

Центральноукраїнський національний технічний університет
 Центр заочної та дистанційної освіти
 Кафедра загального землеробства

«Допущено до захисту»
 Зав. кафедрою загального землеробства,
 к.б.н., професор
 _____ Микола Мостіпан
 «__» _____ 2021 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

за другим (магістерським) рівнем вищої освіти

на тему:

Вплив попередників та ланок сівозмін на врожайність сої в Центральній Україні

Виконав здобувач вищої освіти
 II курсу, групи АГ 20МЗ
 ОПП «Агрономія»
 спеціальності 201 «Агрономія»
 _____ Криворучко П.О.
 «__» _____ 2021 р.
 Керівник, професор, к.б.н.
 _____ Микола Мостіпан
 «__» _____ 2021 р.
 Рецензент
 _____ Світлана Задорожна
 «__» _____ 2021 р.

м.Кропивницький

Центральноукраїнський національний технічний університет
 Центр заочної та дистанційної освіти
 Кафедра загального землеробства
 Рівень вищої освіти: другий (магістерський)
 Галузь знань: 20 Аграрні науки та продовольство
 Спеціальність: 201-Агрономія
 Освітньо-професійна програма: Агрономія

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри загального
 землеробства

Микола Мостіпан

“ ” 2021 року

ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

ЗА ДРУГИМ (МАГІСТЕРСЬКИМ) РІВНЕМ ВИЩОЇ ОСВІТИ

ЗДОБУВАЧУ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Криворучко Павлу Олександровичу

1. Тема роботи Вплив попередників та ланок сівозмін на врожайність сої в Центральній Україні
2. Керівник роботи Мостіпан М.І., кандидат біологічних наук, професор затверджений наказом ЦНТУ “_2_”серпня 2021 року № 49 - 13
3. Строк подання роботи до захисту 3 грудня 2021 року
4. Мета та завдання випускної кваліфікаційної роботи. Розробити рекомендації сільськогосподарському виробництву по підвищенню врожайності сої на основі науково-обґрунтованого її розміщення у сівозмінах з різним ступенем її насичення.

Завдання:

вивчити вплив попередників та ланок сівозмін на масу рослин сої;
 визначити масу листків сої залежно від попередників та передпопередників;
 встановити вплив ланок сівозмін, попередників, систем удобрення та ризогуміну на формування фотосинтетичного потенціалу рослин сої
 визначити урожайність сої залежно від попередників та перед попередників;
 дати економічну оцінку отриманих результатів досліджень

5.Консультанти по роботі, із зазначенням розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Охорона праці та довілля	Дейкун В.А., доцент		
Економічне обґрунтування результатів досліджень	Малаховська В.А., викладач		

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ П/П	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Огляд наукової літератури, охорона праці та довілля	11.10.2021 р.	
2.	Місце та умови проведення досліджень	11.10.2021 р.	
3.	Результати досліджень та їх аналіз	15.11.2021 р.	
4.	Економічне обґрунтування результатів досліджень	22.11.2021 р.	
5.	Висновки, список літератури, вступ.	3.12.2021 р.	

Дата видачі завдання

« 2 » серпня 2021 р.

Підпис керівника

Микола Мостіпан

Завдання прийнято до виконання

« 1 » вересня 2021 р.

Підпис здобувача

Криворучко П.О.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	6
РОЗДІЛ 1. ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ СОЇ ПІД ВПЛИВОМ ДОСЛІДЖУВАНИХ ФАКТОРІВ (Огляд літератури)..	9
РОЗДІЛ 2. МІСЦЕ, УМОВИ, ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	19
2.1 Місце та ґрунтово - кліматичні умови проведення досліджень.....	19
2. Методика проведення досліджень.....	25
РОЗДІЛ 3. РІСТ ТА УРОЖАЙНІСТЬ СОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ПОПЕРЕДНИКІВ ТА ПЕРЕДПОПЕРЕДНИКІВ.....	29
3.1.Ріст рослин сої залежно від досліджуваних факторів.....	29
3.1.1 Вплив попередників та перед попередників на масу рослин сої	29
3.1.2. Маса листків рослин сої залежно від попередників та передпопередників.....	40
3.2. Урожайність сої залежно від досліджуваних факторів.....	46
РОЗДІЛ 4. РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ТА ЕНЕРГЕТИЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ СОЇ ПІСЛЯ РІЗНИХ ПОПЕРЕДНИКІВ	56
4.1. Економічна ефективність вирощування сої після різних попередників.....	56
4.2. Енергетична ефективність вирощування сої після різних попередників	60
РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ДОВКІЛЛЯ ПРИ ВИРОЩУВАННІ СОЇ.....	64
5.1. Організація та структура служби охорони праці у сільськогосподарських підприємствах.....	64
5.2.Охорона праці при вирощуванні сої.....	66

5.3.Заходи з охорони довкілля від негативної дії вібрацій.....	68
ВИСНОВКИ	ТА
ПРОПОЗИЦІЇ	
СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОМУ ВИРОБНИЦТВУ.....	70
СПИСОК ДЖЕРЕЛ ЛІТЕРАТУРИ.....	74
ДОДАТКИ.....	80

ВСТУП

Актуальність теми. Соя є однією із найбільш поширених зернобобових культур у світовому землеробстві. Вона займає перше місце у цій групі як за посівними площами, так і валовими зборами. За даними багатьох авторів світові площі посіву сої перевищують 100 млн. гектарів. Виробництво сої в основному зосереджена у США, Китаї та Аргентині.

В останні двадцятиріччя спостерігається підвищений попит на зерно сої і в Україні. Про це досить скраво свідчать посівні площі сої в нашій державі. За вказаний період вони збільшилися більше ніж у 10 разів порівняно з 90-ми роками минулого сторіччя. Велику зацікавленість до вирощування сої виявляють сільськогосподарські підприємства лісостепової та степової зони. Ці зони є найбільш сприятливими для вирощування сої на зерно.

Розширення посівних площ сої в Україні відобразилося і в збільшенні обсягів виробництва її зерна. Поряд з цим необхідно константувати, що рівень врожайності в Україні залишається досить низьким і є значно нижчим порівняно з іншими країнами Світу.

Основними причинами недостатньо високої врожайності сої є не лише порушення технології її вирощування, а й відсутність інформації про реакцію рослин сої на ті чи інші агротехнічні прийоми вирощування. Особливо актуальними є питання розміщення сої у сівозмінах. Внаслідок реформування агропромислового виробництва та світових економічних чинників різко змінилася структура посівних площ, що вплинуло на сівозміни. У більшості агроформувань на сьогоднішній день використовуються коротко ротаційні сівозміни у яких переважають зернові колосові та технічні. Із останніх широко поширені є соняшник, озимий ріпак та соя.

Зважаючи на вищенаведене вважаємо, що напрямок польових досліджень по темі випускної кваліфікаційної роботи є актуальним, а отримані результати досліджень мають без перебільшення наукове та . практичне значення. Вони заслуговують на запровадження у виробництво.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дослідження по темі кваліфікаційної роботи є складовою частиною науково-дослідних робіт кафедри загального землеробства ЦНТУ.

Мета та завдання досліджень. Розробити рекомендації сільськогосподарському виробництву по підвищенню врожайності сої на основі науково-обґрунтованого її розміщення у сівозмінах з різним ступенем її насичення.

Розв'язання поставленої мети досягалося завдяки вирішенню наступних завдань:

- вивчити вплив попередників та ланок сівозмін на масу рослин сої;
- визначити масу листків сої залежно від попередників та передпопередників;
- встановити вплив ланок сівозмін, попередників, систем удобрення та ризогуміну на формування фотосинтетичного потенціалу рослин сої
- визначити урожайність сої залежно від попередників та передпопередників;
- дати економічну оцінку отриманих результатів досліджень

Наукова новизна одержаних результатів. Науково обґрунтовано вплив вплив попередників та передпопередників на ріст, формування фотосинтетичного потенціалу та її урожайність. Встановлено, що розміщення сої після кукурудзи на зерно забезпечує отримання найбільшої врожайності та високі економічні показники її вирощування.

Практичне значення одержаних результатів. При вирощуванні сої у найбільш високу врожайність забезпечує її розміщення після кукурудзи на зерно. Умовно чистий дохід при цьому становить 11320 грн./га, а рівень вирощування зерна сої – 96,5 %

Особистий внесок магістранта. Випускної кваліфікаційної роботи приймав безпосередню участь у наступних видах робіт:

- визначенні біометричних показників рослин зокрема маси рослин та їх листків;

- визначення площі листкової поверхні;
- обліку урожаю;
- систематизував отриманий цифровий матеріал;
- провів аналіз та підготував до захисту випускню кваліфікаційну роботу.

Апробація результатів досліджень. Основні положення роботи доповідалися її автором на XIII Міжнародній науково-практичній інтернет-конференції «Проблеми конструювання, виробництва та експлуатації сільськогосподарської техніки» (10-12 листопада 2021 р.). м. Кропивницький, ЦНТУ.

Публікації. Основні положення роботи опубліковані у статті “Вплив ланок сівозміни на врожайність сої в степу України”.

РОЗДІЛ 1. ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ СОЇ ПІД ВПЛИВОМ ДОСЛІДЖУВАНИХ ФАКТОРІВ (Огляд літератури)

Соя це відома зернобобова культура. Народи південно-Східної Азії вирощували сою як польову культуру за 4 тисячі років до настання нової ери. В той час вона широко була поширеною на території таких сучасних держав як Китай, Японія, Індія північна та південня Кореї[1].

Із літературних джерел відомо, що народ Китаю вирощував сою уже більше 7 тисяч років. Наводяться дані про те, що перед сівбою сої проводилися спеціальні церемонії. Їх відкривав імператор Китаю. Він робив першу борозну і сів певні культури в тому числі і насіння сої[2].

В таких країнах Європи як Франція, Голландія та Англія соя вирощується з 1737 року. Спочатку її висівали в садах. Перші комерційні посіви в Європі з'явилися у колишній Югославії. Зібраний врожай сої змішували з зерном інших зернобобових культур і широко використовували для відгодівлі домашньої птиці.

Датою зародження соївництва на теренах колишнього Радянського Союзу можна вважати 1881 рік. В Херсонській губернії місцевий агроном Г.Подоба висів насіння сої і зібрав врожай. В зазначеному році він опублікував статтю в якій переконував інших землевласників у корисності сої. Г.Подоба стверджував. Що сою можна з успіхом вирощувати в зонах кукурудзо сіяння, квасоле сіяння та сорго сіяння.

Більш масові посіви сої на теренах України та колишнього Радянського Союзу появились значно пізніше. На далекому Сході Росії у середині тридцятих років минулого сторіччя розпочали масово вирощувати сою на насіння[3].

В Україні тривалий час соя вирощувалася на незначних площах. Не дивлячись на величезні зусилля держави її площі впродовж тривалого часу до кінця минулого сторіччя залишалися невеликими. І лише на початку нинішнього сторіччя посівні площі почали розширюватися. Цьому сприяли певні економічні передумови. Перш за все в Україні з'явилася переробна промисловість, яка почала переробляти насіння сої

на певні продукти як відгодівля сільськогосподарських тварин так і харчування людей.

Грунтово-кліматичні умови України в цілому сприятливі для вирощування сої. Тому потенційні можливості України щодо виробництва насіння сої становлять від 2 до 3 млн. т. насіння щорічно. Зважаючи на родючість ґрунтів степової зони та достатню кількість теплових ресурсів Україна може виробляти зазначені обсяги сої і при цьому може експортувати її в інші країни Світу[4].

Вчені окремих наукових установ України стверджують, що сою можна вирощувати в усіх зонах України. Проте в кожній зоні існують обмежуючі фактори. В Поліссі рівень врожайності вона обмежується обсягом теплових ресурсів. В лісостеповій в окремі роки це можуть бути вроджені ресурси. Хвороби і навіть шкідники. В степовій зоні найбільш часто лімітуючи ми факторами врожайності сої можуть бути водні ресурси та шкідники. Але селекціонерами України створено багато сортів, які придатні для всіх цих зон. Значні досягнення в селекції мають Інститут сільського господарства Степу, Інститут землеробства, Селекційно-генетичний інститут та інші.

Насіння сої дуже цінне за поживними властивостями. Насіння містить одночасно багато білків і жирів. До того ж насіння цінне амінокислотним складом. Цінність насінню сої додають також комплекс вітамінів (А, В, С, Е, К, РР).

Основним призначення насіння сої є виготовлення олії та високобілкових шротів [5].

Соя широко вирощується як кормова рослина. Це не лише зелена маса, а й шрот, силос, соєве молоко та інші продукти відгодівлі тварин.

Насіння сої використовують для виготовлення лаків, фарб. Різноманітних клеїв і навіть штучних волокон. Тому сою можна вважати також технічною культурою.

В останні роки соя це продовольча культура. Її насіння використовують для виготовлення замінних м'яса чи інших продуктів харчування людей[1].

За морфологічними особливостями своєї будови рослини сої є різноманітними. Тому рід *Glicine* включає в себе більше ніж 60 різних видів. В більшості країн Світу культивують сою культурну *G. hispida* L. Цей вид також різноманітний. В ньому вчені нараховують 6 різних підвидів. Серед них слов'янський підвид найбільш поширений в Україні[1].

Рослини виду *Glicine hispida* Maench дуже різноманітні. Форми, що входять до складу його виду різні за висотою, формою та забарвленням листків, бобів і навіть насіння.

Культурна соя (*Glicine hispida* Maench) — трав'яниста однорічна рослина, має велику мінливість по формі, висоті, кількості та формі листків, квіток, суцвіття, бобів та насіння[6, 7].

Корінь у рослин сої стрижневий. Але він глибоко в ґрунт не проникає. Максимальне його проникнення може становити 1,5 – 2 м. На бідних ґрунтах він проникає лише до 1,1 – 1,5 м. Більшість бічних коренів (60-70%) зосереджені у шарі ґрунту 0-20 см.

