну азотфіксацію при дотриманні наступних вимог: вміст в ґрунті P_2O_5 повинен знаходитись в межах 5,2–11,0 мг/100 г; температура у зоні росту кореневої системи в межах 20–25 ^oC; pH ґрунтового розчину в межах 5,6–8,6; аерація ґрунту та забезпеченість його молібденом і кобальтом. І головне, на що звертає увагу вчений, кількість азоту 25 кг/га і більше знищує симбіоз рослин сої з бульбочковими бактеріями.

Кількість бульбочок, які утворюються на кореневій системі сої, залежить від сорту та штаму бульбочкових бактерій. Якщо на одній рослині сої налічується 25–50 бульбочок, цього достатньо для отримання оптимального врожаю стверджують Є.М. Туріна та О.Л. Щігорцова [73]. В їх дослідженнях, за сортами, кількість бульбочок знаходилася в межах 20–65 шт. на одну рослину сої.

Відомі та поширені в світі біологічні препарати на основі бульбочкових та ризобіальних бактерій це азотфіксуючі інокулянти. Спосіб використання, нанесення (інокуляція) на зерно, вказує на назву препарату. Симбіотична азотфіксація та інокуляція забезпечують потребу сої в азоті на рівні 65–85%. При цьому, як зазначає П. Маринoха [35], урожайність сої підвищується на 3–6 ц/га, а збір протеїну на 3–5%. Відмінність ціни мінерального азоту та інокулянта знаходиться в межах від 350 до 450 грн/га.

Перевага інокуляції насіння сої полягає в тому, що при її застосуванні відбувається заміна внесення азотних мінеральних добрив і підвищується життєздатність бульбочкових бактерій в ґрунті. Дослідженнями які проведено вченими А.О. Бабич, А.В. Дробітько та А.М. Дробітько [4] встановлено, що перед висівом насіння сої, обов'язково потрібно проводити інокуляції зерна сої, або вносити в ґрунт вірулентно активний штам ризобій.

Використовуючи в поєднанні мінеральні добрива та біопрепарати досягається економічний ефект в розмірі 35–65 кг/га мінерального азоту і 35–45 кг/га P_2O_5 залежно від умов вирощування і типу ґрунтів відзначає В.І. Січкар [60–63]. За підрахунками вченого, соя нагромаджує в ґрунті 84–155 кг/га азоту внаслідок біологічної азотфіксації, а це рівноцінно внесенню 200–400 кг/га аміачної селітри.

На основі проведених досліджень І.Г. Волинець [18] зазначає, що використання нітрагіну 614–А на фоні фосфорно-калійних добрив спричинило підвищення урожайності сої на 3,9 ц/га, а обробіток насіння сої нітрагіном 71–Т – на 5,8 ц/га, в порівнянні з внесенням P_{60} K_{60}.

Досліджуючи вплив бактеріальної обробки на ріст і розвиток сої Є.М. Турін [71, 72] та В.В. Пиндус [56] дійшли висновку, що обробіток насіння сої (сорт Одеська 150) різними штамами бульбочкових бактерій збільшував площу листової поверхні рослин із 37,7 до 38,6 тис. $м^2$/га (контроль 35,6 тис. $м^2$/га), масу бульбочок – із 1,24 до 2,23 г/рослину (контроль 0,13 г/рослину), кількість бульбочок – із 62,7 до 67,8 шт./рослину (контроль 8,25 шт./рослину), висоту

рослин сої – із 94,4 до 94,7 см (контроль 86,5 см). Висота кріплення нижнього боба на рослинах сої у всіх варіантах бактеріальної обробки була вищою, ніж на контролі. Вчені відзначають що ефективним для сорту сої Одеська 150, був штам 71Т, який забезпечив приріст врожаю на рівні 3,7 ц/га.

Зайцев О. [24], Мотрич Р. [43] та Січкар В. [63] відзначають, що для посіву сої доцільно використовувати насіння І або ІІ класу із силою росту 86%. Вчені рекомендують насіння прогрівати перед посівом. Після цієї операції, за 20–30 днів до посіву насіння сої доцільно протруїти препаратами: Фундазолом 50% з.п., Агроцитомом 50% з.п. та Бенлатомом 50% з.п. з нормою витрати 3 кг/т зерна – інкрустацію зерна сої потрібно проводити полімерною плівкою – NaКМЦ та ПВС. Обробку ризоторфіном з розрахунку 200 г/га, рекомендовано проводити під навісом (в тіні), так як, бульбочкові бактерії гинуть при сонячному освітленні. Також науковці вказують на доцільність обробки посівного матеріалу мікроелементами (1,0 – 1,5% розчином) і стимуляторами росту.

А.О. Бабич [2] рекомендує розпочинати посів сої в терміни, кінець ІІІ декади квітня – початок І декади травня. В це період ґрунт прогрівається, на глибині загортання насіння, до +12 +14 °С. Вчений пропонує весняний обробіток ґрунту розпочинати із вирівнювання зябу, закриття вологи та культивації. Культивацію проводять одну, з появою бур'янів, на глибину 6–7 см, з внесенням гербіцидів. Посів сої здійснюють сівалкою ССТ – 12Б, або СО – 4,2А з міжряддям 45 см. На полях які чисті від бур'янів для посіву використовується сівалка СЗ – 3,6 з міжряддям 15 см, норма висіву при такому варіанті збільшується до 800 – 900 тис. шт./га.

Досліджуючи норми висіву для насіння сої В.В. Марченко та М.М. Гузь [36] рекомендують норму висіву насіння сої: для ранньостиглих сортів – 600–700тис.шт./га схожих насінин, середньостиглих – 500–600тис.шт./га, пізньостиглих – 400–500тис.шт./га. Враховуючи масу 1000 насінин, ґрунтово-кліматичні умови зони вирощування і схожість насіння, норма висіву сої може

бути в межах від 50–65 до 105–140 кг/га. Якщо вирощувати сою при зрошенні, норму висіву збільшують на 25–30%.

А.О. Бабич [2], А.О. Бабич, А.В. Дробітько, А.М. Дробітько [4] рекомендують через 3–4 дні після сівби провести боронування посіві по діагоналі, або в поперек рядків, легкими боронами. Агрегати повинні рухатися зі швидкістю 3–4 км/год. При появі бур'янів доцільно провести два міжрядних обробітки на глибину 7 см. Третій обробіток міжрядь культиватором УСМК – 5,4 можна провести перед змиканням листя в міжряддях.

О.М. Дробітько та А.О. Січкар [21] відзначають важливість боротьби з бур'янами у фазі «білої ниточки», проводячи 1–2 до сходових боронування з появою сходів і два – після появи сходів. Перше, до сходове боронування проводять, коли довжина ростка сої не перевищує розміру її насінини 4–5 мм. По сходах доцільно проводити боронування від утворення першого і до утворення третього справжніх листків. Кількість міжрядних обробітків визначається забур'яненістю посівів та щільністю ґрунту.

В.В. Марченко та М.М. Гузь [36] відзначають, що боронування, крім знищення бур'янів, руйнують ґрунтову кірку, покращують аерацію ґрунту. Рихлити міжряддя вчені рекомендують в випадках, коли гербіциди не дали належного ефекту і їх кількість повинна бути не більше двох. Перший - в фазі першого трійчастого листка, другий – через 11–12 днів.

Проводячи дослідження з соєю Є.М. Турін та О.Л. Щігорцова [73] відзначили важливість для рослин сої такого показника як - висота прикріплення нижнього боба. Даний показник в залежності від сорту коливається від 11 до 22 см і найбільший в скоростиглих сортів сої, що і визначає їх продуктивність. Для сортів: Херсонська 908 – 3,15 т/га, Подільська 416 – 3,28 та Подільська 1 – 2,97 т/га.

В північному степу України та Лісостепу М. Вареник [16] вважає, що при дотриманні технологій вирощування урожайність скоростиглих сортів сої маже

сягати 19–21 ц/га, а в деяких випадках навіть 22–24 ц/га. 26–37 ц/га урожайність сої на поливі півдня України.

В.Ф. Петриченко [53–55] відзначає, що створено нове покоління високоврожайних сортів Оксана, Омега Вінницька, Валюта з потенціалом 3,6–4 т/га., що потребує науково обґрунтованого їх розміщення у відповідних регіонах.

Проводячи дослідження з хімічним складом зерна сої С.С. Барсуков [9] дійшов висновку, що в хімічному складі зерна сої спостерігається залежність між вмістом протеїну та олії. При збільшені олії на 1%, вміст протеїну зменшується на 0,5% і навпаки.

Досліджуючи енергію сої І.Г. Волинець [18] дійшов висновку, що високий вихід енергії спостерігався в варіанті $P_{60}K_{60}$ + нітрагін 71–Т + N_{90} – 62428 і $P_{60}K_{60}$ + нітрагін 71–Т + N_{60} – 60125 МДж/га, в порівнянні з контролем (без добрив) 36762 МДж/га. На посівах сої з міжряддям 45см та 70см вихід валової енергії становив 57,21 та 56,89 ГДж/га, затрати сукупної енергії – 11,89 та 10,65 ГДж/га, а чистий енергетичний прибуток – 44,49 і 45,49 ГДж/га.

Т.Ф. Персиков, Н.В. Виникова [52], А. О. Бабич [2], С. Никифоров [46], В. Жеребко [23], Ю. Носенко [50], І.І. Мельник та В.Д. Гречкосій [38] вважають, що збір врожаю сої складний етап технології її вирощування, так як втрати від його порушення можуть сягати до 45%. Сою доцільно збирати в фазу повної стиглості, при вологості зерна 16–18% і наявності таких ознак як підсихання стебел рослин сої, висихання та опадання листя, побуріння стручків. Збирають урожай сої прямим комбайнуванням. Частота обертів молотильного барабана встановлюється на рівні 400– 600 об/хв.

Таким чином, дослідження які проведені багатьма вченими в різних ґрунтово–кліматичних зонах України є свідченням того, що формування урожаю та продуктивність різних сортів сої залежить від ґрунтово–кліматичної зони вирощування, просторового розміщення рослин сої, внесення добрив, догляду та збирання урожаю. Тому, ми вирішили що доцільно дослідити сорти

сої з різними строками дозрівання в умовах Правобережного Лісостепу України.

РОЗДІЛ 2

ОБ'ЄКТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Ботанічна і біологічна характеристика сої

Соя – сільськогосподарська культура яка відноситься до бобових (Ieguminosae), роду сої (Glycine I.), виду сої культурної (Glycine hispida).

