

ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

**НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ АГРОТЕХНОЛОГІЙ,
СЕЛЕКЦІЇ ТА ЕКОЛОГІЇ**

Кафедра рослинництва

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему:

**Формування продуктивного потенціалу
скоростиглого сорту сої залежно від строків
сівби та попередника**

Виконав: здобувач вищої освіти
За ОПІ Насінництво і насіннезнавство
спеціальність 201 Агрономія
Ступеня вищої освіти магістр
Денної форми навчання
Пашенко Ігор Васильович

Керівник: кандидат с.-г. наук, доцент
Бараболя Ольга Валеріївна

Рецензент: канд. с.-г. наук, доцент
Шокало Наталія Сергіївна

Полтава – 2023 р.

ЗМІСТ

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ	3
РОЗДІЛ 1. СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ ТА ОСОБЛИВОСТІ ТЕХНОЛОГІЙ ПРИ ВИРОЩУВАННІ СОЇ (літературний огляд).....	6
1.1. Сучасний стан та перспективи вирощування сої в Україні та світі... 6	
1.2. Ботанічна та біологічна характеристика сої..... 11	
1.3. Продуктивність сої враховуючи попередника..... 13	
1.4. Вплив строків сівби на врожайність та якість сої..... 18	
РОЗДІЛ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ....	22
2.1. Ґрунтово-кліматична характеристика району дослідження..... 22	
2.2. Організаційно-економічна характеристика ТОВ «КОНОВАЛІВКА-АГРО..... 24	
2.3. Характеристика об'єкта дослідження..... 25	
РОЗДІЛ 3. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ....	26
3.1. Схема досліду та методи проведення досліджень..... 26	
3.2. Агротехнологічні прийоми вирощування сої у варіантах досліду... 27	
РОЗДІЛ 4. ФОРМУВАННЯ РЕЗУЛЬТАТИ ПРОВЕДЕНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	34
4.1. Розвиток рослин сої на досліджуваних ділянках..... 34	
4.2. Формування запасів доступної вологи в ґрунті враховуючи строки посіву..... 38	
4.3. Врожайність та якість зерна сої в залежності від попередника..... 39	
РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ СОЇ ПРИ ВИКОРИСТАННІ РІЗНИХ ТЕРМІНІВ СІВБИ ТА ПОПЕРЕДНИКА.....	41
РОЗДІЛ 6. ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА.....	44
РОЗДІЛ 7. ОХОРОНА ПРАЦІ.....	47
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ.....	50
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	52
ДОДАТКИ.....	62

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Згідно останніх досліджень ООН, кількість населення в світі постійно зростає – звідси продовольча проблема залишатиметься актуальною. Одним із найбільш швидких шляхів вирішення цієї проблеми - це збільшення виробництва сої в світі. Соя це культура, яка може забезпечити населення в рослинному білку та олії, а також можна використовувати її на кормові, медичні цілі та у багатьох інших галузях промисловості [2].

Соя це одна із найбільш поширених зернобобових культур у сільськогосподарському виробництві. При її вирощування вона об'єднує цінні властивості як для людства так і для агросистеми, тому що вона здатна продукувати в якості зерна 30-55% білка, 13-26% жиру і 20-32% крохмалю, а кореневою системою – фіксувати і нагромаджувати атмосферний азот у ґрунті в кількості від 60-90 кг/га.. Зважаючи на це - площі, які знаходяться під посівами сої з кожним роком збільшуються. Це в свою чергу стимулює розвиток селекції насіння сої українського виробництва та іноземного [3]. Розкриття потенціалу продуктивності сортів сої вимагає розробки адаптивних складових технологій вирощування цієї зернобобової культури відповідно до ґрунтово-кліматичних умов конкретного регіону. Серед головних складових є строки сівби та способи сівби сої враховуючи попередника.

Це тема є дуже актуальною, адже оптимальні строки сівби насіння визначають основні технологічні комплекси вирощування культури, що впливають на її продуктивність. Враховуючи те, господарства зменшують кількість сільськогосподарських культур для вирощування спробуємо дослідити вплив попередника на продуктивність сої при однакових термінах сівби.