На коренях сої формуються так звані бульбочки. Це утворення бактерій роду *Rizobium*. Вони здатні засвоювати молекулярний азот повітря. Тому насіння сої перед сівбою рекомендують інокулювати цим видом бактерій[8].

Сучасні сорти сої різноманітні за висотою стебел. Їх величина може становити від 60 – 90 см, а в окремих – навіть 1.5 – 2,0 м. Стебла можуть бути опушені або ж голі. В поперечному розрізі вони мають округлу форму. Товщина стебел різниться від 3 – 4 мм до 22 мм. Кількість гілок другого порядку різна. Але окремі сорти взагалі не гілкуються. Боби кріпляться вздовж всього стебла починаючи з 5 – 7 см.

Насіння сої при своєму проростанні виносить на поверхню сім'ядолі. Це видова ознака. Вона не залежить від сортових генетичних особливостей.

Рослини сої мають складні листки. Вони трійчасті і мають прилистники. Листок має три листкові пластинки. Форма листочків різна. Довжина може коливатися від 6 до 18 см. Ширина звичайно менша. Залежно від сорту рослини утворюють від 15 – 20 до 200 листків[6, 10].

Соя відноситься до самозапильних рослин. Квітки у неї маленькі. Суцвіття коротко квітова китиця. Перехресне запилення сої майже неможливе. За даними вчених понад 98 % квіток сої є клейстогамними.

Рослини сої мають плід біб. Складається із двох половинок. Вони здатні до розтріскування. Цей процес посилюється після дощів та зміні температури повітря. Форма бобів різна. Їх кількість на рослині мінлива від 15 – 20 до 100 і більше.

Форма насіння також різна. Вона може бути кулько подібною, овальною, видовженою чи проміжною. Вага 1000 насінин від 40 до 480.

Соя є теплолюбивою рослиною. Рослини також вологолюбиві[8]. Найбільш сприятливі умови створюються у лісостеповій зоні України.

Соя відноситься до рослин, які здатні до симбіозу з бульбочковими бактеріями.

Доведено, що однорічні бобові рослини в тому числі і соя здатні впродовж вегетації накопичувати до 80 кг азоту. На це звертає увагу А.Т. Новикова. За її даними бульбочки формуються в основному на головному та бічних коренях. При цьому глибина їх розташування до 15 см[9].

Венедіктов О.М. стверджує, що кількість бульбочок впродовж вегетації рослин змінюється. Він навіть пропонує візуальний спосіб діагностики стану симбіотичного апарату.

Ряд вчених наголошують, що між сортами існують відміни щодо фіксації молекулярного азоту. При цьому важливе значення має тривалість періоду вегетації. Найбільш ефективно на інокуляцію насіння реагують пізньостиглі сорти. Їх врожай зростає на 16%. Ранньостиглі менше реагують на інокуляцію. Врожай їх збільшується лише на 8,7%. У середньостиглих сортів врожай зростає на 12,5 %[10].

Окремі вчені стверджують, що накопичення азоту в бульбочках залежить від фази розвитку рослин. Перші бульбочки на коренях появляються одночасно з утворенням перших листочків. Кількість бульбочок збільшується до фази

цвітіння. Кількість азоту в бульбочках до цвітіння збільшується, а потім починає зменшуватися.

За даними Ю.П. Мякушко, А.В. Кочегури фіксація атмосферного азоту в кореневій системі рослин, що вирости з інокульованого насіння, проходить вдвічі швидше, ніж у рослин без інокуляції. Тому цей фактор є позитивним для культур, які будуть вирощуватися після сої [11].

На полях Казахського науково-дослідного інституту землеробства Ю.Г. Карягіним і П.Ф. Цоєм досліджено штучне зараження (інокуляцію) насіння сої різними штамами бактерій, щоб з'ясувати, як впливає цей прийом на врожай сої і культур, які будуть вирощуватись після неї в сівозміні.

Дослідження показали, що на рослинах з неінокульованого насіння бульбочки не утворюються, тоді як на коренях заражених рослин у фазі дозрівання їх було від 37 до 271 штук [12].

Численними дослідженнями встановлена специфічність бульбочкових бактерій. Різні штами цих бактерій по-різно фіксують молекулярний азот повітря. При цьому важлива специфічна взаємодія штаму та генотипу сорту. Тому на думку багатьох вчених потрібно вести селекцію на здатність рослин сої до взаємодії з бульбочковими бактеріями. Крім цього необхідно селектувати також штами, які б більш ефективно взаємодіяли з рослинами сої та фіксували азот повітря.

Зокрема Кримським інститутом АПВ УААН був проведений дослід на специфічність взаємодії сортів сої з різними штамами бульбочкових бактерій. В середньому за роки досліджень найефективнішими для передпосівної обробки насіння сої сорту Витязь 50 були штами 71Т, М8 і Х9; при цьому врожайність збільшилась відповідно на 6,6 ; 5,8 і 4,8 ц/га; сорту Валюта – штами М8, 71Т і АС, які сприяли збільшенню врожайності на 3,5 та 2,5 ц/га. Внаслідок застосування штамів М8 і 71Т врожайність сої сорту Деймос підвищилась на 4% , штаму № 22 – 3,6%. Застосування штамів *Bradyrhizobium japonicum* для передпосівної обробки насіння сприяє зростанню продуктивності та врожайності сої порівняно зі спонтанною інокуляцією [13].

Ефективність інокуляції досить мінлива. На неї впливають фізіологічний стан рослин, фаза розвитку, безліч екологічних умов, агротехнічних прийомів. Є навіть дані про те, що тривалість дня впливає на азот фіксуючу здатність бульбочкових бактерій. В умовах довшого дня на коренях рослин утворюється більше бульбочок. Вони більші за розмірами. Врожайність підвищується вище.

К. Рудаков, Г. Лопатіна та О. Швецова відзначають, що бульбочкові бактерії, потрапляючи разом з насінням в ґрунт, успішно розвиваються в ньому та утворюють велику кількість бульбочок на коренях. А чим більше бульбочок на коренях рослин, тим більше накопичується азоту і тим краще розвивається рослина, формується більший врожай. Залежність величини врожаю від кількості бульбочок підтверджується результатами дослідів з соєю, що проводилися на Гірській дослідній станції. Дослідження цієї установи показали, що збільшення ваги бульбочок на одній рослині від 1 до 10 г сприяє збільшенню зеленої маси однієї рослини від 162 до 283 г та кількості бобів на одній рослині – від 37 до 93 г [14].

Дослідженнями С.В. Іванюка, С.І. Колісника в інституті кормів УААН було досліджено залежність росту, розвитку та формування врожаю насіння сої різних груп стиглості від впливу агрокліматичних факторів в умовах Лісостепу. Результати досліджень показали, що за будь-яких гідротермічних умов для вирощування сільськогосподарських культур слід брати до уваги біокліматичні константи рослин. В різні роки досліджень кількість опадів, випадало по різному і врожайність також була різною. За результатами досліджень було встановлено, що важливу роль відіграє доступна рослинам ґрунтова волога [15].

Наукові дослідження показують, що дія бактеріальних добрив і зокрема інокуляція бактеріями насіння у значній мірі залежить від штаму бактерій та сортових особливостей. Інокуляція перш за все впливає на продуктивність рослин. Продуктивність рослин сої визначається площею листків. Це їх основний фотосинтетичний потенціал. Тому, найбільша площа листової

поверхні сорту Валюта формувалася завдяки штамам Д₂; 71Т; 634Б – відповідно 69,8; 68,7; 74,6 тис. м²/га (контроль 42,2 тис. м²/га); сорту Деймос – Д₂; М8; 71Т – відповідно 64,6; 65,4; 68,7 тис. м²/га (контроль 42,9 тис. м²/га) [16].

Д. Прянішніков і І. Якушкін [45] відзначають «... ні горохові, ні бобові, ні люпинові бактерії не розвиваються на коренях сої. Соева бульбочкова бактерія є однією з особливих форм, тому не тільки при початковій, але і при повторній сівбі знадобиться застосування чистої культури».

В 1991 р. в дослідках Інституту кормів в умовах Лісостепу врожай сої при сівбі без добрив та інокуляції становив 27,4 ц /га, Р60 К60 – 28,1 ц /га, Р60К60 + інокуляція - 30 ц /га , Р60 К60+Н30 у фазі двох трійчастих листків – 31,4 ц /га, Р60 К60+ інокуляція +Н30 у фазі двох трійчастих листків – 34,2 ц /га .

В умовах Лісостепу України на сірих лісових середньосуглинкових ґрунтах передпосівна інокуляція насіння новими штамми бульбочкових бактерій № 22, № 71Т та Д-2 на фоні мінеральних добрив Р30 К60 + емістим С та внесення ½ норми вапна за гідролітичною кислотністю в умовах 2001-2002 рр. забезпечили найкращі умови для азотфіксації та найвищу врожайність насіння сої, 25,2 – 26,1 ц/га [17].

Досліди за визначенням результатів взаємодії мінеральних добрив і штамів азотфіксуючих бактерій в посівах сої проводилися на полях дослідного господарства Самки Хмельницького НВО «Еліта». В середньому за три роки найбільший приріст врожаю насіння сої отримана при обробці насіння перед посівом бактеріальними штамми № 1 і № 2 з одночасним внесенням в ґрунт ризоторфіна і нітроамафоски. Врожайність насіння збільшилася при цьому на 2,7—2,9 ц/га, або на 22,7—24,4 % [18].

За даними Інституту кормів УААН, при інокуляції насіння сої врожайність його збільшується на 1,1—4,5 ц /га [19].

Дослідженнями російських вчених встановлено, що застосування нітрагіну під сою дає істотний приріст врожаю насіння, який в середньому становить 3,6 ц/га [20].

В господарстві «Аксай» Каскалинського району Алма-Атинської області врожайність насіння сої з інокуляцією збільшилася на 2 ц/га, а при інокуляції на фоні внесення гною – на 7,8 ц/га [21].

Застосування для інокуляції нітрагіну сої в умовах Степу сприяло збільшенню врожайності на 5,1 ц/га (на контролі врожайність становила 17,5 ц/га), тоді як приріст врожаю зеленої маси становив 47,1 ц/га.

Ефективним було використання штамів у Сумській, Кіровоградській, Закарпатській областях та в Полтавському сільсько-господарському інституті. Прибавка врожайності насіння від застосування стандартного штаму склала 1,5 ц/га, а нового – 2,4 ц/га [22].

Трирічні дослідження дослідного господарства «Бохоницьке» Інституту кормів УААН показали, що в умовах центрального Лісостепу України сівба сортів інтенсивного типу обробленим ризоторфіном насінням забезпечує істотний приріст врожаю (8,1-11,1 ц/га) [23].

За даними багаторічних дослідів, проведених в Інституті зрошуваного землеробства УААН, врожайність насіння в результаті передпосівної обробки ризоторфіном підвищилася на 2,8-4,3 ц/га. Ще більші прибавки (4,1-12,2 ц/га) отримані Кримською сільськогосподарською дослідною станцією. Витрати на інокуляцію насіння перебиваються прибутком, отриманим від надбавки врожаю.

При використанні гранульованого ризоторфіну кращі результати були отримані при внесенні в ґрунт однієї дози препарату в кількості 2,5 кг/га [24].

Нові дослідження Інституту кормів УААН показали, що високий приріст врожаю, особливо на кислих ґрунтах, дає поєднання вапнування ґрунтів і використання мінеральних і бактеріальних добрив.

При сумісному внесенні ризоторфіну і суперфосфату залежно від штамів бактерії прибавка врожайності склала: при використанні штаму № 1 – 6,69 ц/га, штаму № 3 – 3,1 ц/га.

Дослідженнями Рівненського НВО «Еліта» доведено, що використання ризоторфіну підвищувало врожай сої. Прибавка врожаю склала 1,9 – 2,0 ц/га. В контрольному варіанті врожайність отримали на рівні 19,4 ц/га.

Дослідження Всесоюзного інституту олійних культур показали, що ризоторфін збільшував врожайність сої на 1,8 – 2,7 ц/га без зрошення. В умовах зрошення прибавка біла більшою. Вона становила від 3,0 до 3,2 ц/га. Ці дослідження показали, що використання азотних добрив при інокуляції насіння є малоефективним.

Інокуляція насіння ризоторфіном є дешевим і ефективним прийомом: в дослідях ВНІІМК прибавка врожайності складає 0,5-3,5 ц/га і по вартості в 15—100 разів перевищує витрати [25].

В Херсонській області також проводили багаторічні дослідження з визначення ефективності нітрагінізації сої. Прибавка врожаю від цього агрозаходу складала 1,8-4,3 ц/га [62]. Досліди Всесоюзного науково-дослідного інституту кукурудзи, господарства «Терезино» та інших наукових установ також свідчать про високий позитивний вплив нітрагіну на врожайність сої. Працями В. Самошкіна і Н. Толкачева показано, що на південних чорноземах з вмістом гумусу в орному шарі на рівні 2,8-3,3% в умовах Криму застосування ризоторфіну сприяло збільшенню врожайності сої від 16,7 до 21,1 ц/га, а вмісту азоту на 0,8% [27].

З метою з'ясування впливу штамів нітрагіна на сою в умовах Лісостепу Л.Т. Гіренко протягом п'яти років вивчав дію штамів 631, 638, 640, 641, 646, 647, 648, виготовлених Всесоюзним науково дослідним інститутом.

Із семи досліджуваних штамів найбільш ефективним в зоні Лісостепу виявився штам 640. В середньому за роки досліджень з цим штамом отримана прибавка врожаю 4,1 ц/га, що складає 27,1% до контролю. Збільшення врожайності насіння сої відбувається за рахунок зміни елементів структури врожаю. Так, одна рослина контрольного варіанту формувала 23 боба, 6,1 г насіння і маса 1000 насінин становила 139 г, тоді як рослина, оброблена

штамом 640 мала відповідно 31 біб; 8,7 г зерна і масу 1000 насінин – 158,3 г [28].