Соя це рослина однорічна, трав'яниста, коренева система якої стрижнева, досить розвинена і розміщується в основному на глибині 0–50 см.

Висота стебла сої знаходиться в межах 20 - 200 см. Стебло прямостояче, гіллясте, трав'янисте, з рижим або білим опушенням.

Соя має різне за величиною, формою і кольором насіння. Насіння сої може бути різної довжини 5 - 13мм. (в середньому це 7,4мм), ширини 4 – 8,5мм. (в середньому це 5,9мм.), товщини 3,9 – 7мм. (в середньому – 5,1 мм.). Маса 1000 насінин сої може бути 30 - 520г. і на це впливає сорт та технологія вирощування.

Листочки в сої справжні, складні, трійчасті, цільнокраї. Листочки можуть мати різну форму: овальну, ланцетоподібну, округлу, широко яйцеподібну. Квіточки сої дрібненькі і зібрані в суцвіття яке утворює китицю. Кількість квіточок в суцвітті різна 2 – 4 може бути 25 та навіть більше. Забарвлення квіточок може бути біле або фіолетове. Кількість тичинок в квіточці 10, з яких 9 зрослося. Соя має короткі боби, які прямі або зігнуті. За забарвленням боби різних кольорів: пісчано - сірі, світло - жовті, жовтувато - коричневі, рудувато - коричневі, чорні.

Під час росту та розвитку соя проходить такі фенологічні фази: проростання насіння, сходи, утворення першого трійчастого листка, гілкування, бутонізація, цвітіння, формування бобів, початок пожовтіння бобів, достигання. Фенологічні фази складають вегетаційний період сої тривалістю 110–165 днів.

Соя це рослина яка має хорошу облистненість. В більшості сортів сої, при дозріванні, листя осипається.

Соя культура теплолюба та вимоглива до тепла. Кращими умовами для неї є умови з температурою повітря вище 15 °С як весною так і восени. Мінімальною температурою при якій проростає насіння сої є температура в 6–7 °С, оптимальною - 15–20 °С. Сходи сої можуть витримувати короткочасне зниження температури до 3 °С. Сума ефективних температур яка потрібна для забезпечення повного циклу розвитку сої, для ранньостиглих сортів знаходиться в межах від 1600 – 2000 °С і для пізньостиглих сортів від 3200 – 3600 °С [15].

2.2. Особливості сортів сої

Сорт сої Київська-98 є ранньостиглим, який виведено методом індивідуального добору з гібриду від схрещування сорту Іскра та канадського зразка 421968 – 7613.

Рослини сої даного сорту мають висоту 95 – 100см., і добре облистяні. Суцвіття даної рослини це багатоквіткова китиця, на квітконосі якої розміщено 9 – 14 фіолетових квіточок. Боби цього сорту сої волокнисті, опушені, і мають 2 – 3 насінини. Висота кріплення нижніх бобів 11 – 15см.

Рослина має стебло з прямим закінченням, за забарвленням темно-коричневе, рудого опушення. Листочки трійчасті, широко яйцевидні, цільнокраї, та мають загострений кінчик. Насіннячко по формі овальне, жовтого забарвлення, рубчик коричневого кольору, середній, овальний. Маса 1000 насінинок 150 – 160г. Сорт належить до маньчжурського підвиду.

Сорт достигає за 108 – 110 днів (в умовах Київської області). Насіння в складі має 40 – 42 % протеїну та 22 – 24 % олії. Стійкий до найпоширеніших хвороб, та низьких температур у період цвітіння та утворення насіння.

Врожайність в виробничому сортовипробуванні становила 2,9 т/га., а в конкурсному сортовипробуванні - 3,3 т/га.

Рекомендується сорт для основних посівів на півдні Лісостепу. Можна висівати в післяукісних та післяжнивних посівах та використовувати як попередник для озимих культур [39].

Сорт сої – Романтика, був створений методом хімічного мутагенезу з багаторазовим індивідуальним добором. Рослини даного сорту мають напівстиснуту форму з товстим центральним стеблом, в висоту досягають 80 см. Мають високу облистяність, опушення за забарвленням світло-руде, квіточки фіолетового кольору з рожевим відтінком, зерно за формою овально - кулясте, ясно – жовтого забарвлення, рубчик темно - коричневий з вічком, маса 1000 насінин 150 – 160 г.

Вегетаційного періоду сорту 90 – 100 днів - ранньостигла група.

Сорт підвищеної посухостійкості, стійкий до вилягання, хвороб та шкідників. Має високу адаптивність до умов вирощування. Вирощується на зерно майже у всіх зонах України. Пристосований до механізованого збирання. Сорт зернового напрямку і використовується як попередник під озиму пшеницю.

В конкурсному сортовипробуванні (Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва 1992–1994 рр.) урожайність соту становила 23,9 ц/га. У виробничих умовах у (1993 – 1994 рр., дослідне господарство «Елітне» Харківського району, Харківської області) урожайність становила 23,6 – 25,1 ц/га. Вміст білка у зерні 38 %, а жиру 22 % [15].

Сорт Одеська-150А напівінтенсивного типу, середньостиглий. Вегетаційний період 116 – 120 днів. Урожайний як на суходолі, так і при зрошенні. На суходолі урожайність становила 17,3 ц/га (14,8 ц/га в стандарті). При державному випробуванні урожайність в Лісостеповій зоні становила 20,4 ц/га. при вегетаційному періоді в 133 дні. На зрошенні (Артемівська сортодільниця Донецької області) урожайність становила 36,4 ц/га. На суходолі

(Машівська сортовипробувальна станція Полтавської області) урожайність становила 35,8 ц/га.

Сорт підвищеної посухостійкості, з оптимальним вегетаційним періодом. Стійкий до грибкових та бактеріальних захворювань. Позитивно реагує на зрошення. Вміст білка знаходиться в межах 38 – 41 %, а олії – 22 – 23 %. Стебла та стулки бобів за кольором рудого опушення. Квіточки білого кольору. Насіння за забарвленням жовте з добре вираженим чорним рубчиком і білим вічком. Висотою головне стебло в межах 100 – 120см. Належить сорт до слов'янського підвиду апробаційної групи українка [15].

Сорт Подільська-1 середньостиглий, високорослий, висотою 100 – 150 см, стійкий до вилягання. Боби при дозріванні не розтріскуються, що є запорукою зменшення втрат зерна. Сорт холодо - і посухостійкий, з урожайністю 25 – 30 ц/га. в змінних кліматичних умовах та вегетаційним періодом 130 – 140 днів. Вміст білка у зерні, залежно від ґрунтово - кліматичних умов, знаходиться в межах 37 – 40 %, жиру 18 – 23 %. Насіння жовте за забарвленням з коричневим рубчиком. Рекомендований до вирощування в південному Лісостепу і Степу [15].

Сорт Подільська-416 середньоранній, з урожайністю 25–30 ц/га., рослини високорослі 100 – 130см., стійкий до вилягання. Сорт сої холодо - і посухостійкий. Вегетаційний період на 9 – 11 днів менший, ніж в сорту Подільська-1. Боби стійкі до розтріскування. Насіння має коричневий рубчик та вміст білка 38 – 42 %. Рекомендовано до вирощування в Лісостепу та Степу [15].

Сорт сої - Золотиста це оригінатор сорту – Інститут кормів УААН, ІЗПР УААН. Рекомендовано до вирощування в Степу, Лісостепу. Створений шляхом індивідуального відбору з гібридної комбінації Вілкін х Білосніжка. Апробаційна група lucida. Відзначається стійкістю до дефіциту вологи в період формування та наливу зерна, до грибкових і вірусних хвороб. Сорт чутливий до оптимального температурного режиму та володіє здатністю щодо формування

сприятливої оптико - біологічної структури листового апарату в період повного цвітіння. Сорту притаманні високі смакові якості, завдяки чому він може використовуватись в харчовій промисловості. Вегетаційний період даного сорту 111 – 122 дні. Висота кріплення нижнього бобу 12,6 – 16,3 см., врожайність сорту 23,3–26,6 ц/га., вміст сирого протеїну 39,4 – 40,2 %, вміст жиру 20,4 – 21,9 % [15].

РОЗДІЛ 3
УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Характеристика ґрунту

Чорнозем опідзолений, за ознаками і властивостями, є проміжним між темно-сірим лісовим ґрунтом і чорноземом типовим.

Аналізуючи історію походження даного ґрунту можна сказати, що частина ґрунтознавців схиляється до думки, за якою чорнозем опідзолений виник під просвітленими листяними лісами з трав'янистим покривом, інша частина дотримується думки, що ґрунт періодично перебував під лісовою або під трав'яною рослинною формацією.

В зоні Лісостепу, на площах сільськогосподарських угідь чорноземи опідзолені займають площу 2,02 млн.га., в тому числі орних угідь 1,75 млн.га.

Досліджуючи чорноземи опідзолені В.І. Купчик [33] стверджує, що товщина верхнього гумусного горизонту становить 38–40 см, він має темно-сірий колір і слабоілювійований. Орний шар, за Тюріним, містить 3,3 – 3,5 % гумусу. Ґрунтовий розчин має слабо кислу реакцію, і гідролітичну кислотність в межах 2,4–2,6 смоль на 100 г ґрунту. Ґрунт, щодо рухомих форм азоту, фосфору та калію має середню забезпеченість і кількісно це виглядає так: фосфору – 12мг. (за Тюріним), калію – 7мг. (за Бровкіною) і обмінного азоту (за Тюріним) – 4,5мг. на 100 г. ґрунту. Характеризуючи ґрунт доцільно відзначити

значний вміст водостійких агрегатів, які обумовлюють високу водопроникність, повітропроникність, хорошу водопоглинаючу здатність, має оптимальну структуру з розміром агрегатів більше 10 мм. 22 – 26 %, розміром агрегатів 10–0,25 мм. – 74 – 77 % та менше 0,25 мм. – 3 – 4 %.

Не 0–60 см. Гумусний горизонт чорнозему опідзоленого має темно-сірий колір, слабоілювійований. Орний шар 0–30 см, грудкувато-глибистої структури, ущільнений, слабозволожений із значною кількістю коріння трав'янистої рослинності. Підорний – 30–60 см має горіхувато-зернисту структури, слабоущільнений, вологий з присутністю великої кількості коріння трав'янистої рослинності (табл. 1). Перехід до наступного горизонту слабовиражений.

Нр 1 60–95 см. Верхній перехідний горизонт має достатньо гумусу, горіхувато-зернисту структури, слабо ущільнений, пухкий, вологий, по профілю помітні лесові та змішані кротовини, має присутність 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 І	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 слабко гумусований, має призматично - горіхувату структуру, нечітко виражений, нестійкий, вологий, по профілю має великау кількість червоточин, гумусові та змішані кротовини. Перехід до наступного горизонту різкий.

Рк 120–150 см. Материнська порода – карбонатний лес жовтувато-палевого забарвлення, стовпчастої структури, з карбонатами в вигляді плісняви, скіпають від 10 % соляної кислоти з глибини 119 см.

Те що в орному шарі міститься 47,19% фізичного піску (частинки більше 0,01 мм) та фізичної глини (частинки менше 0,01 мм), з яких 31,59% приходиться на мулувату фракцію, є свідченням того, що чорнозем опідзолений за гранулометричним складом є важко суглинковим. Орний шар має значні порушення структури.

Характерною для чорнозему опідзоленого є наявність потужного шару 80 – 120 см. щорічного волого обігу з осінньо – зимово - весняним промочуванням та десуктивним висушуванням в літній час. Весною запаси продуктивної вологи в метровому шарі ґрунту перевищують величину польової вологоємності, а це приводить до вивільнення надлишку води за межі фізіологічно активного шару.

З глибиною, біологічні процеси затухають, що приводить до зменшення вмісту розчинних форм усіх поживних речовин.

Таким чином, на дослідному полі ґрунт чорнозем опідзолений важкосуглинковий, достатньо забезпечений поживними речовинами, що є підставою для отримання високої продуктивності при вирощуванні різних сортів сої.

3.2. Погодні умови

За роки проведення досліджень, метеорологічні умови були типовими для даної зони, але дещо відрізнялися від багаторічних даних, як за рік, так і по місяцях. Так, середньо багаторічна кількість опадів - 633 мм, а за період польових досліджень, які проводилися із 2021р. по 2023 р., вона знаходилася в межах від 378,0 мм в 2021р. до 479,0 мм в 2022р. (табл. 2). Таким чином, річна кількість опадів в 2021р. та 2022р. була нижчою, за середньо багаторічні показники. Основна частина опадів припадала на літній період, а найменша частина – на зимовий. Важливим показником кліматичних умов є сума опадів які випадають за вегетаційний період. Вегетаційний період сої квітень-серпень. В 2021р. за цей період випало 180,8 мм опадів, в 2022р. – 230,9 мм, у 2023р. – 370,7 мм, порівняно з середньо багаторічними 331 мм (табл. 3).

На протязі вегетаційного періоду, за фазами росту і розвитку, соя нерівномірно використовує воду. До фази цвітіння соя веде себе як посухостійка рослина, в період цвітіння, формування та наливу насіння досить вибаглива до води. За період проведення досліджень оптимальне водо забезпечення спостерігалося в період цвітіння, формування бобів та наливу насіння у 2023р., нижчі показники в 2022р. та ще нижчі 2021р.

Таблиця 2

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

Рік	Місяць												Всього за рік
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
2021	55,1	23,8	16,3	22,4	35,6	69,8	33,8	19,2	32,0	10,3	14,0	45,7	378,0
2022	12,7	50,5	23,9	21,0	101,0	70,4	21,4	17,1	27,4	81,5	19,4	32,6	479,0
2023	59,7	43,2	32,4	49,9	56,4	104,7	89,8	69,9					
Середньобагаторічна за 1961-	47,0	44,0	39,0	48,0	55,0	87,0	87,0	59,0	43,0	33,0	43,0	48,0	633

1990 рр.													

Таблиця 3

Опади в період вегетації сої, мм

Рік	Місяць					Всього
	4	5	6	7	8	
2021	22,4	35,6	69,8	33,8	19,2	180,8
2022	21,0	101,0	70,4	21,4	17,1	230,9
2023	49,9	56,4	104,7	89,8	69,9	370,7
Середньобагаторічна	55,0	87,0	87,0	59,0	43,0	331

Температурний режим також важливий показник, характеризуючий середньомісячні та середньорічні температури, довжину вегетаційного та без морозного періодів.

У 2021р. середньорічна температура повітря становила 10,3 °С, у 2020р. – 10,3 °С (табл. 4). У 2021р. середньорічна температура повітря була вищою на 2,9 °С, у 2022р. – на 3,3 °С, у порівнянні з середньо багаторічною яка становила 7,4 °С.

Середньомісячна температура 2021 року, за липень місяць 20,0°С за серпень 20,7°С, у 2022 році відповідно – 21,6°С та 21,2°С і у 2023 році – 23,2°С та 20,3°С.

Оптимальна температура за час проведення досліджень 2021–2023 років спостерігалася під час цвітіння і формування бобів та зерна.

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	
2021	-4,7	0,5	4,5	9,6	17,0	23,4	20,0	20,7	16,6	10,0	5,5	2,2	10,3
2022	0,4	2,2	6,3	9,2	12,5	20,9	21,6	21,2	17,8	12,7	3,7	0,0	10,7
2023	-2,3	-3,8	2,0	7,4	14,0	19,8	23,2	20,3					
Середньобагаторічна	-5,7	-4,2	0,4	8,5	14,6	17,6	19,0	18,2	13,6	7,6	2,1	-2,4	7,4

Спостерігаючи за середньомісячною температурою на протязі вегетаційного періоду сої, а це квітень-серпень, різних сортів стиглості, встановлено, що середньомісячна температура у 2021 році була на рівні 18,1 °С, у 2022 році – 17,0 °С і у 2023 році – 16,9 °С в порівнянні з середньо багаторічною 16,6 °С (табл. 5).

Таблиця 5

Температура повітря в період вегетації сої, °С

Рік	Місяць					Середня
	4	5	6	7	8	

2021	9,6	17,0	23,4	20,0	20,7	18,1
2022	9,2	12,5	20,9	21,6	21,2	17,0
2023	7,4	14,0	19,8	23,2	20,3	16,9
Середньобагаторічна	14,6	17,6	19,0	18,2	13,6	16,6

Таким чином, погодні умови 2023 року були більш сприятливими щодо режиму зволоження за період вегетації сої, а ніж 2021 рік та 2022р. Опади вересня місяця на формування рослини сої не вплинули. За період вегетації сої, в 2021 році, температурний режим був найвищим, нижчий він був в 2022 і 2023 роках. Проте, головний фактор формування урожаю це волога, яка забезпечила високі врожаї різних сортів сої.

3.3. Схема досліду

На дослідному полі кафедри рослинництва, Уманського НУС в період 2021–2023 років закладався дослід. Схема досліду - шість варіантів та три повторності. Розміщення ділянок в 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-150А	Одеська-150А	Одеська-150А

Загальна площа дослідних ділянок становила 0,2430 га. Посівна площа ділянки - 135,0 м^2, облікова – 84,0 м^2 (рис. 1). Удобрення сої: основний обробіток ґрунту фосфорні та калійні добрива в кількості $P_{45}K_{45}$; передпосівний обробіток, культивація, азотні добрива в кількості N_{30}.

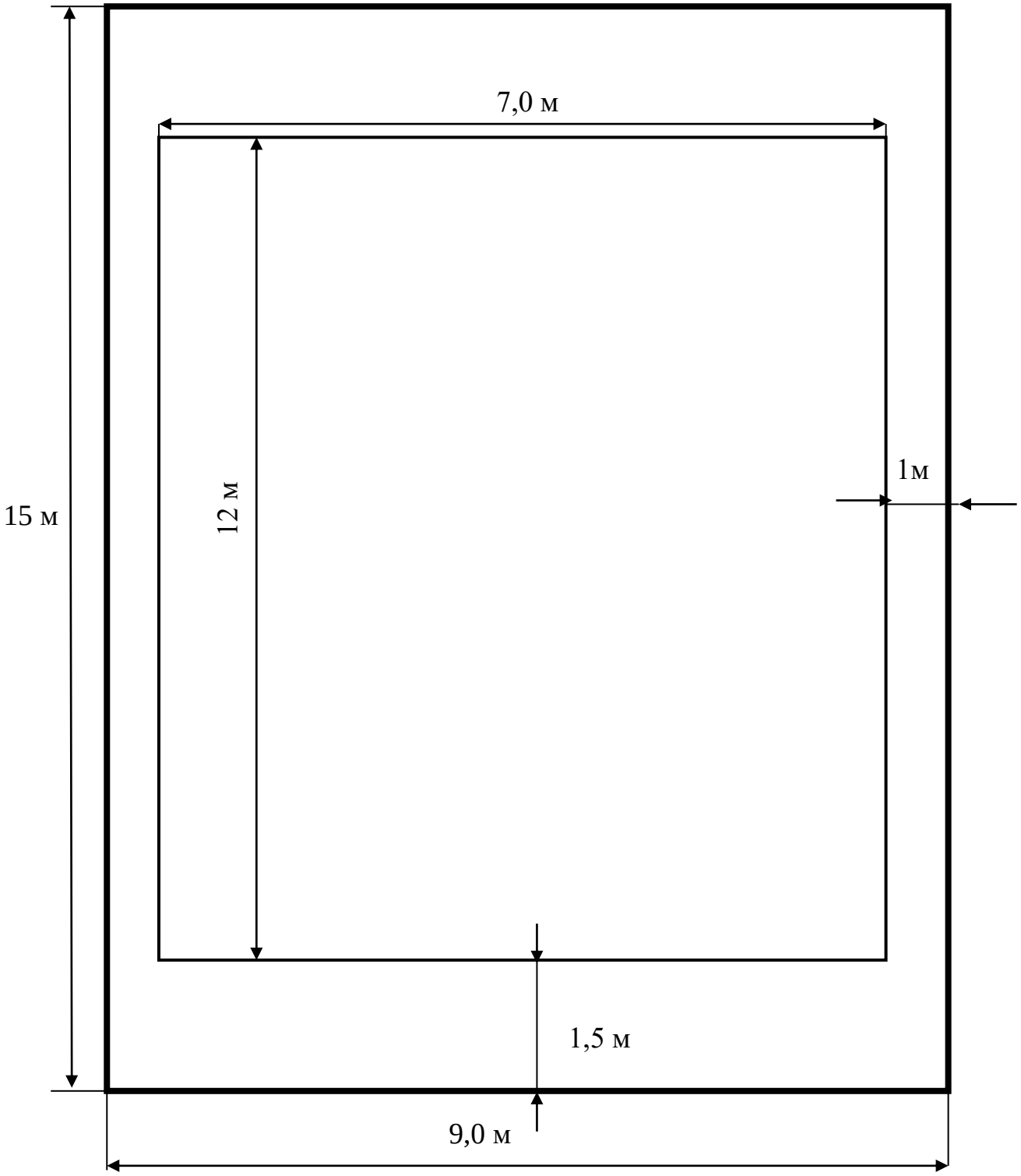


Рис. 1. Розмір та форма дослідної ділянки

3.4. Агротехніка вирощування сортів сої у досліді

На дослідному полі кафедри рослинництва, Уманського національного університету садівництва, при вирощуванні сої з дослідженням її сортів, агротехнічні прийоми догляду проводилися в відповідності до культури яка була попередником та були спрямовані щодо створення сприятливих умов стосовно росту і розвитку рослин.