Інокуляція, як агротехнічний прийом вирощування сої, відіграє важливу роль не лише у підвищенні врожаю, а й поліпшенню якісних показників насіння. За однакового рівня врожайності при інокуляції насіння сої якість врожаю рослин змінюється. Так, якщо корені сої без бульбочок містили тільки 2,7% білку, то з бульбочковими бактеріями – 4,3%. Аналогічна залежність відмічена і при дослідженні стебел рослини: без бульбочок – 2,8% білку, а з бульбочками – 5,4%. Навіть насіння у рослин з бульбочками містило значно більше білку (відповідно 36,16 і 41,71%) [29].

Аналогічні результати були отримані А.П. Панжевим та В.Л. Добродомовим. Встановлено, що інокуляція насіння нітрагіном сприяла істотному збільшенню врожайності до 31,8 ц/га, вмісту білку в насінні на 1,9-4,8%, проте вміст олії зменшувався на 1,1-2,1% [30].

Тому можна стверджувати, що соя вимоглива до умов мінерального живлення. Попередники мають безпосередній вплив на умови живлення рослин. Тому тема кваліфікаційної роботи актуальна.

РОЗДІЛ 2. МІСЦЕ, УМОВИ, ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Місце та ґрунтово - кліматичні умови проведення досліджень

Польові дослідження по впливу попередників та перед попередників проводили в умовах товариства з обмеженою відповідальністю “Діброва” Новомиргородського району Кіровоградської області.

Дослідна ділянка представлена ґрунтами чорноземного типу. Назва ґрунту наступна - чорнозем звичайний середньо гумусний важкосуглинковий[38]. В орному шарі міститься гумусу від 4,15 до 5,25 %, підорному – 5,0 – 5,44%.

Ґрунтовий покрив господарства різноманітний. Близько чверті ґрунтів є слабо або ж середньо змиті, які належать до чорноземів звичайних.

Глибина залягання карбонатів – від 27-30 до 60-115 см і глибше. Лінія закипання від HCL залягає на глибині від 27 до 50 см .

Всі ґрунти господарства добре забезпечені азотом. Кількість валового азоту в шарах ґрунту 0-10 см і 10-20 см коливається у межах 0,301 – 0,329 %. В більш глибоких шарах ґрунту вміст гумусу зменшується до 0,259 - 0,276 % на 30 см та до 0,182 - 0,220% на глибині 50 см. Глибші шари ґрунту взагалі містять мізерну кількість гумусу.

Гумусний та перехідний горизонти містять азоту 5,1-7,7 мг на 100 г ґрунту, що становить 1,9-2,7% від валової її кількості. Ці показники є характерними для звичайних середньо гумусних ґрунтів.

Вміст фосфору в ґрунтах дослідної ділянки середній. На глибині до 30 см він складає від 9,8 до 10,2 мг, на 50 см – 9,1-9,5 мг і на 60 см – 9,9-10,0 мг на 100 г ґрунту .

Господарство розташовується в зоні північного Степу України. Клімат континентальний, помірний, теплий. Умови клімату сприяють для вирощування практично всіх польових культур [73].

За рік на території господарства в середньому випадає 474 мм опадів. Основна їх кількість припадає на теплий період. Опади це основне джерело води для посівів польових культур[73].

Клімат в зоні господарства теплий. Температура повітря в середньому за рік становить +7,5°C.

Зима середньо сніжна або ж малосніжна. В окремі роки випадає велика кількість снігу. Взимку трапляються тривалі відлиги, які викликають навіть вегетації озимих рослин. Ґрунт промерзає до 125 см у суворі зими. В середньому глибина промерзання ґрунту 70 – 80 см.

Тривалість снігового покриву взимку складає в середньому близько 3 місяців. Сніг випадає в середньому десь у середині грудня місяця і сходить у середині березня. Кількість днів із сніговим покривом складає близько 75.

Зимові місяці характеризуються різним температурним режимом. Найбільш холодний січень. Проте в січні можуть бути тривалі відлиги. В окремі роки від'ємні температури повітря взагалі можуть встановитися лише після 7 січня.

Відновлення вегетації озимих відбувається у середньому у третій декаді березня. Стійкий перехід середньодобової температури повітря через $+5^{\circ}\text{C}$ відбувається у більшості років у першій декаді квітня. Стійкий перехід через $+10^{\circ}\text{C}$ – в третій декаді квітня. У цю декаду зазвичай відмічаються останні заморозки. Але в окремі роки вони можуть бути в першій та третій декадах травня.

Безморозний період тривалий. Його довжина у середньому 170 днів. Впродовж цього періоду середньодобова температура утримується понад 10°C . Такі умови сприяють для вирощування навіть кукурудзи, сої та соняшнику.

Літо тепле, в окремі роки жарке. Починається із настання середньодобової температури повітря $+ 15^{\circ}\text{C}$. Найбільш теплий місяць – липень. Його середньодобова температура повітря $25\text{--}26^{\circ}\text{C}$. Влітку часто трапляються спекотні періоди. В такі дні температура повітря вдень може досягати $+37^{\circ}\text{C}$.

Посухи невід'ємна складова літнього періоду. Суховійні явища можуть супроводжуватися сильними вітрами, градобоями, зливами.

Осінь зазвичай приходить у другій половині жовтня. В цей час відміається зниження температури повітря нижче $+5^{\circ}\text{C}$. Припиняється вегетація озимих рослин зокрема пшениці, ріпаку, жита, тритікале та ячменю.

Безморозний період 159 –164 дні. Період вегетації 205-215 днів. Сума середньодобових температур 3000-3350°C.

Середня тривалість безморозного періоду 159 –164 дні, вегетаційного 205-215 днів з сумою середньодобових температур 3000-3350°C.

Погодні умови у роки проведення досліджень істотно різнилися від середньобагаторічних показників як за температурним режимом повітря, так і кількість опадів.

В цілому температурний режим повітря у всі роки досліджень був вищим за середньо багаторічні показники. Так, середньодобова температура повітря за 2019 рік склала 12,4⁰C проти 7,5⁰C як середньобагаторічного показника.

У всі роки досліджень температурний режим повітря впродовж вегетації рослин сої також був вищим за багаторічні дані. Але найбільш високі температури повітря відмічалися у 2019 році. У червні місяці 2019 року середньодобова температура повітря склала 23,5⁰C, що на 4,9⁰C більше за багаторічні дані(табл. 2.1).

Особливістю 2019 року щодо температурного режиму виявилось те, що впродовж травня місяця утримувалася помірно тепла погода і середньодобова температура повітря склала 18,1⁰C, що на 2,8⁰C менше за багаторічні дані.

Впродовж всього періоду вегетації рослин сої у 2019 році температура повітря була значно більшою за багаторічні дані. Особливо високі температури повітря відмічалися у червні та липні. Середньодобова температура повітря відповідно склала 23,5 та 21,7⁰C.

Таблиця 2.1

Температурний режим впродовж вегетації рослин сої,⁰C

Показ-	Рік	Місяць
--------	-----	--------

ники		квітень	травень	червень	липень	серпень	вересень	жовтень
	2019	11,4	18,1	12,5	21,7	23,0	20,0	14,9
	2020	9,4	13,7	21,8	23,3	22,8	19,7	13,4
Середнє багаторічне		10,8	16,7	23,9	25,4	21,1	16,5	9,9

Особливістю 2020 року виявилось те, що відносно низькі температури повітря утримувалися у травні місяці. Середньодобова температура повітря склала 13,7⁰C проти 15,3⁰C як середньо багаторічного показника.

Умови зволоження ґрунту також істотно різнилися у роки проведення досліджень(таблиця 2.2).

Таблиця 2.2

Кількість опадів впродовж вегетації рослин сої, мм

Показ- ники	Рік	Місяць						
		квітень	травень	червень	липень	серпень	вересень	жовтень
	2019	11,4	18,1	12,5	21,7	23,0	20,0	14,9
	2020	9,4	13,7	21,8	23,3	22,8	19,7	13,4
Середнє багаторічне		10,8	16,7	23,9	25,4	21,1	16,5	9,9
	2019	37,0	47,0	27,0	29,0	39,0	8,0	14,0
	2020	6,0	86,0	37,0	24,0	3,7	4,1	28,2
Середнє багаторічне		20,2	51,5	50,5	72,0	39,3	82,0	45,0

Дані переконують в тому, що у роки вологозабезпеченість рослин сої була різною. У 2019 році загальна сума опадів за рік склала 650 мм, що значно більше за багаторічні дані. У 2020 році навпаки загально річна кількість опадів виявилася значно меншою ніж багаторічні показники і становила 374 мм.

Особливо великі відміни між роками досліджень спостерігалися за показниками суми опадів впродовж вегетації рослин сої. Можна вважати, що гостро посушливі умови впродовж вегетації рослин сої були у 2020 році. Загальна кількість опадів за період вегетації склала 184 мм, що менше порівняно з 2019 роком.

Отже, вищенаведений аналіз показує, що погодні умови у роки досліджень різнилися між собою і дозволили всебічно вивчити вплив досліджуваних факторів на ріст та продукційний процес рослин сої.

2. Методика проведення досліджень

Нами впродовж 2018 – 2020 років проведені польові дослідження по вивченню впливу попередників та перед попередників на врожайність сої. Для цього були взяті ланки сівозмін у господарстві, де були представлені різні попередники та перед попередники сої. В цілому такі ланки сівозмін були нами згруповані як сівозміни з різним насиченням сої. В цілому схема польового досліду наведена у табл. 2.2. В цілому нами виділено чотири сівозміни з різним ступенем насичення сої. Перша - 33%, друга – 67 %, третя – 50 % і четверта – 100%.

Висівали сорт сої Медея. Цей сорт створений селекціонерами Інституту сільського господарства Степу НААН. Занесений до державного Реєстру сортів України з 1998 р.

Авторами сорту є Охватенко В.Г, Медведєва Л.Р., Лещенко А.К. та інші.

Цей сорт створений внаслідок використання сортів Білосніжка × 0085 (Канада).

Господарські та біологічні характеристики: урожайність сорту 18-35 ц/га; тривалість вегетаційного періоду 95-110 днів, ранньостиглий; висота закладки бобів нижнього ярусу 12-16 см; стійкий до посухи, вилягання.

Якість зерна : вміст сирого протеїну в насінні 38-40%; вміст жиру в насінні 23-24%.

Апробаційні ознаки: апробаційна група абенарія. Рослини детермінантного типу росту, кущ стиснутий, опушення стебла і стулок бобів біле, рідке. Висота рослини 80-120 см. Форма листків широкоовальна, насіння крупне, світло-жовте з коричневим рубчиком округло-випуклої форми. Колір квіток слабо фіолетовий, китиця багатоквіткова. Боби світло-пісочні, у більшості 2-3 насінні. Маса 1000 насінин – 160-220 г[31].

В досліді використовували технологію вирощування сої, що запропонована Інститутом сільського господарства НААН [32].

Основний обробіток ґрунту включав дворазове лушення стерні та відвальну оранку на глибину 25 – 27 см. Перше лушення проводили відразу після збирання озимої пшениці чи гречки на глибину 6 – 8 см, а друге – 8 – 10 см через 2 – 3 тижні після першого.

При розміщенні сої після кукурудзи проводили дискування пожнивних решток важкою дисковою бороною, а потім глибоку відвальну оранку на глибину 25 – 27 см.

Передпосівний обробіток ґрунту складався з весняного боронування зябу в 2 сліди важкими зубовими боровами і культивації на глибину від 5-7 см. Перед сівбою для запобігання засміченню посівів сої однорічними бур'янами використовували гербіцид харне у нормі 2,5 л/га. Його заробляли у ґрунт шляхом проведення передпосівної культивації на глибину 5 – 7 см.

Відразу після сівби проводили коткування посівів кільчасто-шпоровими котками. Догляд за посівами включав проведення міжрядних обробітків ґрунту. У разі необхідності застосовували базагран проти дводольної групи бур'янів та селект проти злакових бур'янів.

Для передпосівної обробки насіння використовували ризоторфін. Насіння обробляли в день сівби. Норма витрати препарату складала дві гектаро порції.

Таблиця 2.2

Схема польового досліді

Ланка сівозмін	Удобрення		
	без добрив	мінеральні добрива	ризоторфін

Сівозміна № 1 з насиченням сої 33 %			
1. Соняшник – ячмінь ярий - соя	без добрив	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	+
Сівозміна № 2 з насиченням сої 67 %			
1. Соя – пшениця озима - соя	без добрив	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	+
Сівозміна № 3 з насиченням сої 50 %			
1. Пшениця озима - соя- кукурудза на зерно - соя	без добрив	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	+
Сівозміна № 4 з насиченням сої 100 %			
Безмінні посіви сої	без добрив	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	+

Посівна площа ділянки складала 1,9га, а облікова – 1,5 га. Повторність дворазова.

Перед початком аналітичних робіт нами була розроблена програма польових досліджень. Тому всі спостереження та обліки впродовж вегетації проводилися відповідно до цієї програми. Вони включали в себе:

1. Визначення маси рослин сої в динаміці по фазах росту рослин. Починали відбір зразків з фази першого трійчастого листка і до фази утворення бобів. У кожному варіанті польового дослідження відбирали 100 рослин. Приносили їх в лабораторію і зважували на вагах ВЛТК – 500.
2. Визначення маси листків сої в динаміці. Відбір зразків починали з фази першого трійчастого листка і закінчували – фазою утворення бобів. Відбирали 100 рослин. З усіх рослин відривали листки. Відірвані листки зважували на вагах ВЛТК – 500.
3. Облік врожаю. Він проводився шляхом суцільного обмолоту облікової площі ділянки. Використовувався “Джондір”. Відразу

вивантажували насіння сої в автомобіль і зважувати на польових вагах.

4. Для обробки результатів по врожайності використовувався дисперсійний аналіз. Він є складовою частиною комп'ютерної програми Statistica-6 [76].
5. Для здійснення економічного аналізу використані пропозиції викладачів кафедри загального землеробства І.М.Семеняки та В.О.Малаховської[77].
6. Розділ з охорони праці підготовлений за Бураковою С.А.[79], Лехман С.Д., Рубльов В.І., Рябець Б.І. [80], Козловим Л.И. [81].