Після попередника озима пшениця на зерно, проводились такі заходи: два дискових лущення стерні; оранка на глибину 20–22 см. Під оранку вносилися фосфорні та калійні добрива в кількості $P_{45}K_{45}$. Добрива вносилися вручну методом розкидання, так як ділянки мали невелику площу. Для удобрення використовували суперфосфат простий та калійну сіль.

При досягненні фізичної стиглості ґрунту, весною, проводилося боронування в два сліди. Азотні добрива вносили під передпосівну культивацію в кількості N_{30}. Культивацію передпосівну проводили на глибину 5–6 см. Посів сої починали в першій декаді травня. Висівали такі сорти сої: ранньостиглі сорти – Романтика, Київська 98; середньоранні – Золотиста, Подільська 416; середньостиглі – Подільська 1, Одеська 150 А. Сівбу проводили з використанням сівалки «Клен-6». Насіння сої висівалося на глибину 5–6 см. Норму висіву розраховували - враховуючи посівні якості насіння і поправку на пошкодження рослин при догляді за посівами. Норма висіву сої 80 кг/га. Після сівби ділянки обробляли котками 3КВГ–1,4. Щільність стояння рослин сої на період збирання в перерахунку на гектар становила 500 тис. шт./га.

Через 5–6 днів після посіву, коли насіння сої почало проростати, а бур’яни знаходилися в фазі «білої ниточки» проводили до сходове боронування боронами 3БП–0,6. Згідно агротехнічних вимог боронування проводили в

поперек до рядків. Швидкість агрегату становила 5–6 км/год. Через 5–6 днів боронування посівів повторювали. Такі боронування, які проведені вчасно та якісно зменшують забур'яненість посівів сої на 70–80%.

В фазі першого трійчастого листа, це на 4–5 день після появи сходів сої, проводили по сходові боронування. Боронування проводили легкими боронами зі швидкістю агрегату 4–5 км/год., в денні години, коли зменшувався тургор рослини. Повторне боронування посівів сої проводили через 4–5 днів. На ділянках проводилися рихлення міжрядь. Перше рихлення проводилося на глибину 4–5 см., при появі першого трійчастого листка, друге – через 8–10 днів, третє – через 20 днів. Швидкістю агрегату яким проводилося рихлення 4–5 км/год.

Збір врожаю проводився комбайном фірми Сампо 500.

3.5. Методика проведення досліджень

На протязі 2021–2023 років проводилися обліки та спостереження.

1. В умовах Правобережного Лісостепу України, визначали період вегетації різних сортів сої [51].
2. Визначали висоту рослин сої шляхом заміру 25 рослин в трьохразовій повторності [51].
3. Визначали асиміляційну поверхню листя сої за методикою А.А. Ничипоровича [47].
4. Визначали кількість бульбочок на корінні рослин сої і їх масу [51].
5. Визначали висоту кріплення нижнього бобу, втрати врожаю в залежності від висоти кріплення нижнього бобу, визначали збір білка, олії та вміст енергії в сухій речовині зерна [51].
6. Облік урожаю різних сортів сої визначали із облікової ділянки [51].
7. Статистичну обробку результатів досліджень проводили за методикою описаною В.О. Єщенко [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

Біологічні особливості сортів сої, їх реакція на екологічні фактори в процесі вегетації, зумовлюють коливання тривалості вегетаційного періоду в різних сортів. На протязі 2021–2023 років в відповідності з погодними умовами, змінювалась тривалість періодів вегетації сортів сої. В умовах досліджуваної зони ранньостиглим виявився сорт сої Київська-98. Період вегетації даного сорту сої знаходився в межах 107–112 днів. Більш тривалішим був період вегетації в середньоранніх сортів сої: Подільська-416 - знаходився він в межах 121–126 днів та Золотиста - в межах 115–124 днів. Середньостиглі сорти сої період вегетації мали в 128–135 днів – сорт Подільська-1, та відповідно 126–133 дні - сорт Одеська-150А (табл. 7).

У середньому за роки досліджень, ранньостиглим, в умовах досліджуваної зони, виявився сорт сої Київська-98 – вегетаційний період 110 днів. Середньоранні сорти сої: Подільська 416 – з періодом вегетації в 123 дні та Золотиста - з періодом вегетації в 120 днів. Найбільшим період вегетації був у середньостиглих сортів сої: Подільська-1 - з періодом вегетації в 131 день і Одеська-150А - з періодом вегетації в 129 днів.

В перший період нагромаджується основна вегетативна маса рослини сої. Скорочення цього періоду, за рахунок збільшення тривалості генеративних фаз, не є бажаним, так як формування урожаю відбувається за рахунок вегетативної маси рослин сої, який формується до настання генеративного періоду. Накопичення в вегетативній масі поживних речовин, та їх переміщення в генеративні органи, сприяє формуванню основної маси урожаю насіння різних сортів сої.

Таблиця 7

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

Сорт	Група стиглості	Рік			Середнє за 2021–2023 рр.
		2021	2022	2023	
Романтика (контроль)	РС	106	107	111	108
Київська 98	РС	107	111	112	110
Подільська 416	СР	121	122	126	123
Золотиста	СР	115	121	124	120
Подільська 1	СС	128	130	135	131
Одеська 150 А	СС	126	128	133	129

Таким чином, в умовах південного Лісостепу України доцільно віддавати перевагу сортам сої з тривалішим періодом вегетації. Проте, подальші дослідження різних сортів сої, та їх результати, у наступних розділах дадуть змогу виявити переваги в рості та продуктивності.

4.2. Висота рослин сортів сої

Важливою складовою, яка визначає темпи росту і розвитку сої є висота центрального стебла. Спостереження які проводилися на протязі 2021–2023 років показали, що в 2021 році висота рослин сортів сої була найнижчою - знаходилася в межах 79,2–122,3 см, в порівнянні з контролем - 106,4 см (табл. 8, дод. А рис.).

У 2022 році спостерігалося деяке підвищення висоти рослин сортів сої і знаходилося воно в межах - 80,6–124,8см, в порівнянні з контролем - 111,5см.

В 2023 році, який мав більш сприятливі погодні умови, висота рослин сої була вищою в порівнянні з 2021 та 2022 роками. Висота центрального стебла середньостиглих сортів: Подільська-1 становила – 129,7см; Одеська-150А – 122,4см. В середньораннього сорту сої Подільська 416, висота центрального стебла – 119,3см. Висота центрального стебла ранньостиглих сортів: Київська-98 становила – 101,6см; Золотиста – 86,5 см, в порівнянні з контролем – 114,2см.

Висота рослин сої середньостиглих сортів, в середньому за 2021–2023 роки, становила: Подільська-1 – 125,6см, з приростом до контролю – 14,9см, або 11,8%; Одеська-150А – 118,5см, з приростом до контролю - 7,8см, або 6,58%. В ранньостиглих сортів сої показники висоти центрального стебла ще нижчі: Подільська-416 – 115,4см, з приростом до контролю – 4,7см, або 4,07%; Київська-98 – 97,2см, з приростом до контролю - (-13,5см), або -13,8%. Показник висоти центрального стебла в середньораннього сорту сої Золотиста, становив – 82,1см, з приростом до контролю - (-28,6см), або -34,8%.

Таблиця 8

Висота рослин сортів сої, см

Сорт	Група стиглості	Рік			Середнє за 2021–2023 рр.	Приріст до контролю	
		2021	2022	2023		см	%
Романтика (контроль)	РС	106,4	111,5	114,2	110,7	–	–
Київська 98	РС	93,1	96,9	101,6	97,2	-13,5	-13,8
Подільська 416	СР	109,7	117,2	119,3	115,4	4,7	4,07

Золотиста	СР	79,2	80,6	86,5	82,1	-28,6	-34,8
Подільська 1	СС	122,3	124,8	129,7	125,6	14,9	11,8
Одеська 150 А	СС	113,9	119,2	122,4	118,5	7,8	6,58

Таким чином, показники висоти центрального стебла були високими в рослин сої: середньостиглих сортів Подільська-1 висота 125,6см., Одеська-150А – 118,5см., середньораннього сорту Подільська-416 висота 115,4см., в порівнянні з сортом Романтика висота 110,7см. - контроль.

4.3. Площа листкової поверхні сортів сої

Величину врожаю сої визначає асиміляційна поверхня листків. В випадках коли показники площі листової поверхні вищі, або нижчі за оптимальні значення, є ймовірність недобору урожайності сої.

За рахунок зниження площі листової поверхні, в рослин сої, створюються хороші умови для проходження фотосинтезу. В результаті цього проходить інтенсивне освітлення всіх ярусів листя на рослині. Проте це викликає негативні обставини з утворенням органічної речовини, кількість якої в результаті фотосинтезу на одиниці площі буде недостатньою.

В результаті надмірного загущення посівів, верхні яруси листя будуть засвоювати сонячне світло, а нижні використовуватимуть продукти асиміляції.

В дослідах які ми проводили, рослини сої висівали широкорядним способом з міжряддям 45см, де вони мали хороше освітлення.

В межах кожного сорту сої, формування листової поверхні в фазі утворення зелених бобів, проходило синхронно. Різниця в наростанні листової поверхні спостерігалася між різними сортами сої.

В результаті спостережень виявлено, що площа листової поверхні рослин сортів сої, в фазі утворення зелених бобів, була нижчою в 2021р. та

знаходилася в межах 27,7–32,7тис.м^2/га, в порівнянні з сортом Романтика – 26,3 тис.м^2/га - контроль (табл. 9).

В 2022 році, в фазі утворення зелених бобів, спостерігалося підвищення площі листової поверхні рослин сортів сої в межах 28,4–34,6тис.м^2/га, в порівнянні з сортом Романтика – 27,1тис.м^2/га - контроль.