РОЗДІЛ 3. РІСТ ТА УРОЖАЙНІСТЬ СОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ПОПЕРЕДНИКІВ ТА ПЕРЕДПОРЕДНИКІВ

3.1. Ріст рослин сої залежно від досліджуваних факторів

3.1.1. Вплив попередників та перед попередників на масу рослин сої

Продукційний процес сільськогосподарських культур є результатом взаємодії внутрішніх генетичних факторів рослин з умовами оточуючого середовища[54].

В основі продукційного процесу рослин лежить ріст рослин, який відображає кількісні зміни рослин. В свою чергу ріст визначається безліччю факторів як оточуючого середовища, так і генетичними та їх взаємодією. Особливо великий вплив на ростові процеси у рослин мають світло, температура, вода та мінеральні речовини. Певні фактори росту рослин у сільськогосподарському виробництві піддаються регулюванню у апольових умовах тоді як окрема група належить до малорегульованих або ж взагалі не регульованих.

Агротехнічні прийоми вирощування сільськогосподарських культур мають величезний вплив на ріст рослин. За даними ряду авторів інтенсивність росту рослин залежить від попередників, строків сівби, мінеральних та органічних добрив, густоти стояння рослин, засобів захисту рослин та інших [55].

Визначення маси рослин сої в динаміці, зокрема у фазу першого трійчастого листка, фазу бутонізації, цвітіння та утворення бобів показало, інтенсивність росту рослин сої у роки досліджень залежала від погодних умов у роки досліджень та досліджуваних нами факторів.

В умовах 2018 року маса рослин сої у фазу першого трійчастого листка у варіантах досліді, як свідчать отримані результати досліджень, змінювалася від 3,06 до 4,27, тоді як у 2019 році – 2,58 – 4,59 та у 2020 році – 3,23 – 4,56 г/рослину.

Внесення мінеральних добрив у досліджуваних нами сівозмiнах та обробка насіння ризогумiном у всі роки досліджень, а відповідно і у середньому за три

роки досліджень збільшувало масу рослин сої у фазу першого трійчастого листка. У середньому за роки досліджень обробка насіння ризогуміном у сівоzmіні з 33 % насиченням соєю збільшувало масу її рослин з 3,21 до 3,52 г/рослину. У сівоzmіні з насиченням сої у 67% збільшення маси її рослин під впливом ризоторфіну складало з 2,92 та 3,04 у варіантах без добрив до 3,38 та 3,41 г/рослину залежно від попередника. У сівоzmіні з насиченням сої 50 % маса рослин сої внаслідок використання ризоторфіну збільшувалася з 3,16 до 3,38 г, з 3,56 до 3,83 г та з 3,43 до 3,75 г/рослину. У четвертій сівоzmіні, де соя висівалася у монокультурі обробка насіння ризоторфіном у середньому за три роки досліджень викликала навіть незначне зменшення маси рослин у фазу трійчастого листка. У варіанті досліду з використанням ризоторфіну маса рослин сої склала 3,96 г проти 4,06 г у варіанті без добрив та використання ризоторфіну. Зумовлено це тим, що у 2019 році у варіанті з використанням ризоторфіну для обробки насіння маса рослин сої становила 3,4 г/рослину проти 4,59 г у варіанті без добрив. У 2018 та 2020 роках у цій сівоzmіні спостерігалось збільшення маси рослин сої у фазу першого трійчастого листка під впливом ризоторфіну.

Внесення мінеральних добрив під сою мало більший позитивний ефект на масу рослин сої у фазу першого трійчастого листка. У всі роки досліджень маса рослин сої у варіантах з внесенням мінеральних добрив за виключенням сівоzmіни з вирощуванням сої у монокультурі, була найбільшою у порівнянні з варіантами без добрив або ж з обробкою насіння ризоторфіном. Так, у середньому за роки досліджень маса рослин сої у варіанті без добрив у сівоzmіні з 20 % насиченням склала 3,21 г тоді як у варіанті з використанням ризоторфіну - 3,52, а у варіанті з внесенням мінеральних добрив – 3,87 г/рослину. У сівоzmіні з насиченням соєю у 67 % маса її рослин у варіантах з внесенням мінеральних добрив збільшувалася на 0,84 та 0,96 г/рослину у порівняно з варіантами без добрив, тоді як обробка насіння ризоторфіном забезпечувала приріст маси рослин на 0,34 та 0,49 г/рослину.

Аналіз отриманих результатів досліджень сідчить, що маса рослин сої у фазу першого трійчастого листка залежала також від попередників (табл. 3.1).

Таблиця 3.1

Вплив попередників сої на масу її рослин у фазу першого трійчастого листка, г/рослину

Попередники	2018 р.	2019 р.	2020 р.	Середнє
Озима пшениця	2,86	3,24	3,38	3,16
Кукурудза	3,51	3,48	3,69	3,56
Соя	4,27	4,28	3,98	4,18
Ячмінь ярий	3,65	4,17	3,82	3,88

Як бачимо із вищенаведених даних найбільша маса рослин сої у фазу першого трійчастого листка формувалася після сої і у середньому за роки досліджень склала 4,18 г/рослину. Найменшою вона виявилася після озимої пшениці і становила 3,16 г/рослину. Після ячменю ярого та кукурудзи маса рослин сої у фазу першого трійчастого листка у середньому за три роки досліджень відповідно становила 3,56 та 3,88 г/рослину.

Маса рослин сої у фазу першого трійчастого листка залежала не лише від попередника а і від передпопередника (табл. 3.2). Так, при сівбі сої після озимої пшениці, яка в свою чергу розміщувалася після чорного пару показники маси рослин сої у фазу першого трійчастого листка були вищими порівняно з варіантом, де озима пшениця висівалася після сої. У середньому за роки досліджень маса рослин сої у зазначених варіантах досліду відповідно становила 3,21 та 3,04 г/рослину.

Обліки маси рослин сої у фазу бутонізації показали, що вона змінювалася під впливом комплексу факторів оточуючого середовища, мінеральних добрив, ризоторфіну, попередників та передпопередників.

Аналіз свідчить що внесення мінеральних добрив під сою у всіх досліджуваних варіантах досліду забезпечувало більшу масу рослин сої у фазу

бутонізації порівняно до варіанту без добрив та варіанту з обробкою насіння ризоторфіном. Так, у середньому за три роки досліджень маса рослин сої у сівозміні з насиченням сої у 20 % у варіанті без добрив склала 11,72 г/рослину тоді як у варіантах з використанням ризоторфіну та мінеральних добрив відповідно 13,45 та 15,76 г/рослину. У сівозміні з монокультурою сої показники маси рослин сої відповідно становили 12,8, 14,82 та 15,49 г/рослину.

Таблиця 3.2

Вплив передпопередників на масу рослин сої у фазу першого трійчастого
листка, г/рослину

Ланка сівозміни	2018 р.	2019 р.	2020 р.	Середнє
Соняшник- ячмінь ярий- соя	3,33	3,30	3,0	3,21
Соя-озима пшениця соя	3,06	2,58	3,48	3,04
Кукурудза- соя-соя	3,85	3,17	3,28	3,43
Соя-соя-соя	3,37	4,59	4,22	4,06

Використання ризогуміну для передпосівної обробки насіння сої також мало позитивний вплив на масу рослин у фазу бутонізації. Така позитивна залежність спостерігалася у всіх варіантах дослідів з використанням ризоторфіну порівняно до варіанту, де його не застосовували. Наприклад, у середньому за три роки досліджень у сівозміні з насиченням сої 33 % маса рослин сої у варіанті з обробкою насіння ризоторфіном становила 13,35 % тоді як у варіанті без бактеризації насіння лише 11,72 г/рослину. У сівозміні з повним насиченням сої передпосівна обробка насіння ризоторфіном збільшувала масу рослин сої з 12,8 до 14,82 г/рослину (табл. 3.3).

Маса рослин сої у фазу бутонізації як свідчать отримані результати досліджень залежала від попередників. В умовах 2018 року маса рослин сої у фазу бутонізації залежно від попередників змінювалася від 12,38 до 14,83 г/рослину. Найбільшу вагу рослини сої мали після попередника озима пшениця, а найменшу – після кукурудзи на зерно. Сівба сої по ярому ячменю та після сої забезпечила у цьому році вагу рослин сої відповідно 12,74 та 13,64 г/рослину(табл. 3.3).

Таблиця 3.3

Вплив попередників сої на масу її рослин у фазу бутонізації,
г/рослину

Попередники	2018 р.	2019 р.	2020 р.	Середнє
Озима пшениця	14,83	6,08	7,32	9,41
Кукурудза	12,74	8,0	8,72	9,82
Соя	13,64	6,90	7,58	9,37
Ячмінь ярий	12,38	8,20	9,29	9,96

Із вищенаведених даних табл. 3.3 видно, що маса рослин сої у фазу бутонізації у посушливому 2019 році була значно меншою ніж у інші роки досліджень. Найбільшу масу мали рослини після ячменю ярого та кукурудзи на зерно і вона відповідно становила 8,2 та 8,0 г/рослину. Сівба сої після озимої пшениці забезпечила у 2019 році найменшу масу її рослин у фазу бутонізації яка склала 6,08 г/рослину.

В 2020 році маса рослин сої у фазу бутонізації змінювалася залежно від попередників від 7,32 до 9,29 г/рослину. Найбільшу масу мали рослини сої у варіантах після ячменю ярого, а найменшу – після озимої пшениці.

Отже, у різні за погодними умовами роки досліджень найбільша маса рослин сої формувалася після різних попередників. У більш зволоженому 2018 році найбільша маса рослин у фазу бутонізації сформувалася після озимої пшениці, а у посушливому у весняний період 2019 році та посушливому у

літній період 2020 році більш висока маса рослин сої спостерігалася після ячменю ярого і відповідно становила 8,2 та 9,29 г проти 6,08 та 7,32 г/рослину у варіантах з сівбою сої по озимій пшениці.

Аналіз показників маси рослин сої у фазу бутонізації переконує в тому, що вони змінюються також під впливом передпопередників сої(табл. 3.4).

Таблиця 3.4

Вплив передпопередників на масу рослин сої у фазу бутонізації,
г/рослину

Ланка сівозміни	2018 р.	2019 р.	2020 р.	Середнє
Соняшник - ячмінь ярий- соя	14,63	10,0	10,54	11,72
Соя-озима пшениця соя	13,69	8,33	9,83	10,62
Кукурудза- соя-соя	13,64	6,9	7,58	9,37
Соя-соя-соя	17,37	9,9	11,14	12,80

Як бачимо із вищенаведених даних табл. 3.6 маса рослин сої після ячменю ярого яка в свою чергу розміщувалася по соняшнику у всі роки досліджень була більшою ніж у варіанті коли озима пшениця висівалася після сої. У середньому за роки досліджень маса рослин сої у варіанті з розміщенням ячменю ярого по соняшнику склала 11,72 г/рослину проти 10,62 г у варіанті з сівбою озимої пшениці по сої.

Підтвердженням цьому є також порівняння показників маси рослин сої після сої але з різними передпопередниками. У варіанті де сої висівалася третій рік в монокультурі її маса рослин була більшою і становила 12,8 г/рослину тоді як у ланці сівозміни "кукурудза – соя – соя" - 9,37 г.

Визначення маси рослин сої у фазу цвітіння показало, що внесення мінеральних добрив та використання ризоторфіну для передпосівної обробки насіння в усі роки досліджень сприяло збільшенню маси рослин сої. До того слід додати, що внесення мінеральних добрив не залежно від погодних умов впродовж вегетації рослин, забезпечувало більші абсолютні прирости маси рослин сої у порівнянні з використанням ризоторфіну(табл. 3.5).

У сівозміні з насиченням сої у 33% внесення мінеральних добрив викликало збільшення маси рослин сої у фазу цвітіння на 11,19 г/рослину тоді як обробка насіння ризоторфіну – на 4,6 г/рослину. У сівозміні з насиченням сої у 67 % внесення мінеральних добрив у варіанті з сівбою сої після озимої пшениці збільшувало масу сої з 30,04 до 41,65 г/рослину, а у варіанті з сівбою сої після ячменю ярого – з 31,34 до 38,57 г/рослину. Обробка насіння ризоторфіном у зазначених варіантах дослідів збільшувала вагу сої відповідно на 2,98 та 2,25 г. Тобто цілком можливо стверджувати про те, що використання мінеральних добрив у короткоротаційних сівозмінах збільшувало масу рослин сої у фазу цвітіння у 3 – 4 рази більше ніж передпосівна обробка насіння ризоторфіном.

Як і у дві попередні фази розвитку маса рослин сої у фазу цвітіння залежала від попередників. Отримані дані показують, що вплив попередників на масу рослин сої у фазу цвітіння також залежав від погодних умов впродовж вегетації рослин сої. У 2018 році коли склалися найбільш сприятливі умови по вологозабезпеченню та температурному режиму від початку сходів до цвітіння сої, найбільша маса рослин сої спостерігалася при сівбі її по сої і становила 36,23 г, що на 1,02 г/рослину більше ніж після ячменю ярого та 6,25 і 4,58 г/рослину у порівнянні з попередниками кукурудза на зерно та озима пшениця відповідно(табл.3.5).

Таблиця 3.5

Вплив попередників сої на масу її рослин у фазу цвітіння,
г/рослину

Попередники	2018 р.	2019 р.	2020 р.	Середнє
Озима пшениця	31,65	24,32	33,59	29,85

Кукурудза	29,98	29,98	45,57	35,18
Соя	36,23	23,05	31,83	30,37
Ячмінь ярий	35,21	24,0	34,5	31,24

У наступні роки досліджень 2019 та 2020 роках найбільша маса рослин сої у фазу цвітіння сформувалася у варіантах з сівбою її по кукурудзі на зерно і склала відповідно 29,98 та 45,57 г/рослину. У ці роки маса рослин сої після інших досліджуваних попередників була майже однаковою. Так, у 2020 році маса рослин у варіанті з сівбою після ячменю ярого становила 34,5 г/рослину, а після озимої пшениці – 33,59 г/рослину.

У середньому за три роки досліджень найбільша маса рослин сої у фазу цвітіння отримана після кукурудзи на зерно і склала 35,18 г/рослину, тоді як після озимої пшениці, сої та ячменю ярого вони змінювалися у межах 29,85 – 31,24 г/рослину.

Ріст рослин сільськогосподарських культур за результатами досліджень залежить не лише від попередників, а й від передпопередників. У наших дослідженнях маса рослин сої як видно із даних Рис. 3.1 після ячменю ярого який у свою чергу висівався по соняшнику була значно більшою ніж при розміщенні озимої пшениці по сої. У середньому за три роки досліджень маса рослин сої у ланці сівозміни 'соняшник – ячмінь ярий – соя' склала 11,72 г/рослину тоді як у ланці сівозміни ''соя – озима пшениця – соя'' – 10,62 г/рослину.

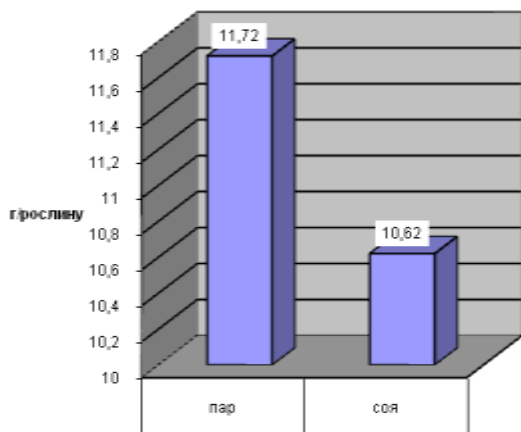


Рис.3.1 Маса рослин сої після озимої пшениці залежно від передпопередників (середнє за 2018 – 2020 рр.)

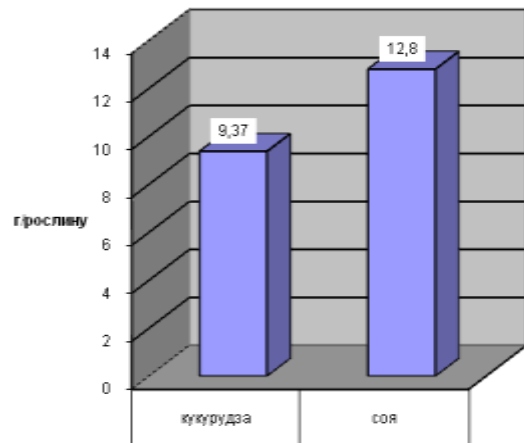


Рис.3.2 Маса рослин сої після сої залежно від передпопередників (середнє за 2018 – 2020 рр.)

Результати також свідчать, що така залежність простежується і у інших ланках сівозміни. Так, при сівбі сої після сої, яка у свою чергу висівалася по сої маса її рослин у фазу цвітіння у середньому за три роки досліджень виявилася на 3,47 г/рослину більшою ніж у ланці сівозміни "кукурудза – соя – соя" (Рис. 3.2).

В результаті обліку маси рослин сої у фазу формування бобів було виявлено, що внесення мінеральних добрив та використання ризоторфіну для передпосівної обробки насіння збільшувало показники маси рослин сої. До того ж дія мінеральних добрив у середньому за три роки досліджень була більшою щодо підвищення маси рослин сої у порівнянні з використанням ризоторфіну. Так, у сівозміні з насиченням сої у 33 % маса рослин сої у фазу формування бобів у середньому за три роки досліджень внаслідок внесення мінеральних добрив збільшилася на 8,73 г/рослину тоді як при використанні ризоторфіну – на 4,14 г/рослину (табл. 3.6).

Але більш глибокий аналіз отриманих результатів досліджень свідчить, що вищезазначену залежність щодо дії мінеральних добрив та ризоторфіну на масу рослин у фазу формування бобів не потрібно вважати абсолютною оскільки в окремі роки ефективність дії ризоторфіну була однаковою або навіть

більшою ніж у мінеральних добрив. Так, у 2019 році у сівозміні з монокультурою сої внесення мінеральних добрив збільшувало масу рослин сої у фазу формування бобів на 3,6 г/рослину, а використання ризоторфіну для обробки насіння – 4,4 г/рослину. У 2020 році приріст маси рослин сої внаслідок застосування ризоторфіну становив 3,59 г/рослину, а мінеральних добрив – лише 1,8 г/рослину.

Раніше аналізуючи показники наростання маси рослин сої у різні фази їх росту зазначалося про вплив попередників на масу рослин сої. Маса рослин сої у фазу формування бобів також залежала від попередників. Але як свідчать отримані результати досліджень жоден із попередників у різні за погодними умовами роки однозначної дії на масу рослин сої у фазу формування бобів не проявляв. Показники маси рослин у значній мірі модифікувалися погодними умовами впродовж вегетації рослин(табл. 3.6).

Із даних табл. 3.6 видно, що у 2018 році маса рослин сої після озимої пшениці, кукурудзи на зерно та сої була майже однаковою і становила 52,37 – 52,67 г/рослину і тільки після ячменю ярого вона виявилася меншою і становила 47,52 г/рослину. В умовах 2019 року показники маси рослин сої після озимої пшениці, кукурудзи на зерно і сої були майже однаковими і варіювали у межах 27,99 – 29,21 г/рослин тоді як після ячменю ярого маса рослин сої була найбільшою і становила 33,85 г/рослину. У 2020 році найбільша маса рослин сої спостерігалася після кукурудзи на зерно і склала 49,11 г/рослину проти 38,05 – 44,61 г після інших попередників.

Таблиця 3.6

Вплив попередників сої на масу її рослин у фазу формування бобів,
г/рослину

Попередники	2018 р.	2019 р.	2020 р.	Середнє
Озима пшениця	52,39	27,99	44,61	41,66
Кукурудза	52,37	29,21	49,11	43,56
Соя	52,67	28,7	41,1	40,82

Ячмінь ярий	47,52	33,85	38,05	39,81
-------------	-------	-------	-------	-------

Вплив передпопередників на показники маси рослин сої у фазу формування бобів був дещо іншим ніж у попередні фази росту рослин сої. У середньому за три роки досліджень маса рослин сої у ланці сівозміни ''соняшник – ячмінь ярий – соя'' виявилася більшою і склала 50,05 г/рослину порівняно з ланкою ''соя – озима пшениця – соя'' де показники маси рослин сої становлять 39,2 г/рослину. Але при цьому слід зазначити, що у посушливі 2019 та 2020 роках маса рослин сої в обох ланках сівозміни була майже однаковою і переваги першої ланки проявилися лише у зволоженому 2018 році, що й забезпечило такий високий середній показник.

Таблиця 3.7

Вплив передпопередників на масу рослин сої у фазу формування бобів,
г/рослину

Ланка сівозміни	2018 р.	2019 р.	2020 р.	Середнє
Соняшник- ячмінь ярий- соя	50,07	32,0	38,08	50,05
Соя-озима пшениця соя	45,94	33,64	38,03	39,2
Кукурудза- соя-соя	52,67	28,7	41,1	40,82
Соя-соя-соя	52,2	27,3	34,06	37,85

Показники маси рослин сої у попередні фази росту рослин у ланці сівозміни ''соя – соя – соя'' були завжди більшими ніж у ланці ''кукурудза – соя – соя'' тоді як у фазу формування бобів маса рослин сої у всі роки досліджень у ланці сівозміни ''кукурудза – соя – соя'' виявилася більшою ніж у

монокультури сої. У середньому за роки досліджень маса рослин сої у цій ланці склала 40,82 г проти 37,85 г/рослину у ланці сівозміни ”soя – соя – соя”.

3.1.2. Вплив попередників та перед попередників на масу рослин сої

Ріст рослин є відображенням внутрішніх фізіолого-біохімічних процесів у клітинах рослин. Він є інтегральним процесом, а тому для його об’єктивної оцінки необхідно використовувати комплекс показників. Одним із таких є зміна маси рослин та його окремих органів.

Маса листків у рослин знаходиться у пряmolінійній залежності із їх площею тобто фотосинтетичним потенціалом. Тому за даними багатьох вчених коефіцієнт кореляції між інтенсивністю фотосинтезу та масою листків у сільськогосподарських культур становить у межах 0,67 – 0,90.

Для багатьох сільськогосподарських культур і особливо кормових, що використовуються на зелений корм чи сіно маса листків є одним із найбільш важливих показників росту рослин. Оскільки соя також може використовуватися на зелену масу як у чистому вигляді, так і в суміші з іншими сільськогосподарськими культурами у своїх дослідженнях ми обліковували масу листків сої у фазу першого трійчастого листка, бутонізації, цвітіння та формування бобів.

Отримані результати свідчать, що починаючи з фази першого трійчастого листка до фази цвітіння маса листків однієї рослини поступово збільшувалася, що свідчить про зростання облиствяності рослин, а потім почала зменшуватися. Така закономірність простежувалася у всіх варіантах досліду. Так, у першій сівозміні з насиченням сої 33 % маса листків однієї рослини у фазу першого трійчастого листка у середньому за роки досліджень становила 1,73 г, у фазу бутонізації – 5,93 г, цвітіння – 11,62 г і у фазу формування бобів – 11,48 г.

Показники маси листків рослин сої у різні фази росту рослин як показують дані табл. 3.8 змінювалися залежно від попередника. У фазу першого трійчастого листка у середньому за три роки досліджень найбільшу масу листків мали рослини сої після озимої пшениці (1,78 г/рослину) а

найменшу після ячменю ярого – 1,78 г. У фазу бутонізації та цвітіння найбільша маса листків була характерна для рослин сої після кукурудзи на зерно і відповідно становила 5,08 та 12,96 г/рослину. У ці фази росту найменша маса листків була у рослин після озимої пшениці.

Таблиця 3.8

Маса листків сої залежно від попередників у короткоротаційних сівозмінах, г (середнє 2018 – 2020 рр.)

Попередники	Облік у фазу			
	першого трійчастого листка	бутонізації	цвітіння	формування бобів
Озима пшениця	1,78	4,81	12,31	11,82
Кукурудза	1,75	5,08	12,96	11,83
Соя	1,72	4,77	11,80	11,65
Ячмінь ярий	1,68	5,00	12,54	11,69

Маса листків сої у фазу формування бобів залежно від попередників у середньому за роки досліджень змінювалася від 11,65 до 11,83 г/рослину. Після озимої пшениці та кукурудзи на зерно рослини мали дещо більшу масу листків ніж після сої та ячменю ярого.

В результаті порівняння показників маси листків рослин сої після одного попередника з різними передпопередниками виявлено, що у ланці сівозміни ”сояншник – ячмінь ярий – соя” маса листків у всі досліджувані нами фази росту була більшою ніж у ланці сівозміни ”соя – озима пшениця – соя”. У середньому за три роки досліджень маса листків сої у фазу бутонізації та цвітіння у ланці сівозміни ”сояншник – ячмінь ярий – соя” відповідно становила 5,93 та 11,62 г/рослину проти 5,50 та 11,47 г/рослину у ланці сівозміни ”соя – озима пшениця – соя”(табл. 3.9).

Таблиця 3.9

Маса листків сої залежно від передпопередників у короткоротаційних сівозмінах, г (середнє 2018 – 2020 рр.)

Ланка сівозміни	Облік у фазу			
	першого трійчастого листка	бутонізації	цвітіння	формування бобів
Соняшник- ячмінь ярий- соя	1,73	5,93	11,62	11,48
Соя-озима пшениця соя	1,59	5,60	11,47	10,45
Кукурудза- соя-соя	1,72	4,77	10,7	11,65
Соя-соя-соя	2,17	6,46	11,0	12,08

Рослини сої у ланці сівозміни "соя – соя – соя" також мали більшу масу листків у всі фази рослин порівняно до ланки сівозміни "кукурудза – соя – соя". Наприклад у фазу першого трійчастого листка маса листків сої у ланці сівозміни "соя – соя – соя" у середньому за три роки досліджень склала 2,17 г проти 1,72 г у варіанті якому передпопередником сої була кукурудза на зерно.

Застосування мінеральних та бактеріальних добрив у короткоротаційних сівозмінах збільшувало масу листків сої у всі досліджувані нами фази росту рослин не залежно від попередників чи передпопередників. Отримані дані свідчать, що у сівозмінах з внесенням мінеральних добрив маса листків рослин сої у всі фази росту була більшою порівняно з сівозмінами у яких провидилося передпосівну обробку насіння ризоторфіном(табл. 3.10).

Таблиця 3.10

Вплив мінеральних та бактеріальних добрив на масу листків сої,
г/рослину(середнє за 2018 – 2020 рр.)

Ланка	Добрива	Облік у фазу
-------	---------	--------------

сівозміни		першого трійчастого листка	бутонізації	цвітіння	формування бобів
Сівозміна з насиченням сої 33 %					
Соняшник – ярий ячмінь - соя	без добрив	1,73	5,93	11,62	11,48
	обробка насіння ризоторфіном	1,84	6,90	13,41	12,41
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	1,99	8,02	15,83	15,72
Сівозміна з насиченням сої 67 %					
Соя – озима пшениця – соя	без добрив	1,59	5,60	11,47	10,45
	обробка насіння ризоторфіном	1,79	5,90	12,48	11,29
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	2,07	6,47	16,88	14,77
Кукурудза – гречка - соя	без добрив	1,68	5,00	12,54	11,69
	обробка насіння ризоторфіном	1,86	5,48	16,17	12,59
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	2,15	5,48	16,36	14,60
Сівозміна з насиченням сої 50 %					
Соя – озима пшениця – соя	без добрив	1,78	4,81	12,31	11,82
	обробка насіння ризоторфіном	1,79	5,60	14,89	13,69
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	1,99	6,03	17,44	16,20
Соя - Кукурудза – соя	без добрив	1,75	5,08	12,96	11,83
	обробка насіння ризоторфіном	1,96	5,57	15,90	13,34

	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	2,06	6,53	17,90	16,48
Кукурудза – соя- соя	без добрив	1,72	4,77	10,7	11,65
	обробка насіння ризоторфіном	1,84	5,36	14,56	13,42
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	1,99	6,35	18,00	16,19
Монокультура сої					
Соя-соя- соя	без добрив	2,17	6,46	11,0	12,08
	обробка насіння ризоторфіном	2,03	7,63	14,83	12,83
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	2,08	7,80	18,25	13,86

Із даних табл. 3.10 бачимо, що у сівозміні з насиченням соєю 33 % внесення мінеральних добрив збільшувало масу листків сої у фазу першого трійчастого листка з 1,73 г до 1,99 г проти 1,84 г у варіанті з використанням ризоторфіном, а у фазу формування бобів – з 11,48 г до 15,72 г. Застосування ризоторфіну для обробки насіння збільшувало масу листків сої у цю фазу лише на 0,93 г/рослину.