В 2023 році, в фазу утворення зелених бобів, завдяки більш сприятливим погодним умовам, показники площі листової поверхні рослин сортів сої були вищими і знаходились в межах 29,8–35,4тис.м^2/га, в порівнянні з сортом сої Романтика – 28,2тис.м^2/га - контроль.

Соя, в період наливу бобів формує максимальну листову поверхню. В цій фазі листова фото синтезуюча поверхня рослин сої забезпечує необхідну кількість асимілянтів, для того щоб дана фаза проходила в стислі строки та більш 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						
2021	26,3	27,7	31,9	28,9	32,7	29,6
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
Середнє за 2021–2023рр.	27,2	28,6	33,0	29,5	34,2	30,5
Початок наливу насіння						
2021	27,8	28,2	32,7	29,3	33,1	30,9
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

Середнє за 2021–2023 рр.	28,6	29,3	33,7	30,2	35,2	31,5
Повний налив насіння						
2021	23,6	24,6	28,4	25,0	29,5	26,8
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
Середнє за 2021–2023 рр.	24,4	25,4	29,4	26,5	30,6	27,4

Встановлено, що завдяки більш сприятливим погодним умовам в 2023 році, фазі початку наливу насіння, показники площі листової поверхні рослин сої були найвищими та знаходилися в межах 29,8–36,9тис.м^2/га, в порівнянні з сортом Романтика – 29,6тис.м^2/га - контроль .

В фазі повного наливу насіння, площа листової поверхні сортів сої зменшується через підсиханню та опадання нижніх листків. В 2023 році в фазу повного наливу насіння площа листової поверхні досліджуваних сортів сої зменшилася та знаходилася в межах 25,9–31,8тис.м^2/га, в порівнянні з сортом Романтика – 25,5тис.м^2/га. - контроль.

В середньому за 2021–2023 роки високі показники площі листової поверхні в фазі початку наливу насіння, спостерігалися у рослин сої: середньостиглого сорту Подільська-1 – 35,2тис.м^2/га; і знижувалися – у середньораннього сорту Подільська-416 – 33,7тис.м^2/га; у середньостиглого сорту Одеська-150А – 31,5тис.м^2/га; у середньораннього сорту Золотиста – 30,2тис.м^2/га і ранньостиглого сорту Київська-98 – 29,3тис.м^2/га, в порівнянні з сортом Романтика – 28,6тис.м^2/га - контроль.

Таким чином встановлено, що показники площі листової поверхні сортів сої збільшувалися від початкових фаз розвитку та досягли максимальних значень

в фазу початку наливу бобів. В фазі повного наливу насіння, показники площі листової поверхні різних сортів сої зменшувалися. Високі показники площі листової поверхні в фазі початку наливу насіння були в рослин сої середньостиглого сорту Подільська-1 – 35,2тис.м^2/га, нижчі в середньораннього сорту Подільська-416 – 33,7тис.м^2/га і середньостиглого сорту Одеська-150А – 31,5тис.м^2/га, в порівнянні з сортом Романтика – 28,6тис.м^2/га - контроль.

4.4. Симбіотична азотфіксація сортів сої

Кругообіг речовин із залученням великої кількість азоту з повітря відбувається завдяки бобово–ризобіальному симбіозі який проходить в кореневій системі рослин сої. Бабич А.О., Рудик О.В. [3] та Турін Є. [72] в своїх наукових працях які стосуються сої відзначають, що вільноживучі азот фіксуючі бактерії засвоюють 4–6 кг/га азоту, а бульбочкові – 350 кг/га.

Нами досліджена симбіотична азотфіксація шести сортів сої. Встановлено, що в період цвітіння та наливу бобів відбувається інтенсивне утворення бульбочок на коренях сої. Бульбочки, які розміщені на основному корені і відгалуженнях рослин сої, ближче до головного кореня, мають рожеве забарвлення, що свідчить про високий рівень фіксації.

В фазах цвітіння та утворення зелених бобів, накопичується велика кількість бульбочок на кореневій системі рослин сої різних сортів, а в фазі повного наливу бобів припиняється ризобіальна активність.

Погодні умови мають великий вплив на процес утворення бульбочок на коренях рослин сої. У 2021 році в період активної симбіотичної фіксації азоту на коренях різних сортів сої нараховувалось від 28 до 43 одиниць бульбочок на одній рослині з масою 0,40–0,71 г., в порівнянні з сортом Романтика – 31 одиниця з масою 0,43 г. - контроль (табл. 10).

В 2022 році, в цей же період, період активної симбіотичної фіксації азоту на коренях різних сортів сої, кількість бульбочок на рослинах сої і їх маса

збільшувалися. На коренях різних сортів сої нараховувалось від 39 до 52 одиниць бульбочок на одній рослині з масою 0,48–0,76 г., в порівнянні з сортом Романтика – 40 одиниць з масою 0,51 г. - контроль.

При сприятливих погодних умовах 2023 року, на коренях різних сортів сої нараховувалось від 43 до 55 одиниць бульбочок на одній рослині з масою 0,52–0,77 г., в порівнянні з сортом Романтика – 46 одиниць з масою 0,55 г. - контроль.

В середньому за 2021–2023 роки на кореневій системі сортів сої: ранньостиглому – Київська-98 нараховувалася найбільша кількість бульбочок – 50 одиниць з масою 0,74 г.; середньостиглому – Подільська-1 нараховувалося 47 одиниць з масою 0,70 г.; середньоранніх – Подільська-416 нараховувалося 43 одиниці з масою 0,58 г., та Золотиста – 41 одиниці з масою 0,53 г.; середньостиглому - Одеська-150А – 36 одиниць з масою 0,46 г., в порівнянні з сортом Романтика – 39 одиниць з масою 0,49 г. – контроль.

Таблиця 10

Показники симбіотичного апарату різних сортів сої (фаза утворення бобів)

Сорт	Рік						Середнє за 2021–2023 рр.	
	2021		2022		2023			
	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)	31	0,43	40	0,51	46	0,55	39	0,49
Київська 98	43	0,71	52	0,76	55	0,77	50	0,74
Подільська 416	36	0,44	44	0,60	49	0,68	43	0,58
Золотиста	34	0,45	42	0,55	47	0,61	41	0,53

Подільська 1	42	0,67	48	0,72	51	0,73	47	0,70
Одеська 150 А	28	0,40	39	0,48	43	0,52	36	0,46

Таким чином, на кореневій системі ранньостиглого сорту сої Київська-98 налічувалася найбільша кількість бульбочок – 50 одиниць з масою 0,74г., менша їх кількість – на середньостиглому сорті Подільська-1 – 47 одиниць з масою 0,70г. та середньоранньому сорті Подільська-416 – 43 одиниці з масою 0,58г., в порівнянні з сортом Романтика – 39 одиниць з масою 0,49г. – контроль.

4.5. Урожайність сортів сої

В умовах Правобережного Лісостепу України фактором, який впливає на урожайність сортів сої, є погодні умови, які складаються на період вегетації даної рослини. За період дослідження 2023 рік мав найкращі погодні умови для росту і розвитку сортів сої в порівнянні з 2021 та 2022 роками. В 2023 році урожайність сортів сої була вищою порівняно з 2021 та 2022 роками.

Найнижча врожайність була в 2021р., яка знаходилася в межах 21,8–28,1 ц/га, в порівнянні з сортом Романтика – 22,5 ц/га. - контроль (табл. 11).

Таблиця 11

Урожайність різних сортів сої, ц/га

Сорт	Рік			Середнє за 2021–2023 рр.	Приріст до контролю	
	2021	2022	2023		ц/га	%
Романтика (контроль)	22,5	25,4	26,2	24,7	–	–
Київська 98	28,1	29,5	33,6	30,4	5,7	18,7
Подільська 416	26,9	28,2	30,4	28,5	3,8	13,3

Золотиста	23,7	24,3	27,6	25,2	0,5	1,98
Подільська 1	27,9	28,7	32,2	29,6	4,9	16,5
Одеська 150 А	21,8	24,6	25,3	23,9	-0,8	-3,34
НІР $_{05}$	0,51	1,34	1,29			

В 2022 році урожайність різних за строками дозрівання сортів сої мала деяке підвищення і знаходилася в межах 24,3–29,5 ц/га, в порівнянні з сортом Романтика – 25,4 ц/га. - контроль.

Показники врожайності різних за строками дозрівання сортів сої 2023 року знаходилися в межах 25,3–33,6 ц/га., в порівнянні з сортом Романтика – 26,2 ц/га. - контроль. За 2021–2023 роки найвища врожайність була в ранньостиглого сорту Київська-98 – 30,4 ц/га, приріст до контролю становив 5,7 ц/га., або 18,7; в середньостиглого сорту Подільська-1 – 29,6 ц/га, приріст до контролю становив 4,9 ц/га., або 16,5%; в середньораннього сорту Подільська-416 – 28,5 ц/га., приріст до контролю становив 3,8 ц/га., або 13,3%. Нижчою була урожайність в середньораннього сорту Золотиста – 25,2 ц/га, приріст до контролю становив 0,5 ц/га., або 1,98% і у середньостиглого сорту Одеська-150А – 23,9 ц/га, приріст до контролю становив - 0,8 ц/га., або -3,34%.

Нами встановлено, що між площею листової поверхні та урожайністю сої існує кореляційна залежність на рівні r= 0,40 (рис. 2).

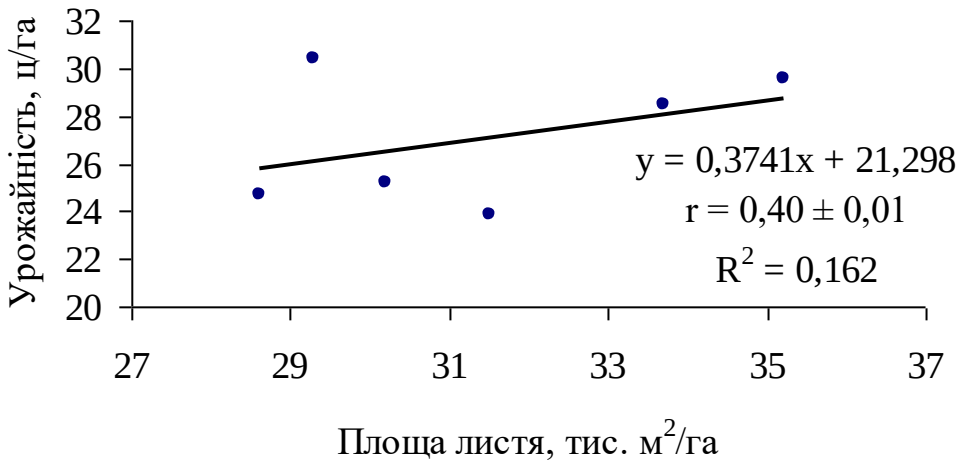


Рис. 2. Кореляційна залежність між площею листкової поверхні і урожайністю різних сортів сої.

В 2023 р. достовірні прирости урожайності сої отримано при вирощуванні ранньостиглого сорту Київська-98, середньораннього сорту Подільська-416, середньораннього сорту Золотиста та середньостиглого сорту Подільська-1, знаходилися в межах 1,4–7,4 ц. при НІР $_{05}$ (1,29), у 2021 р. знаходилися в межах – 1,2–5,6 ц. при НІР$_{05}$ 0,51. У 2022 р. достовірні прирости урожайності отримано при вирощуванні ранньостиглого сорту Київська-98, середньораннього сорту Подільська-416 та середньостиглого сорту Подільська-1, знаходилися в межах 2,8–4,1ц. при НІР$_{05}$ 1,34. Прирости врожайності по середньостиглому сорту Одеська-150А були недостовірними за 2021–2023 роки досліджень, а середньораннього сорту Золотиста – лише за 2021 рік (дод. А1, А2, А3).

Таким чином, висока врожайність була отримана при вирощуванні ранньостиглого сорту Київська-98 – 30,4 ц/га., середньостиглого сорту – Подільська-1 – 29,6 ц/га., середньораннього сорту Подільська-416 – 28,5 ц/га., в порівнянні з сортом Романтика – 24,7 ц/га. - контроль.

4.6. Висота прикріплення нижніх бобів різних сортів сої

Сорти сої відрізняються між собою за періодом вегетації, висотою центрального стебла, площею листової поверхні, величиною симбіотичного апарату, урожайністю, та висотою кріплення нижніх бобів на стеблі, яка впливає на втрати врожаю.

2023 рік в порівнянні з 2021 та 2022 роками для росту і розвитку сортів сої був позитивним. Прикріплення нижніх бобів на стеблі в 2023 р. було вищим ніж в 2021 та 2022 рр.

В 2021 р. була найнижча висота кріплення бобів на рослинах сої, яка знаходилася в межах 10,3–15,9см., в порівнянні з сортом Романтика – 9,8см. - контроль (табл. 12).

Висота кріплення бобів на різних за строками дозрівання сортів сої у 2022 році знаходилася в межах 13,2–18,1см., в порівнянні з сортом Романтика – 11,9 см. – контроль.

В 2023 році показники були найкращими і висота кріплення нижніх бобів на досліджуваних сортах сої, знаходилася в межах 13,7–20,6см., в порівнянні з сортом Романтика – 13,1 см. – контроль.

Так в середньому за 2021–2023 роки найвища висота кріплення нижніх бобів була в середньостиглого сорту Подільська-1 – 18,2 см., приріст до контролю становив 6,6 см., або 36,2%; нижча в середньораннього сорту Подільська-416 – 16,7 см., приріст до контролю становив 5,1 см., або 30,5% та середньостиглого сорту Одеська-150А – 16,1 см., приріст до контролю становив 4,5 см., або 27,9%. Найнижчі показники за висотою кріплення нижніх бобів були в середньораннього сорту Золотиста – 14,5 см., приріст до контролю становив 2,9 см., або 20% і в ранньостиглого сорту Київська-98 – 12,4 см., приріст до контролю становив 0,8 см., або 6,45%.

Таблиця 12

Висота прикріплення нижнього бобу різних сортів сої, см

Сорт	Рік			Середнє за 2021–2023 рр.	Приріст до контролю	
	2021	2022	2023		см	%
Романтика (контроль)	9,8	11,9	13,1	11,6		
Київська 98	10,3	13,2	13,7	12,4	0,8	6,45
Подільська 416	14,6	17,0	18,5	16,7	5,1	30,5
Золотиста	12,4	14,3	16,8	14,5	2,9	20,0
Подільська 1	15,9	18,1	20,6	18,2	6,6	36,2
Одеська 150 А	13,8	16,2	18,3	16,1	4,5	27,9

Таким чином, найвища висота кріплення нижніх бобів була в середньостиглого сорту Подільська-1 – 18,2 см., нижча в середньораннього сорту Подільська-416 – 16,7 см., середньостиглого сорту Одеська-150А – 16,1 см. та середньораннього сорту Золотиста – 14,5 см.

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

Збирання врожаю сої це складний технологічний процес, так як при несприятливих погодних умовах нижні боби на рослинах можуть розміщуватися низько. Це в свою чергу, це призводить до того, що виникає необхідність застосування жаток з мінімальною висотою скошування щоб не допустити втрат врожаю. Великі втрати при збиранні врожаю сої, припадають на такий елемент комбайна як жатка. А тому її переробляють на зріз 5–6см., а

молотильно-сепаруючі органи налаштовують на режим роботи, який забезпечує мінімальні втрати зерна.

Марченко В.В. та Гузь М.М. [36] відзначають, що сою збирають прямим комбайнуванням. Ознаками початку збирання урожаю може слугувати: опадання листя, підсихання стебла, відставання зерна від стулок, досягання вологості зерна 14–16%.

Нами досліджено, що на висоту зрізу рослин сої крім погодних умов, впливає ще й вирівнювання площі. Проводячи пробні скошування ми встановили, що висота в 14см., сприяє якісній роботі жатки при скошуванні різних за строками дозрівання сортів сої.

Досліджуючи втрати при збиранні різних за строками дозрівання сортів сої взалежності від погодних умов та висоти кріплення нижніх бобів ми дійшли висновку, що великими були втрати в 2021 році, дещо меншими в 2022 році і найменшими – в 2023 році.

В 2021 р. високі втрати при збиранні дав ранньостиглий сорт Київська-98 – 2,03млн.шт./га., або 3,15ц/га., дещо нижчі – середньоранній сорт Золотиста – 0,85млн.шт./га., або 1,14ц/га., та найнижчі – середньостиглий сорт Одеська-150А – 0,11млн.шт./га., або 0,18ц/га., в порівнянні з ранньостиглим сортом Романтика – 2,31млн.шт./га., або 3,46ц/га. - контроль (табл. 13).

В 2022 р. за рахунок збільшення висоти кріплення нижніх бобів втрати врожаю дав ранньостиглий сорт Київська-98 – 0,44млн.шт./га., або 0,68 ц/га., в порівнянні з ранньостиглим сортом Романтика – 1,15млн.шт./га., або 1,73ц/га. – контроль.

В 2023 році втрати при збиранні сої залежно від висоти кріплення нижніх бобів дав ранньостиглий сорт Київська-98 – 0,16млн.шт./га., або 0,25ц/га., в порівнянні з ранньостиглим сортом Романтика – 0,49млн.шт./га., або 0,74ц/га. – контроль.

Таблиця 13

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

Сорт	Рік						Середнє за 2021–2023 рр.	
	2021		2022		2023			
	млн шт./га	ц/га	млн шт./га	ц/га	млн шт./га	ц/га	млн шт./га	ц/га
Романтика (контроль)	2,31	3,46	1,15	1,73	0,49	0,74	1,31	1,97
Київська 98	2,03	3,15	0,44	0,68	0,16	0,25	0,87	1,36
Подільська 416	0	0	0	0	0	0	0	0
Золотиста	0,85	1,14	0	0	0	0	0,85	1,14
Подільська 1	0	0	0	0	0	0	0	0
Одеська 150 А	0,11	0,18	0	0	0	0	0,11	0,18

В середньому за період дослідження 2021–2023 роки втрати під час збирання врожаю отримано від ранньостиглого сорту Київська-98 – 0,87млн.шт./га., або 1,36 ц/га., нижчі – від середньораннього сорту Золотиста – 0,85млн.шт./га., або 1,14ц/га. та найнижчі – від середньостиглого сорту Одеська-150А – 0,11млн.шт./га., або 0,18ц/га., в порівнянні з ранньостиглим сортом Романтика – 1,31млн.шт./га., або 1,97ц/га. - контроль. Середньоранній сорт Подільська-416 і середньостиглий сорт Подільська-1 при збиранні залежно від висоти кріплення нижніх бобів втрат врожаю не дали.

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

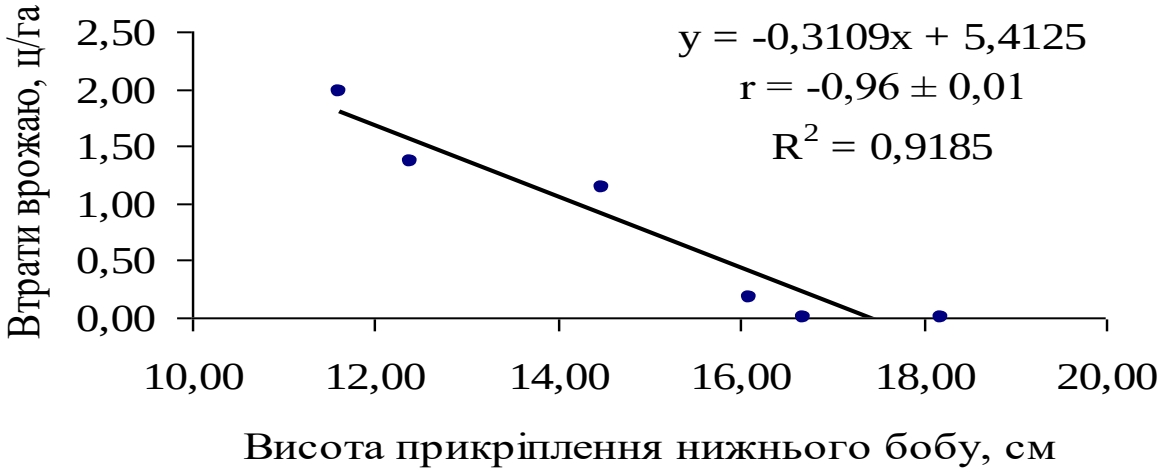


Рис. 3. Кореляційна залежність між втратами і висотою прикріплення нижнього бобу на різних за дозріванням сортах сої.

Таким чином, найбільші втрати під час збирання урожаю сої залежно від висоти кріплення нижніх бобів показав ранньостиглий сорт Київська-98 – 0,87млн.шт./га., або 1,36ц/га. Середньоранній сорт Подільська-416 і середньостиглий сорт Подільська-1 зібрано без втрат.