Позитивний вплив мінеральних та бактеріальних добрив щодо збільшення маси листків рослин сої спостерігався також і у сівозмінах з насиченням соєю 67 та 50 % не залежно від попередників. У сівозміні з насиченням соєю 67 % та з внесенням мінеральних добрив маса листків рослин сої після озимої пшениці у фазу першого трійчастого листка становила 2,07 г, що на 0,48 г більше ніж у варіанті без добрив та на 0,28 г більше порівняно до варіанту з використанням ризоторфіну. У фазу формування бобів збільшення маси листків сої внаслідок застосування мінеральних добрив у середньому за три роки досліджень становило 4,32 г, а при використанні ризоторфіну – 0,84 г/рослину.

У сівозміні з вирощуванням сої у монокультурі вищезазначені залежності зміни маси листків сої залежно від застосування мінеральних добрив та ризоторфіну спостерігалися у фазу бутонізації, цвітіння та формування бобів. У ці фази маса листків сої була найбільшою у варіантах з внесенням мінеральних добрив. У фазу першого трійчастого листка внесення мінеральних добрив та обробка насіння ризоторфіном навіть викликало зменшення маси листків порівняно до варіанту без добрив. Показники маси листків у цю фазу у зазначених варіантах відповідно склали 2,08 та 2,03 г проти 2,17 г у варіанті без добрив. Але таку залежність не варту абсолютизувати, поскільки як свідчить більш глибокий аналіз отриманих результатів досліджень вона спостерігалася лише у 2019 році. У 2018 та 2020 роках внесення мінеральних добрив та обробка насіння ризоторфіном сприяла збільшенню маси листків сої у фазу першого трійчастого листка.

3.2. Урожайність сої залежно від досліджуваних факторів

Місце сільськогосподарських культур у сівозміні визначає водний, та поживний режими рослин а також фітосанітарний стан їх посівів[59]. Але соя на відміну від інших сільськогосподарських культур є менш вимогливою до місця у сівозміні[60].

Багатьма дослідженнями проведеними у різних ґрунтово-кліматичних зонах України та інших країнах Світу встановлено, що розміщення сої у сівозміні впливає на продуктивність її посівів. Вчені стверджують, що кращими попередниками для сої у степовій зоні України є озима пшениця після чорного пару та інших кращих попередників[61]. Дослідженнями виявлено, що у лісостеповій зоні урожайність сої після ярого ячменю була вищою на 2,4 ц/га у порівнянні з кукурудзою на силос та льоном[62].

Наші результати досліджень підтверджують раніше отримані результати відносно того, що попередники мають істотний вплив на урожайність сої у коротко ротацийних сівозмінах. Але цей вплив у певній мірі може модифікуватися погодними умовами впродовж вегетації рослин сої.

Результати досліджень наведені у табл. 6.4 свідчать, що у всі роки досліджень істотно більша урожайність сої була отримана після кукурудзи на зерно і у середньому за роки досліджень склала 1,59 т/га. Після озимої пшениці в усі роки досліджень сформувалася істотно найменша врожайність сої у порівнянні з іншими попередниками. Так у середньому за три роки досліджень вона склала 1,38 т/га проти 1,47 т/га і 1,54 т/га відповідно після ячменю ярого та сої.

Аналіз досліджень свідчить, що після сої на зерно у 2018 та 2020 роках сформувалася істотно більша врожайність сої ніж після ячменю ярого. Так, у 2018 році урожайність сої після сої становила 1,57 т/га проти 1,42 т/га після ячменю ярого ($НІР_{05} = 0,02$ т/га). У 2019 році урожайність сої при розміщенні її у сівозміні після сої та ячменю ярого істотно не різнилася між собою і склала 1,51 т/га.

Режим живлення сільськогосподарських культур має значний вплив на їх урожайність. Відомі факти коли внесення мінеральних або ж органічних добрив може не лише змінити цінність того чи іншого попередника, а навіть після гірших попередників може сформуватися істотно вища врожайність порівняно з кращими попередниками але без використання добрив.

Таблиця 3.14

Вплив попередників на урожайність сої, т/га

Попередники	2018 р	2019 р.	2020 р.	Середнє
Ячмінь ярий	1,42	1,51	1,47	1,47
Озима пшениця	1,34	1,42	1,38	1,38
Кукурудза на зерно	1,63	1,54	1,59	1,59
Соя	1,57	1,51	1,54	1,54
$НІР_{05}$	0,02	0,03	0,03	

Аналіз рівня врожайності сої після різних попередників у коротко ротацийних сівозмінах з внесенням мінеральних добрив у певній мірі підтверджує вищенаведене твердження. У 2018 та 2020 роках істотно вища

врожайність сої була отримана після кукурудзи на зерно і склала відповідно 1,71 та 1,65 т/га (табл. 3.15). У ці ж роки досліджень урожайність сої після сої на зерно та ячменю ярого істотно не різнилася між собою, але була істотно більшою ніж після озимої пшениці. Наприклад, у 2020 році урожайність сої при сівбі її після сої на зерно та ячменю ярого відповідно склала 1,59 та 1,58 т/га, а після озимої пшениці 1,53 т/га ($НІР_{05} = 0,04$ т/га).

В гостро посушливих умовах 2019 року у коротко ротаційних сівозмінах з внесенням мінеральних добрив урожайність сої після озимої пшениці, кукурудзи на зерно та сої на зерно істотно не різнилася між собою і склала відповідно 1,62 т/га, 1,59 та 1,59 т/га ($НІР_{05} = 0,04$ т/га). Істотно менша врожайність у цьому році була отримана після ячменю ярого і склала 1,54 т/га.

Використання бактеріальних добрив при вирощуванні сої істотно підвищує її урожайність. Взагалі бактеризація насіння сої бульбочковими бактеріями має комплексний вплив на ріст та розвиток рослин бобових культур.

Застосування ризоторфіну для передпосівної обробки насіння сої як свідчать отримані результати досліджень вплинуло на продукційний процес рослин сої, що відобразилося на рівні її врожайності після різних попередників.

Таблиця 3.15

Урожайність сої після різних попередників у коротко ротаційних сівозмінах з внесенням мінеральних добрив, т/га

Попередники	2018 р	2019 р.	2020 р.	Середнє
Ячмінь ярий	1,61	1,54	1,58	1,58
Озима пшениця	1,43	1,62	1,53	1,53
Кукурудза на зерно	1,71	1,59	1,65	1,65
Соя	1,59	1,59	1,59	1,59
$НІР_{05}$	0,03	0,04	0,04	

В умовах 2018 року, як показують дані табл. 3.16 найбільш висока істотно більша урожайність сої ніж після інших попередників була отримана при сівбі її по кукурудзі на зерно. Вона склала 1,67 т/га проти 1,37 – 1,67 т/га

після інших попередників($\text{НІР}_{05}=0,02$ т/га). Найменша врожайність сої сформувалася по озимій пшениці і склала 1,37 т/га.

У 2019 році коли спостерігалася гостра посуха у весняний період врожайність сої, при застосуванні бактеризації насіння перед сівбою, після всіх досліджуваних попередників виявилася однаковою і становила від 1,51 до 1,54 т/га при $\text{НІР} = 0,04$ т/га.

У 2020 році на фоні гострої посухи та підвищеного температурного режиму повітря у літній період вегетації рослин істотно вища врожайність сої спостерігалася по кукурудзі на зерно і склала 1.61 т/га. При сівбі сої після сої на зерно вона становила 1,57 т/га, що на 0,1 та 0,12 т/га більше порівняно до попередника ярий ячмінь та озима пшениця. Взагалі як свідчать отримані результати досліджень врожайність сої у 2020 році після ячменю ярого та озимої пшениці істотно не різнилася між собою і склала відповідно 1,47 та 1,45 т/га($\text{НІР}= 0,03$ т/га).

У середньому за три роки досліджень найбільша врожайність сої при вирощуванні її із застосуванням ризоторфіну отримана по кукурудзі на зерно і склала 1,61 т/га, що на 0,04 т/га більше ніж після сої та на 0,16 і 0,14 т/га більше порівняно до попередників озима пшениця та ячмінь ярий відповідно.

Результати досліджень свідчать, що продуктивність посівів сільськогосподарських культур залежить від ланки сівозміни тобто перед попередники також впливають на врожайність та якісні показники сільськогосподарської продукції.

Таблиця 3.16

Урожайність сої після різних попередників із застосуванням
ризогуміну, т/га

Попередники	2018 р	2019 р.	2020 р.	Середнє
Ячмінь ярий	1,43	1,51	1,47	1,47
Озима пшениця	1,37	1,53	1,45	1,45
Кукурудза на зерно	1,67	1,54	1,61	1,61
Соя	1,63	1,51	1,57	1,57

НІР ₀₅	0,02	0,04	0,03	
-------------------	------	------	------	--

Аналіз показників урожайності сої у ланках сівозміни з різними перед попередниками показує, що вона істотно змінювалася залежно від перед попередників. У ланці сівозміни "соняшник – ячмінь ярий – соя" як показують дані табл.3.17 урожайність сої у всі роки досліджень була істотно більшою ніж у ланці "соя – озима пшениця – соя". У середньому за три роки досліджень сімба сої після ячменю ярого який у свою чергу розміщувався після соняшнику забезпечила урожайність 1,51 т/га, що на 0,13 т/га більше ніж у ланці сівозміни "соя – озима пшениця – соя".

Таблиця 3.17

Вплив передпопередників на урожайність сої, т/га

Ланка сівозміни	2018 р	2019 р.	2020 р.	Середнє
Соняшник-ячмінь ярий - соя	1,45	1,57	1,51	1,51
Соя – озима пшениця - соя	1,34	1,42	1,38	1,38
Кукурудза – соя - соя	1,57	1,51	1,54	1,54
Соя – соя - соя	1,66	1,68	1,67	1,67
НІР ₀₅	0,03	0,04	0,02	

Соя як перед попередник також мав переваги перед кукурудзою на зерно щодо формування урожайності сої. Із даних табл. 3.17 видно, що у всі роки досліджень у ланці сівозміни "соя – соя – соя" формувалася істотно більша урожайність сої ніж у ланці сівозміни "кукурудза – соя – соя". У середньому за три роки досліджень урожайність зерна сої у ланці "соя – соя – соя" склала 1,67 т/га проти 1,54 т/га у ланці сівозміни "кукурудза – соя – соя" (НІР = 0,02 – 0,04 т/га).

Таким чином вищенаведений аналіз отриманих результатів досліджень свідчить, що попередники у коротко ротаційних сівозмінах з різним ступенем її насичення впливають на урожайність сої. У середньому за три роки досліджень істотно вища врожайність сої на природному фоні отримана після кукурудзи на

зерно і склала 1,59 т/га проти 1,38 – 1,54 т/га по інших попередниках (НІР = 0,02 – 0,03 т/га). При внесенні мінеральних добрив найбільша врожайність сої у середньому за три роки досліджень також сформувалася по попереднику кукурудза на зерно і становила 1,65 т/га. При розміщенні сої після ячменю ярого та сої на зерно її врожайність у середньому за три роки у сівозмінах з внесенням мінеральних добрив виявилася майже однаковою і склала відповідно 1,58 та 1,59 т/га.

При застосуванні ризоторфіну для передпосівної обробки насіння найбільш висока врожайність сої у середньому за три роки досліджень отримана після кукурудзи на зерно і становила 1,61 т/га, що на 0,04 т/га більше ніж після сої на зерно та 0,14 і 0,16 т/га більше порівняно з попередниками ячмінь ярий та озима пшениця відповідно.

Урожайність сої у короткоротаційних сівозмінах залежить від її передпопередників. У всі роки досліджень розміщення сої у ланці сівозміни ”пар – озима пшениця – соя” забезпечувало отримання істотно більшого врожаю зерна сої ніж у ланці сівозміни ”соя – озима пшениця – соя”. У середньому за роки досліджень урожайність сої у ланці сівозміни ”соняшник – ячмінь ярий – соя” склала 1,51 т/га тоді як у ланці ”соя – озима пшениця – соя” – 1,38 т/га (НІР = 0,03 – 0,04 т/га).

РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ СОЇ ПІСЛЯ РІЗНИХ ПОПЕРЕДНИКІВ

В Україні зернова галузь сільського господарства є надзвичайно важливою. Вона є провідним напрямком всього сільського господарства. Тому успішний її розвиток має величезне значення не лише для агроформувань України, а й для поповнення валютних надходжень держави в цілому.

Соя для України має велике значення. Завдяки перебним підприємствам, які постійно потребують соєве насіння, посівні площі її постійно зростають. Але у вирощуванні сої є надзвичайно велика економічна складова. Для України соняшник є основним конкурентом сої не лише з економічної, а й біологічної точки зору.