4.8. Якість насіння і вміст енергії в різних сортах сої

Різні сорти сої відрізняються за показниками вмісту олії та білка. Для визначення вмісту олії та білка ми використовували збір сухої речовини різних сортів сої (дод. В).

На збір олії та білка впливали погодні умови, та особливості сортів. Сприятливим для збору олії та білка з різних сортів сої виявився 2023 рік порівняно з 2021 і 2022 роками. Збір олії та білка залежав від погодних умов, та особливостей сортів.

В 2021 р. збір олії був в межах 3,97–5,23ц/га., а білка – 7,30–9,63ц/га., в порівнянні з сортом Романтика – 4,20ц/га, та 7,50ц/га. - контроль (табл. 14).

Таблиця 14

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

Сорт	Група стиглості	Рік						Середнє за 2021–2023 рр.	
		2021		2022		2023			
		олія	білок	олія	білок	олія	білок	олія	білок
Романтика (контроль)	РС	4,20	7,50	4,75	8,48	4,88	8,72	4,61	8,23
Київська 98	РС	5,23	9,63	5,50	10,1	6,27	11,5	5,66	10,4
Подільська 416	СР	4,87	9,16	5,09	9,56	5,49	10,3	5,15	9,67
Золотиста	СР	4,22	7,97	4,34	8,21	4,91	9,28	4,49	8,48
Подільська 1	СС	4,85	9,12	4,98	9,35	5,59	10,5	5,14	9,65
Одеська 150 А	СС	3,97	7,30	4,49	8,25	4,62	8,49	4,36	8,01

Нами встановлено, що в 2022 році збір олії становив 4,34–5,50 ц/га., а білка – 8,21–10,1ц/га., в порівнянні з сортом Романтика – 4,75 та 8,48ц/га. – контроль.

На досліджуваних сортах сої, в 2023 р. отримано ще вищі показники збору олії 4,62–6,27ц/га., а білка – 8,49–11,5ц/га., в порівнянні з сортом Романтика – 4,88 та 8,72ц/га. – контроль.

В середньому за 2021–2023 роки ранньостиглий сорт Київська-98 дав найвищий збір олії 5,66ц/га. та білка 10,4ц/га., нижчий показник дав середньоранній сорт Подільська-416 – 5,15 та 9,67ц/га., середньостиглий сорт Подільська-1 – 5,14 та 9,65ц/га., ще нижчі показники дав середньоранній сорт Золотиста – 4,49 та 8,48ц/га. і середньостиглий сорт Одеська-150А – 4,36 та 8,01ц/га., в порівнянні з сортом Романтика – 4,61 та 8,23ц/га. – контроль.

Різні сорти сої відрізняються за вмістом енергії в сухій речовині зерна.

В досліджуваних варіантах сортів за 2021 рік вміст енергії в сухій речовині зерна був найменшим та становив 38054,5–48956,6 МДж, в порівнянні з сортом Романтика – 39288,7 МДж. - контроль (табл. 15).

Таблиця 15

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

Сорт	Група стиглості	Рік			Середнє за 2021–2023 рр.
		2021	2022	2023	
Романтика (контроль)	РС	39288,7	44431,2	45665,4	43128,4
Київська 98	РС	48956,6	51425,0	58624,5	53002,0
Подільська 416	СР	47105,3	49162,3	53070,6	49779,4
Золотиста	СР	41345,7	42579,9	48133,8	44019,8
Подільська 1	СС	48750,9	49985,1	56156,1	51630,7
Одеська 150	СС	38054,5	42991,3	44225,5	41757,1

Встановлено, що вміст енергії в сухій речовині зерна за 2022 рік підвищився та складав 42579,9–51425,0 МДж, в порівнянні з сортом Романтика - 44431,2 МДж. - контроль.

В 2023 році показник енергії в сухій речовині зерна на досліджуваних сортах сої, становив 44225,5–58624,5 МДж. в порівнянні з сортом Романтика - 45665,4 МДж. - контроль.

У середньому за період 2021–2023 років ранньостиглий сорт Київська-98 мав вміст енергії в сухій речовині зерна на рівні – 53002,0 МДж, нижчий показник мав середньостиглий сорт Подільська-1 – 51630,7 МДж та

середньоранній сорт Подільська-416 – 49779,4 МДж, ще нижчий показник мав середньоранній сорт Золотиста – 44019,8 МДж і середньостиглий сорт Одеська-150А – 41757,1 МДж, в порівнянні з сортом Романтика – 43128,4 МДж. – контроль.

Таким чином, ранньостиглий сорт Київська-98 дав найвищий збір олії 5,66ц/га. та білка 10,4ц/га., дещо нижчий – середньоранній сорт Подільська-416 – 15,5 та 9,67ц/га. та середньостиглий сорт Подільська-1 – 5,14 та 9,65ц/га.

Найбільший вміст енергії в сухій речовині зерна дав ранньостиглий сорт Київська-98 – 53002,0 МДж., менший – середньостиглий сорт Подільська-1 – 51630,7 МДж та середньоранній сорт Подільська-416 – 49779,4 МДж.

РОЗДІЛ 5

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ РІЗНИХ СОРТІВ СОЇ

Великих матеріальних затрат на вирощування соя не потребує, а по вартості є однією з найдорожчих серед продуктів галузі рослинництва.

Визначаючи економічну ефективність різних сортів сої нами використовувалися 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 вирощування сої, розраховувалися за технологічною картою (дод. Д1, Д2).

Собівартість 1 ц. зерна сої визначали шляхом діленням витрат пов'язаних з вирощуванням сої на урожайність з 1 га.

Умовно чистий прибуток розраховували як різницю між реалізаційною вартістю зерна та грошово-матеріальними затратами пов'язаними з вирощуванням сої.

Рівень рентабельності розраховували як відношення суми умовно чистого прибутку до витрат пов'язаних з вирощуванням сої. Для отримання показника в відсотках, результат множили на 100.

Аналіз витрат, пов'язаних з вирощуванням сої, згідно фактичної калькуляції робіт, показав, що вони коливалися по сортах в невеликих межах. Найбільші витрати були при вирощуванні середньостиглого сорту Золотиста – 11171,3грн/га., нижчі – середньораннього сорту Подільська-416 – 11169,2грн/га., ранньостиглого сорту Київська-98 – 11167,1грн/га, середньостиглого сорту Одеська-150А – 11166,9грн/га. і середньостиглого сорту Подільська-1 – 11168,6грн/га., в порівнянні з ранньостиглим сортом Романтика – 11143,4грн/га. - контроль (табл. 15).

Таблиця 15

Економічна ефективність вирощування різних сортів сої

(середнє за 2021–2023 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 при вирощуванні сортів сої обумовлена вартістю насіння і витратами на збирання та транспортування додаткової продукції.

Високі показники умовно чистого прибутку отримано від ранньостиглого сорту Київська-98 – 13162,0грн/га., нижчі від середньостиглого сорту Подільська-1 – 12520,2грн/га. і середньораннього сорту Подільська-416 – 11639,3грн/га., в порівнянні з ранньостиглим сортом Романтика – 8624,0грн/га. – контроль.

На собівартість 1 ц. зерна вливала урожайність сортів сої та затрат, які витрачені на її вирощування. Низька собівартість 1ц. зерна була ранньостиглого сорту Київська-98 – 367,3грн., середньостиглого сорту Подільська-1 – 377,3грн. і середньораннього сорту Подільська-416 – 391,9грн., в порівнянні з ранньостиглим сортом Романтика – 451,1грн. – контроль.

Високо рентабельними виявилися ранньостиглий сорт Київська-98 – 117,8%, середньостиглий сорт Подільська-1 – 112,1% і середньоранній сорт Подільська-416 – 104,2%, в порівнянні з ранньостиглим сортом Романтика – 77,3% - контроль. В решти досліджуваних сортів рентабельність була нижчою.

РОЗДІЛ 6

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

6.1. Моделювання виробничих небезпек під час вирощування сої

При широкому впровадженні нових технологій і нових технічних засобів механізації виробничих процесів, індустріальних технологій вирощування сільськогосподарських культур, великого значення набула проблема охорони праці.

Вирощування сільськогосподарських культур відбувається завдяки функціонуванню певних елементів виробництва, які при поєднаннях між собою утворюють різні системи.

Прискорений соціально-економічний розвиток країни, вимагає поліпшення стану охорони праці у всіх галузях народного господарства. Поліпшення умов праці це один з резервів росту її продуктивності та економічної ефективності виробництва і подальшого розвитку самої людини. Збитків, яких завдає виробничий травматизм та захворюваність на виробництві можна позбутися шляхом розробки спеціальних заходів, додержання вимог трудового законодавства, спеціальних нормативних і інших документів, та впровадження в виробництво передових досягнень науки та трудового досвіду праці [34].

Праця при сівбі сої, з використанням сівалок, пов’язана із вібрацією, яка обмежує робочу швидкість агрегату. Запиленість повітря спричиняють сошники, котки та колеса сівалки. Протруєне зерно сої, можливе спричинити ураження працюючих під час завантаження його до сівалки. Ці ж протруєні частинки пилу, потоком повітря відносяться до зони дихання механізаторів, завдаючи шкоди здоров’ю останніх. Технологічне обслуговування сівалок складне, трудомісткі та незручні операції це очищення сошників, насіннєвих – та туковисівних апаратів. Сівалці притаманна велика кількість вузлів для змащування.

Сою збирають, як і інші культури, зернозбиральними комбайнами, в яких для механізатора робочим місцем є кабіна. Сонячне опромінення здійснює великий приплив тепла в кабіну. Захиститися від нього можна за допомогою

екранування кабін, що сприяє зменшенню припливу тепла в кабіну. В наших комбайнів конструкція кабін недосконала, через не герметизованість та малу ефективність теплоізоляційних покриттів. Температура в кабіні може перевищувати зовнішню на 7,5–8,9 ºС. Ще один негативний фактор це шум, який перевищує допустимий рівень в кабіні комбайна. Пил до кабіни комбайна звідусіль.

А тому працю механізаторів слід організовувати таким чином, щоб якомога більше знизити негативний вплив та створення травмонебезпечних ситуацій. Для цього перед сівбою та перед збиранням сої, комісія в складі механізатора, інженера з охорони праці, бригадира, головного інженера підрозділу перевіряє технічний стан агрегату.

При організації умов безпеки праці існує ряд недоліків, які стосуються:

- підвищеного рівня шуму і вібрації на робочих місцях;
- відсутності пристроїв щоб захистити обслуговуючий персонал від дії рухомих деталей;
- відсутності попереджувальних знаків;
- відсутності місць для відпочинку.

Відповідно до ДСТУ 12.2019-88 ССБТ робочі місця на машинах, сівалки обладнуються підніжною, дошкою або автоматичними пристроями для контролю за роботою висівних апаратів, опорно-запобіжними спинками а також звуковими сигналами.

Кабіни в комбайнах обладнують зручними та м’якими сидіннями, важелями та педалями для здійснення керування, приладами щоб здійснювати контроль технічного стану та технологічного процесу, приладами нормалізації мікроклімату, чищення скла, аптечкою, термосом та вогнегасником і лопатою.

Згідно до вимог НПАОП – 0.00–4.12–05, «Типове положення про порядок проведення навчання та перевірки знань з питань охорони праці» перед початком робіт проводиться первинний чи повторний інструктаж [14].

Організовують роботу механізаторів, при сівбі і збирані сої, агрохімік та бригадир під керівництвом головного агронома. Вони звертають особливу увагу на побутові умови працюючих, організацію гарячого харчування та душових установок.

Механізатори повинні добре знати небезпечні виробничі фактори і не забувати про них.

Небезпечні умови:

- НУ 1 – в посівного агрегату відсутня двостороння сигналізація;
- НУ2 – в сівалки відсутня підніжка та перила;
- НУЗ – в сівалки немає габаритних вогнів.

Небезпечні дії:

- НД1 – початок руху трактора з місця без відповідного сигналу сівача;
- НД2 – завантажуючи сівалку, сівач стає на колесо та падає на землю;
- НДЗ – здійснення переміщення сівалки в вечірній та нічний час.

Небезпечні ситуації:

- НС1 – падіння сівача на гострі предмети;
- НС2 – аварійна ситуація, при обгоні автомобіль робить наїзд на сівалку.
- Аварія;
- Травма.

При вирощуванні сої можуть виникнути будь які небезпечні ситуації, які спричиняють травматизм, нещасний випадок. Схему однієї ситуації приведемо нижче:

НУ1 → НД1

НУ2 → НД2 → НС1

НУЗ → НДЗ → НС2 → А → Т

Таким чином, виникнення небезпечних умов, які може спровокувати

тракторист, може створити небезпечну ситуацію, яка веде до аварії та серйозних травм.

Для поліпшення умов праці і зниження рівня травматизму та професійних захворювань перш за все необхідно:

- звернути увагу на проведення якісного навчання та інструктажів з перевіркою знань механізаторів які працюють на посіву і збиранні сої, забезпечити їх спецодягом та засобами індивідуального захисту;
- встановити контроль за технічним станом тракторів та комбайнів, і дотриманням санітарних норм механізаторами;
- покращити умови механізаторів при відпочинку та прийомі їжі в польових умовах;
- запровадити на період посіву та збирання сої талони безпеки для механізаторів;
- організувати та здійснювати контроль за трудовою та технологічною дисципліною.

6.2. Охорона навколишнього природного середовища при застосуванні сої

Правові відносини які пов’язані з державною реєстрацією, виробництвом, закупівлею, транспортуванням, зберіганням, реалізацією і безпечним для здоров’я людини та навколишнього середовища застосуванням пестицидів та хімікатів визначають права і обов’язки сільськогосподарських підприємств та їх працівників, а також повноваження органів державної влади і посадових осіб у цій сфері регулюються Законом України „Про пестициди і хімікати” за № 86/95–ВГ від 02.03.1995 р..

Маючи багатий хімічний склад, білка збалансованого амінокислотами 30–55 %, олії 18–29 % та вуглеводів 22 % можна стверджувати, що соя є культурою широкого використання.

Це дієтичний продукт для людей хворих на діабет, так як білок сої має високу засвоюваність, добре розчинний в воді, а за вмістом амінокислот він багатший, за білок інших бобових культур. Із сої виготовляють такі продукти харчування як: олію, маргарин, соєвий сир, молоко, борошно, кондитерські вироби, консерви та багато інших корисних для людини продуктів [19].

Соя відноситься до просапних культур. Це ґрунтопокривна, азот фіксуюча культура, яку висівають з шириною міжряддя 45 см. Соя за період вегетації накопичує азоту в ґрунті, в кількості рівноцінній 12–17 т/га. гною.

Соя потребує багато механічних обробітків ґрунту по догляду, в період росту і розвитку. Кількість проходів агрегату по одному місцю може сягати 10, а іноді і більше. Обробіток ґрунту під посів сої розпочинається з осені.

Соя в процесі свого росту і розвитку виснажує ґрунт, а це негативно впливає на врожайність послідуючих культур.

А тому доцільно норму внесення таких мінеральних добрив як фосфор і калій, збільшувати. Азотом соя забезпечує себе сама і чим менша його кількість в ґрунті, тим краще проходить процес азотфіксації.

При обробітку сої найбільшу шкоду структурі ґрунту завдають дискові агрегати. Весняне вирівнювання ґрунту боронами, руйнує структуру та приводить до його розпилення. Агрегати, маючи значну металоємність, великі швидкості пересування, використання в двигунах палива та мастильних матеріалів створюють екологічних проблем для довкілля. Ці проблеми пов’язані з руйнуванням та забрудненням ґрунту, створенням умов для поширення ерозійних процесів, забруднення повітря вихлопними газами, ґрунту та води паливом та мастильними матеріалами, травмуванням і знищенням диких тварин.

Величезний негативний вплив на екосистему мають засоби захисту і мінеральні добрива. А тому, при їх використанні на посівах сої слід дотримуватися оптимальних рекомендованих норм (табл. 16).

Використовуючи засоби захисту на посівах сої знищуються як шкідливі організми так і корисні. Використовуючи ґрунтові гербіциди ми здійснюємо стерилізацію ґрунт на великий термін. А тому всі обробітки потрібно проводити коли шкідники перевищують поріг шкідливості і віддавати перевагу мало об'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. з 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.

А взагалі потрібно більше уваги приділяти використанню агротехнічних, біологічних методів боротьби з бур'янами і шкідниками на посівах сої, так як вже доведено негативний вплив хімічних обробітків на біогенетичний стан довкілля.

Небезпечними забрудниками довкілля і продуктів харчування є важкі метали, якими умовно вважають хімічні елементи з густиною понад 6 г/см^3.

Рівень цих забруднювачів постійно зростає, цьому сприяє застосування хімічних препаратів, інтенсифікація промисловості, транспорту. Території які забруднюються з року в рік зростають, здійснюючи негативний вплив на довкілля.

В залежності від допустимої концентрації важких металів та рівня токсичності їх розподіляють на високотоксичні – кадмій, ртуть, нікель, хром, свинець, кобальт та помірно токсичні – мідь, цинк, манган (табл. 17).

Для недопущення або послаблення дії забруднюючих речовин на екосистему потрібно дотримуватись певних правил:

- передбачити використання агротехнічних методів боротьби з шкідниками та бур'янами;

- пестициди на посівах сої використовувати в дозах які рекомендовано;

- при догляді за посівами сої використовувати 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

- дотримуватися регламентованого використання пестицидів із врахуванням порогів шкідливості;

- дотримуватися вимог сівозміни при вирощуванні сільськогосподарських культур;

- дотримуватися правил обробітку на схилах, враховуючи їх крутизну та ступінь змитості;

- при можливості зменшувати кількість проходів агрегатів по полю;

- при проведенні польових робіт перевагу надавати гусеничним тракторам;

- мінеральні добрива вносити в оптимальних дозах, враховуючи при цьому наявність поживних речовин в ґрунті;

- проводити аналізи на вміст залишків небезпечних речовин в продуктах переробки 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

Таким чином, необхідно дотримуватися встановлених гранично допустимих концентрацій важких металів в зерні сої. Добрива вносити в оптимальних дозах, враховуючи поживних фон ґрунту.

ВИСНОВКИ

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

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-150А – 31,5 тис.м^2/га, порівняно з сортом Романтика – 28,6 тис.м^2/га. – контроль.

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 – 39 шт. і масою 0,49 г. – контроль.

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 – 24,7 ц/га. - контроль.

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-150А – 16,1 см, порівняно з сортом Романтика – 11,6 см. – контроль.

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-150А – 0,18 ц/га, порівняно з ранньостиглим сортом Романтика – 1,97 ц/га. – контроль. 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 – 4,61 і 8,23 ц/га. – контроль.

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 – 43128,4 МДж. – контроль.

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 – 77,3%. - контроль.

РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Провівши дослідження, рекомендуємо для вирощування в умовах Правобережного Лісостепу України ранньостиглий сорт Київська-98, середньоранній сорт Подільська-416 та 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. [та ін.]. 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. [та ін.]. 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. [та ін.]. 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. [та ін.] Економіка сільського господарства: навчальний посібник. Київ: Агроосвіта, 2018. С. 58–91.
26. Зінченко О.І. [та ін.]. 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. [та ін]. 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. [та ін.]. 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. [та ін.]. 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. та ін. 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 та 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 2021–2023 рр.
		2021	2022	2023	

Романтика (контроль)	РС	19,1	21,6	22,2	20,9
Київська-98	РС	23,8	25,0	28,5	25,7
Подільська-416	СР	22,9	23,9	25,8	24,2
Золотиста	СР	20,1	20,7	23,4	21,4
Подільська-1	СС	23,7	24,3	27,3	25,1
Одеська-150А	СС	18,5	20,9	21,5	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.-год.	Тарифна ставка за нормозміну		Зарплата за весь обсяг робіт, грн.			Витрати палива	
				Енерго-машина	С.-г. машина		Механіза-тори	Інші робітники				Механіза-торам	Іншим робітникам	Механіза-торам	Іншим робітникам	Разом	На одиницю роботи	На весь обсяг робіт
					Марка	Кіль-кість												
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 глибину 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 період		183,59			661,33		661,33		3032,20
Передпосівний обробіток та сівба																		
8.	Передпосівна культивація на глибину 5-6 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 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
16	До 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
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
21.	**Разом за період**										103			323,94		238,14		770,00
22.	**Збирання врожаю**																	
23.	Пряме комбайнування з	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
25.	**Разом за період**										139,94			271,85		470,02		939,50
26.	**Разом**										508,5			1496,7		1612,82		5693,65
27.	**в т.ч. бензин**																	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, грн	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	