Підвищення економічної ефективності є загальноприйнятим завданням всього агропромислового комплексу. Економічна ефективність відображає ефективність використання засобів виробництва. Чим краще використовуються засоби виробництва тим більший отримує дохід і віддача від їх використання. Підвищення ефективності виробництва означає зменшення використання ресурсів виробництва і зокрема основного часового ресурсу. Тобто в одиницю часу ми більше виробляємо продукції.

Ефективність сільськогосподарського виробництва безпосередньо взаємопов'язана із цінами на сільськогосподарську та продовольчу продукцію. Зниження ефективності виробництва веде до зростання цін, а відповідно викликає соціальну напругу у суспільстві. Тому при вирощуванні польових культур необхідно забезпечити низьку собівартість продукції, відповідно це вестиме до зниження цін на продовольчі товари.

Ринкові економічні відносини, що впроваджуються у сільськогосподарському виробництві, зумовлюють особливо великі вимоги до економічної ефективності вирощування польових культур. За таких умов подальший стрімкий розвиток можливий лише у агроформувань, які мають

більшу економічну ефективність. Вони виявляються більш конкурентоспроможними з іншими сільськогосподарськими підприємствами.

Звичайно, що економічна ефективність це складне поняття. Але зниження собівартості продукції, дозволяє таким підприємствам успішно розвиватися на фоні реалізації продукції за однаковими цінами з іншими підприємствами.

У виробництві використовують комплекс показників для оцінки економічної ефективності. Такі ж самі використовують і у наукових дослідженнях. Такими є:

- сума виробничих витрат;
- рівень рентабельності;
- умовно-чистий дохід;
- собівартість продукції;
- інші.

Суму виробничих витрат на вирощування зерна сої після різних попередників ми розраховували згідно технологічних карт вирощування сої, що наведені у додатках. Вартість матеріалів, що були використані при вирощуванні сої, взяті як середньо багаторічні показники за роки проведення досліджень.

Собівартість продукції розраховували як частку від суми всіх грошових витрат на кількість продукції. Для цього застосовували формулу:

$$C = \frac{C_{\text{пмм}} + C_{\text{з}} + C_{\text{а}} + C_{\text{д}} + C_{\text{ззр}} + C_{\text{і}}}{BII}, \quad (1)$$

де C - собівартість 1 ц продукції, грн.;

$C_{\text{з}}$ - витрати на заробітну плату працівникам, грн.;

$C_{\text{пмм}}$ – витрати на паливно-мастильні матеріали, грн.;

$C_{\text{а}}$ – амортизаційні відрахування та витрати на ремонт, грн.;

$C_{\text{н}}$ – витрати на насіння, грн.;

$C_{\text{д}}$ – витрати на добрива, грн.;

$C_{\text{ззр}}$ – витрати на засоби захисту рослин, грн.;

$C_{\text{і}}$ – інші витрати, грн.;

C_n – накладні витрати, грн.;

ВП – валова продукція, ц.

Розрахунки економічної ефективності вирощування сої після різних попередників проведені за цінами на добрива та паливо-мастильні матеріали, які були розраховані як середньо багаторічні показники за роки проведення досліджень, а ціною насіння – згідно даних оригінатора досліджуваного сорту сої Медея – Інституту сільського господарства НААН. Вартість насіння складала 17500 грн./т, складних мінеральних добрив – 14500 грн./т, аміачної селітри – 10050 грн./т, ПММ – 25000 грн./т, а середня реалізаційна ціна зерна сої – 12500 грн/т.

Умовно чистий дохід - це різниця між вартістю продукції (ВП) та витратами на їх вирощування:

$$УЧД = ВП - В, \text{ грн./га} \quad (2)$$

Дуже важливим показником економічної ефективності вирощування сільськогосподарських культур є рівень рентабельності. . Він характеризує ефективність використання коштів.

Цей показник визначали за формулою:

$$P = \frac{УЧД}{В} * 100, \quad (3)$$

де Р – рівень рентабельності, %;

УЧД – умовно чистий дохід, грн./га;

В – витрати на виробництво продукції, грн/га.

Проведені розрахунки показників економічної ефективності показують, що рівень економічної ефективності вирощування сої після досліджуваних нами попередників є різним. Це виявляється не лише у сумі витрат на вирощування врожаю на одному гектарі та собівартості 1 зерна сої, а й рівні рентабельності та обсягу умовно чистого доходу.

Дані табл. 4 1. Показують, що врожайність зерна сої після досліджуваних попередників змінювалася від 1,38 до 1,59 т/га. Найменшою вона була після озимої пшениці, а найбільш високою – після кукурудзи на зерно.

Сума витрат на вирощування врожаю також залежала від попередників. Зміни у сумі витрат були викликані як рівнем врожайності зерна сої так і особливостями основного обробітку ґрунту. Після озимої пшениці загальна сума витрат виявилася найменшою і склала 11678 грн./га. Найбільшими витрати на вирощування сої виявилися після кукурудзи на зерно і склали 11735 грн./га.

Таблиця 4.1

Показники економічної ефективності вирощування сої після різних попередників у короткоротаційних сівозмінах

Показники	Попередники			
	гречка	озима пшениця	кукурудза на зерно	соя
Урожайність, т/га	14,7	13,8	15,9	15,4
Реалізаційна ціна 1 ц зерна, грн	1450	1450	1450	1450
Виручка від реалізації врожаю, грн./га	21315	20010	23055	22330
Сума витрат на вирощування врожаю, грн./га	11703	11678	11735	11722
Умовно чистий дохід, грн./га	9612	8332	11320	10608
Витрати праці на вирощування врожаю, люд.год./га	22,0	21,2	23,1	22,7
Собівартість 1 ц зерна сої, грн.	796,1	846,2	738,1	761,2
Рівень рентабельності, %	82,1	71,3	96,5	90,5

Показники умовно чистого доходу після різних попередників змінювалися від 8332 до 11320 грн./га. Найменший умовно чистий дохід забезпечувало розміщення сої після озимої пшениці, а найбільший забезпечила сівба сої після кукурудзи на зерно. Повторне розміщення сої по сої сприяло отриманню 10608 грн./га умовно чистого доходу.

Собівартість 1 ц зерна сої після різних попередників становила від 738,1 до 846,2 грн. Найбільш висока собівартість зерна формувалася при вирощуванні сої після озимої пшениці, а найменша собівартість зерна отримана при вирощуванні сої після кукурудзи на зерно.

Рівень рентабельності вирощування сої після різних попередників становить від 71,3 до 96,5%. Вирощування сої після кукурудзи на зерно забезпечувало отримання найбільш високого рівня рентабельності.

Отже при вирощуванні сої у короткоротаційних сівозмінах найбільш виска врожайність та показники економічної ефективності формуються при розміщенні її після кукурудзи на зерно. Умовно чистий дохід становить 11320 грн./га, а рівень рентабельності 96,5%.

РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ДОВКІЛЛЯ ПРИ ВИРОЩУВАННІ СОЇ

5.1. Основні положення про організацію служб из охорони праці у сільськогосподарських підприємствах

Сільськогосподарське виробництво і особливо рослинництво, яке передбачає використання різноманітної сільськогосподарської техніки, має величезну кількість небезпечних факторів. Тому забезпечення безпечних умов праці працівників є першочерговим завданням не лише держави, а всіх сільськогосподарських підприємств.

В Україні є ряд нормативних документів, якими регламентуються вимоги до організації служб из охорони праці в сільськогосподарських підприємствах.

Основним нормативним документом є закон України “Про охорону праці”. Він визначає основні вимоги до створення безпечних умов та визначає правовідносини між роботодавцями та працівниками з питань охорони праці.

Закон України “Про охорону праці” вимає від всіх власників агропромислового бізнесу, тобто всіх роботодавців, вимає створювати служб из охорони праці. Але її структура визначається кількістю найманих працівників. Повнічає служба з охорони праці створюється у тих сільськогосподарських підприємствах, які у своєму штаті нараховують понад 50 найнятих працівників. В таких службах повинен бути призначений керівник . Він повинен мати відповідну кваліфікацію. Підпорядковується він безпосередньо керівнику підприємства.

Якщо сільськогосподарське підприємство не велике і нараховує в своєму штаті менше 25 робітників, то його власник може не створювати службу з охорони праці. Для цього він має право залучити фахівця з інших організацій на умовах сумісництва.

Служба з охорони праці не створюється лише в тих випадках, коли підприємство не має найманих працівників.

Основні завдання служби з охорони праці:

- Розробка організаційних заходів з безпеки праці;
- Попередження можливих порушень вимог з охорони праці;
- Зменшення негативного впливу виробничих процесів на працюючих;
- Створення безпечних умов праці.
- Попередження виробничого травматизму.

Безпосередню відповідальність за дотриманням вимог з охорони праці несе керівник підприємства. Він дає відповідні розпорядження керівнику служби з охорони праці. Керівник служби з охорони праці за своїми повноваженнями прирівнюється до інших керівників структурних підрозділів цього сільськогосподарського підприємства.

Робота керівника служби з охорони праці передбачає два основних блоки:

- Він розробляє, погоджує з керівником підприємства, та державними нормативними документами нормативні акти, які діють на території підприємства;
- Він здійснює контроль за дотриманням вимог з техніки безпеки всіма працівниками сільськогосподарського підприємства.

Виконуючи свої повноваження по другому блоці керівник перевіряє дотримання працівниками вимог з охорони праці. У разі їх порушення він оформляє так званий припис. Він є обов'язковим до виконання.

Служба з охорони праці діє впродовж всього існування підприємства. Вона припиняє свою діяльність після розформування підприємства.

5.2. Основні вимоги з охорони праці при основному обробітку ґрунту під сою

Основний обробіток ґрунту – вважається найбільш складним та енергомістким агротехнічним прийомом при вирощуванні сої. Від якості його проведення у значній мірі залежить майбутній врожай посівів сої. Це зумовлюється особливостями проростання насіння сої. Якість основного обробітку ґрунту повинна бути максимально високою.

Основний обробіток з точки зору організації охорони праці має свої особливості. Завзвичай він проводиться одним трактористом, що працює у полі чи загінці і тому у разі виникнення небезпечних факторів, їх ліквідувати досить складно.

Основні вимоги наступні:

- Трактор та знаряддя повинно бути у справному стані;
- Забороняється очищення робочих органів плуга від рослинних залишків з працюючим двигуном трактора;
- В денний час повинні бути розбиті загінки та розворотні полоси;
- Кріплення плуга чи іншого знаряддя повинно бути надійним;
- Регулювання плуга проводиться при заглушеному двигуні;
- Під час руху забороняється регулювати плуг;
- Відпочинок та прийом їжі трактористів повинен відбуватися у спеціально відведеному місці.

5.3. Попередження негативного впливу вібрацій під час збирання врожаю сої

Вібрацією називають - коливання площин або ж системи в цілому, відносно початкових положень.

Вібрації дуже негативні для здоров'я людини.

При збиранні сої використовують комбайні. Це складні механічні системи, які передбачають процеси вимолоту насіння сої з бобів та його сепарацію від рослинних та механічних залишків. Тому саме це і веде до виникнення вібрацій.

Комбайнери працюють тривалий час в комбайні. Інколи ця тривалість перевищує 8 годин.

Тому потрібно вжити всіх заходів для зменшення негативного впливу вібрацій на стан комбайнерів.

Ці заходи можуть бути резюмовані у наступному:

- Технічний стан комбайнів повинен бути безпечним для роботи комбайнерів;
- Комбайни необхідно перевірити на наявність вібрацій;
- Особливу увагу необхідно звернути сепараційній системі комбайна;
- Потрібно чітко організувати роботу комбайнерів. Перша перерва проводиться через 1-2 години від початку роботи тривалістю 20 хвилин, а друга через 2 години після обідньої перерви тривалістю 30 хвилин.

Лише дотримання вимог з охорони праці дозволить створити безпечні умови для роботи комбайнерів при збиранні врожаю сої.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОМУ ВИРОБНИЦТВУ

У сівозмiнах на рiст рослин сої, формування фотосинтетичного потенціалу та урожайність зерна впливають попередники, ланки сівозмiн та система удобрення.

- Використання мінеральних добрив у короткоротаційних сівозмiнах та передпосiвна обробка насіння сої ризоторфіном збільшує масу рослин сої у фазу першого трійчастого листка, бутонізації, цвітіння та формування бобів. Внесення мінеральних добрив забезпечує формування більшої ваги рослин сої у вказані фази росту ніж обробка насіння ризоторфіном. У середньому за роки досліджень маса рослин сої у короткоротаційних сівозмiнах з внесенням мінеральних добрив у фазу формування бобів склала 48,52 г/рослину тоді як з використанням ризоторфіну для обробки насіння – 43,98 г/рослину;
- Маса рослин сої у короткоротаційних сівозмiнах з різним насиченням сої у фазу першого трійчастого листка, бутонізації,

цвітіння та формування бобів а відповідно і інтенсивність росту залежить від попередників. У середньому за роки досліджень у фазу першого трійчастого листка найбільша маса рослин сої була після попередника сої і становила 4,18 г/рослину, у фазу бутонізації – після ячменю ярого і склала 9,96 г/рослину, а у фази цвітіння та формування бобів – після кукурудзи на зерно і становила відповідно 35,18 і 43,56 г/рослину;

- Передпопередники впливають на масу рослин сої у фазу першого трійчастого листка, бутонізації, цвітіння та формування бобів. Проте вплив передпопередників може залежати від погодних умов впродовж вегетації рослин сої. У середньому за роки досліджень у всі досліджувані фази маса рослин сої у ланці сівозміни ”соняшник – ячмінь ярий – соя” була більшої порівняно з ланкою ”соя – озима пшениця – соя”. У фазу формування бобів маса рослин сої у ланці сівозміни ”соняшник – ячмінь ярий – соя” склала 50,05 г проти 39,2 г/рослину у ланці сівозміни ”соя – озима пшениця – соя”;
- Попередники сої у короткоротаційних сівозмінах впливають на масу її листків у фазу першого трійчастого листка, бутонізації, цвітіння та формування бобів. У середньому за три роки досліджень найбільша маса листків сої у фазу першого трійчастого листка формувалася після озимої пшениці і становила 1,78 г/рослину проти 1,68 та 1,72 г після ячменю ярого та сої на зерно відповідно. У фазу бутонізації, цвітіння та формування бобів найбільша маса листків у рослин сої формувалася після кукурудзи на зерно;
- Маса листків сої у короткоротаційних сівозмінах залежить від її передпопередників. У середньому за три роки досліджень маса листків сої у всі досліджувані фази росту у ланці сівозміні ”соняшник – ячмінь ярий – соя” була більшою ніж у ланці сівозміні ”соя – озима пшениця – соя”. Наприклад, маса листків сої у фазу формування бобів у ланці сівозміні ”соняшник – ячмінь ярий – соя”

становила 11,48 г/рослину проти 10,45 г/рослину у ланці сівозміни ””соя – озима пшениця – соя””;

- При застосуванні ризоторфіну для передпосівної обробки насіння найбільш висока врожайність сої у середньому за три роки досліджень отримана після кукурудзи на зерно і становила 1,61 т/га, що на 0,04 т/га більше ніж після сої на зерно та 0,14 і 0.16 т/га більше порівняно з попередниками ячмінь ярий та озима пшениця відповідно;
- Урожайність сої у короткоротаційних сівозмінах залежить від її передпопередників. У всі роки досліджень розміщення сої у ланці сівозміни ””соняшник – ячмінь ярий – соя”” забезпечувало отримання істотно більшого врожаю зерна сої ніж у ланці сівозміни ””соя – озима пшениця – соя””. У середньому за роки досліджень урожайність сої у ланці сівозміни ””соняшник – ячмінь ярий – соя”” склала 1,51 т/га тоді як у ланці ””соя – озима пшениця – соя”” – 1,38 т/га(НІР = 0,03 – 0,04 т/га).
- При вирощуванні сої у короткоротаційних сівозмінах найбільш високу врожайність забезпечує її розміщення після кукурудзи на зерно. Умовно чистий дохід при цьому становить 11320 грн./га, а рівень вирощування зерна сої – 96,5 %;

СПИСОК ДЖЕРЕЛ ЛІТЕРАТУРИ

1. Рослинництво / За ред. О.І.Зінченко, В.Н.Салатенко, М.А. Білоножко – К.: Аграрна освіта, 2001. – 516 с.
2. Баранов В.І. Соя – історія культури / Агроном. -№3.- 2004. – С. 82-83.
3. Савранчук В.В. Цікаве про сою / Агроном. -№4. – 2005. – С. 56-58.
4. Бабич А.О. Соя / Пропозиція. -№6 – 2006. – С. 44-46.
5. Лихочвор В.В. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур. – Київ: Центр навчальної літератури, 2004. – 808 с.
6. Бабич А.О. Сучасне виробництво і використання сої – К.: Урожай, 1993. – 430 с.
7. Енкен В.Б. Соя. – М.: Сельхозгиз, 1959. – 622 с.
8. Кієнко Г.Л. та ін. Методичні рекомендації по вирощуванню високих врожаїв сої. – Кіровоград: НВО «ЕЛІТА», 1993. – 20 с.

9. Михайлов В.Г. Соя – универсальная культура. – К.: Урожай, 1982. – 88 с.
Малинська С.М. Соя (генетика, селекція, насінництво). – К.: Наукова думка, 1987. – С.67-69.
10. Мякушко Ю.П., Кочегура А.В. Селекція сої для підвищення вмісту білка // Вісник аграрної науки. – 1983. – №1. – С. 25-28.
11. Доброхлеб И.Ф., Татаринцев А.И. Бобовые и зернобобовые культуры (селекция, семеноводство и агротехника). – М.: Колос, 1966. – 281 с.
12. Турін Є.М. Специфічність взаємодії сортів сої з різними штамами бульбочкових бактерій// Вісник аграрної науки.-№10. – 2005. - С. 82-84.
13. Рудаков К.І., Лопатіна Г.В., Швецова О.І. Руководство по нитрагінзації бобових культур. – М.: Колос, 1936. – 293с.
14. Іванюк С.В. Колісник С.І.// Вплив агрокліматичних факторів на продуктивність сої.//Вісник аграрної науки. -№10. – 2005. – С.82-84.
15. Турін Є.М. Соя //Пропозиція. – №5. –2003. – С.36-38.
16. Петриченко В. Ф. Особливості технології вирощування сої на зерно в умовах центрального Лісостепу України // Корми і кормовиробництво. – 1992. – Вип. 33. – С. 12-14.
17. Колісник С.І., Венедіктов О.М., Петриченко Н.М. Корми і кормовиробництво. – 2003. – Вип. 51. – С. 122-125.
18. Бабич А.А. Влияние минеральных и бактериальных удобрений на урожай сои // Зерновое хоз-во. – 1973. – № 10. – С. 43-44.
19. Дерев'янський В.П., Кізяков В.Е. Вплив позакореневого підживлення мікроелементами на продуктивність різних сортів сої та використання поживних речовин мінеральних добрив // Науково-техн. бюлетень. – 1993. - № 1. – С. 35-39.
20. Карягин Ю.Г. Соя. – Алма-Ата: Кайнар, 1987. – 128 с.
21. Семцов А.В. Сортова чутливість рослин сої на інокуляцію в умовах північного Степу України // Корми і кормовиробництво. – №5. – 1998. – С. 48-49.
22. Бабич А.О., Мальцева Н.М., Петриченко В.Ф. та ін. Вивчення симбіотичної азотфіксації різних сортів сої в умовах Лісостепу України // Соя: матер.

- первой Всеукр. конф. по сое. – Одесса, 1993. – С.15-18.
23. Посыпанов Г.С. Формирование урожая сои в зависимости от инокуляции семян, орошения и режима минерального питания // Известия ТСХА. – 1990. – С. 30-33.
 24. Заверюхін В.І. Вирощування сої на зрошуваних землях. – М.: Колос, 1981. – 159 с.
 25. Рибак В.К. Біологічний метод – найкращий // Український реферативний журнал. – 2004. – №3. – С.16-18.
 26. Самошкін В.П., Толкачов Н.С. Ефективність гама-ризоторфіну на посівах сої в Криму // Бюл. ВНДІ с.-г. мікробіології. – 1981.– Вип. 34. – С. 34-36.
 27. Гіренко Л.Г. Урожай сої і гороху в Лісостепу УРСР в зв'язку з інокуляцією // Автореф. дис.- Біла Церква, 1968. – С. 58-60.
 28. Сологуб О.М. Формування продуктивності сої залежно від рівнів інтенсивності технологій в умовах Північного лісостепу України //Корми і кормовиробництво. – 2003. – Вип.51. – С. 110-113.
 29. Панжиев А.П., Добродомов В.Л. Вплив інокуляції насіння сої на її ріст і розвиток// Технічні культури. – №1. – 1992. – С.28-29.
 - 31.Савранчук В.В. та ін. Науково-обґрунтована система ведення агропромислового виробництва в Кіровоградській області. – Кіровоград: Кіровоградський інститут АПВ УААН, 2005. – 264 с.
 32. Савранчук В.В., Медведєва Л.Р. та інш. Технологія вирощування сої.- Кіровоград, 2008.- 23с.

ДОДАТКИ

Технологічна карта

Культура	Соя	Норми висіву, кг/га	8	Максим, 6 кг/т	3,8	Урожайність, ц/га	Висівний сір, ц
Сорт, гібрид (вагомість сім'янки)	Мейна	Всього насіння, т	8,6	Резаном С, 4 кг/т	0		
Попередник	Гречка	Система удобрення	N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	Гербіциди, л	Харнес, 2,5 літра		
Площа, га	100	Всього гуно, т	6,25				

Ресурсозбереження технологія

№	Найменування робіт	Одиниця виміру	Обсяг роботи		Склад агрегату		Обслуговуючий персонал							Норми виробничості	Кількість нормованих		Витрати праці, люд-год		Оплата праці по тарифу на весь обсяг робіт, грн		Всього витрат на обслуговування, грн	Питома частка витрат, грн			Всього витрат, грн
							тракториста-машиніста			робітника ручної праці					Кількість машин/га	тис.	тис.	тис.	тис.	тис.					
							кількість	розряд роботи, грн/га	Розрядник, грн/га	кількість	розряд роботи, грн/га	Розрядник, грн/га													
			3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
1	Посівна сівалка	га	200	15,8	T-150K	ЛП-10	1	V	1,83				48	4,1	32,7		526,8		326,9	3	800	12000,0	12327		
2	Ораша	га	100	197	T-150	ПЛН-5,35	1	VI	15,19				6,1	16,4	131,3		1516,7		1516,7	17,8	1799	33800,0	37319		
3	Розкочування борозни	га	100	37,5	T-150	ВСС-1	1	V	2,50				32	3,1	25,0		298,3		298,3	1,05	105	2100,0	2350		
4	Транспортування води і струмопостачання	т	40		ГАЗ-53		1		7,26				вогод.	3,1	18,5		135,0		135,0		25	500,0	695		
5	Висівна гербіциди	га	100	5,1	Лане	Лане	1	VI	0,99	1	IV	0,87	76	1,4	8,6	11,4	99,3	86,3	165,8	1,3	130	2800,0	2766		
6	Посівна сівалка	га	100	19,7	T-150	ПЛН-5,35	1	V	2,61				30,2	3,1	26,5		261,2		261,2	4,5	450	9000,0	9260		
7	Обробка насіння і протруєння	т	6,83		ПС-10		1	V	8,8				вогод.	0,1	0,6	0,9	5,2	6,1	11,3		6	11	20		
8	Навішування насіння і добрив	т	6,83		протрує		1	V	8,8				вогод.	0,1	0,6	0,9	5,2	6,1	11,3		6	11	20		
9	Транспортування насіння та добрив	т	6,83		ГАЗ-53		1	V	7,26				вогод.	6,3	39,0		369,0		369,0		10	200,0	549		
10	Сілка	га	100	35	МТЗ-80	СУПН-8	1	V	5,01	1	III	3,38	16	6,3	50,0	50,0	506,3	338,0	838,3	3,4	340	6800,0	7639		
11	Експлуатація посіву	га	100	22,4	МТЗ-80	ВКШ-6	2	IV	1,40				36	2,0	32,0		278,0		278,0	1,9	190	3800,0	4078		
12	1-й міжрядний обробіток	га	100	28,7	ЮМЗ-63	КРБ-5,6	1	IV	4,18				18,7	6,0	47,9		417,7		417,7	3,6	360	7200,0	7618		
13	2-й міжрядний обробіток	га	100	25,3	ЮМЗ-63	КРБ-5,6	1	IV	3,67				19,0	5,3	42,1		367,2		367,2	2,7	270	5400,0	5767		
14	Закрилка сівалки	га	100	80,3	Діаг-Зр		2	VI	11,16				8,3	12,0	162,77		2232,3		2232,3	15	1500	30000,0	32322		
15	Транспортування зерна	т	154,4		ГАЗ-53		2		7,26				вогод.	8,3	132,8		964,1		964,1		96	1929,4	2094		
16	Перевіз насіння насіння	т	154,4		ВСС-25	ЛПТ-4	1	V	3,20	2	III	2,16	21	6,2	48,4	98,78	692,2	607,8	1360,9	484	928,8	3288			
17	Освоєння частки насіння	т	147		Патус		1	V	24,69	2	III	18,03	3	49,0	392,0	784	2489,5	5290,8	10793,3	484	928,8	3288			
Разом по культурі				321											1232	978	13910	6342	38432		5866	117329	12327		

Розрахунок витрат та економічної ефективності вирощування культури

Оплата праці			Відсоток	Сума, грн	Показник		Сума, грн
Пряма			X	20452	Витрати на 1 га		8703
Підприємства			25	5113	Реалізована ціна 1 т продукції		9506
Нарахування на заробітну плату			32,6	8334	Умовно-чистий дохід на 1 га		5262
Разом			X	33899	Затрати праці на 1 га, люд-год		22,0
Вартість валов прод			1E+05		Повна собівартість 1 т		5920
					Рівень рентабельності, %		60,5

№

Види витрат

Обсяг

Вартість одиниці, грн

Сума, грн

Витрати на:

1 га

1 ц

Структура витрат, %

1	Насіння на 1 га	100	1350	135000	1350	91,8	15,7
2	Добрива	-	-	-	656,3	-	-
3	в т.ч. органічні	-	-	-	-	-	-
4	мінеральні - всього, т	6,250	-	-	-	-	-
5	в т.ч. азотні	-	-	-	-	-	-
6	фосфорні	-	-	-	-	-	-
7	калійні	-	-	-	-	-	-
8	склади (НАФК), т	6,25	10500	65625	656,3	44,6	7,6
9	Засоби захисту рослин	-	-	-	1646,6	-	-
10	Максим XL 6 кг/т	3,6	600	2160	21,6	1,3	0,3
11	Реаком 4 кг/т	0	32	0,00	0,0	0,0	0,0
12	гербіциди, л (Харнес 2,5 літра)	250	650	162500	1625,0	110,5	18,9
13	гербіциди, л	-	-	-	-	-	-
14	Електроенергія кВт	4420	1,88	8309	83,1	5,7	1,0
15	ПМД, л	5866	20	117329	1173,3	79,8	13,6
16	Оплата праці	-	-	33899	339,0	23,1	3,9
17	Амортизація	-	-	20600	200,0	13,6	2,3
18	Витрати на ремонт	-	-	10000	100,0	6,8	1,2
19	Страхові платежі та фіскальний податок	-	-	12000	120	8,2	1,4
20	Плата за оренду землі та майна	100	960	96000	960	65,3	11,1
21	Всього прямих витрат	-	-	662823	6028	450,9	76,9
22	Накладні витрати (10 %)	-	-	198847	1988	135,3	23,1
23	Всього виробничих витрат	-	-	861670	8617	586,2	100
24	Витрати на реалізацію	-	-	8617	86	5,9	XXX
25	Повна собівартість	-	-	870287	8703	592,0	XXX