Мета і завдання досліджень. Метою наших досліджень було встановлення для сортів сої оптимальних строків сівби в умовах Лісостепу та визначити вплив попередника на врожайність. Для реалізації цієї мети слід було вирішити такі завдання:

- виявити особливості росту і розвитку, формування надземної частини при різних термінах сівби.
- визначити вплив строків сівби на утворення бульбочок на їх коренях.
- визначити вплив попередника на врожайність
- дати економічну оцінку вирощування сортів сої залежно від строків сівби.

Об'єкт і предмет досліджень. Процес росту, розвитку та формування продуктивного потенціалу сої та якості залежно від строків сівби та попередника.

Предмет дослідження – це сівозміна, соя, попередник, строки сівби та економічна ефективність

Методи досліджень:

- польовий для визначення впливу попередника;
- візуальний для встановлення онтогенезу;
- синтез для порівняння дослідних факторів;
- розрахунковий для визначення продуктивності сої та економічної ефектності технології;
- статистичний для аналізу результатів досліджень.

Наукова новизна одержаних результатів. Теоретично було обґрунтовано і експериментально доведено вплив термінів посіву на урожайність сої з урахування різних попередників. Отримана інформація є важливою для подальшого застосування господарствами використаної технології вирощування сої та раціоналізація сівозмін з урахуванням попередників сої та строків сівби.

Практичне значення одержаних результатів. Проведене дослідження відбувалося згідно технологій вирощування сої, яке господарство використовує в своїй діяльності. Після отриманих результатів було підготовлені рекомендації щодо виробництва для збільшення рентабельності вирощення такої культури як соя.

Особистий внесок здобувача. Автором було узагальнено інформацію з вітчизняної та зарубіжної літератури, сплановано та проведено дослідження, фотофіксація процесів, проаналізовано та узагальнено результати досліджень. На основі отриманої інформації було зроблені висновки та рекомендації господарству.

Публікації. Опубліковано статтю у Таврійському науковому віснику № 132 який являється фаховим виданням за темою кваліфікаційної роботи, «Вплив строків сівби та мікродобрив на продуктивність сої в умовах лісостепу України»

Структура та обсяг роботи. Кваліфікаційна робота виконана на 59 сторінках друкованого тексту, складається із загальної характеристики роботи, 6-ти розділів, висновків, списку використаних джерел 68 найменувань.

РОЗДІЛ 1.

СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ ТА ОСОБЛИВОСТІ ТЕХНОЛОГІЙ ПРИ ВИРОЩУВАННІ СОЇ (літературний огляд)

1.1. Сучасний стан та перспективи вирощування сої в Україні та світі.

Однією з головних сільськогосподарських олійних культур на світовому ринку є соя, якою щороку засівають близько 120 млн. га. Збільшення населення на планеті з кожним роком вимагає також збільшувати виробництво продовольчих ресурсів, зокрема білково-олійної сировини. Швидке поповнення вищезазначених ресурсів забезпечує така культура, як соя. Вона займає основне місце в світовій піраміді рослинного білка та олії. На сьогоднішній день соя та соєвий шрот у багатьох країнах світу виступають як основними інгредієнтами для виробництва комбикормів, які в свою чергу використовуються у тваринництві та птахівництві.

Особливу увагу на сою почали звертати при переході в структурі споживання від тваринних жирів до рослинних. Перш за все головним поштовхом до зміни структури споживання було через збільшення населення країн Азії та розвиток тваринницької галузі в країнах ЄС. Тому, за посівними площами та кількістю виробленого зерна соя стає однією з головних технічних олійних культур в світі.

Найбільшими виробниками сої в світі є Бразилія, США та Аргентина відповідно до рис. 1.1, а загальне виробництво сої в світі в середньому сягає 365 млн.тон. майже 80% припадає на вищезазначені країни. Близько 35-40% свого врожаю вищезазначені країни пропонують на експорт, а взагалі на світовий ринок експорту сої надходить від 53 країн світу, що її вирощують.

Основні покупці сої в світі це Китай та Європейський союз на які припадає 68% всього імпорту сої або 113100 тис. тон [68]. У всій системі торгівлі соєю та продуктами її переробки задіяно майже 190 країн світу, а головні маркетингові

потоки сої пролягають з країн Північної та Південної Америки до Азії та Європи, в меншій мірі – до Африки.

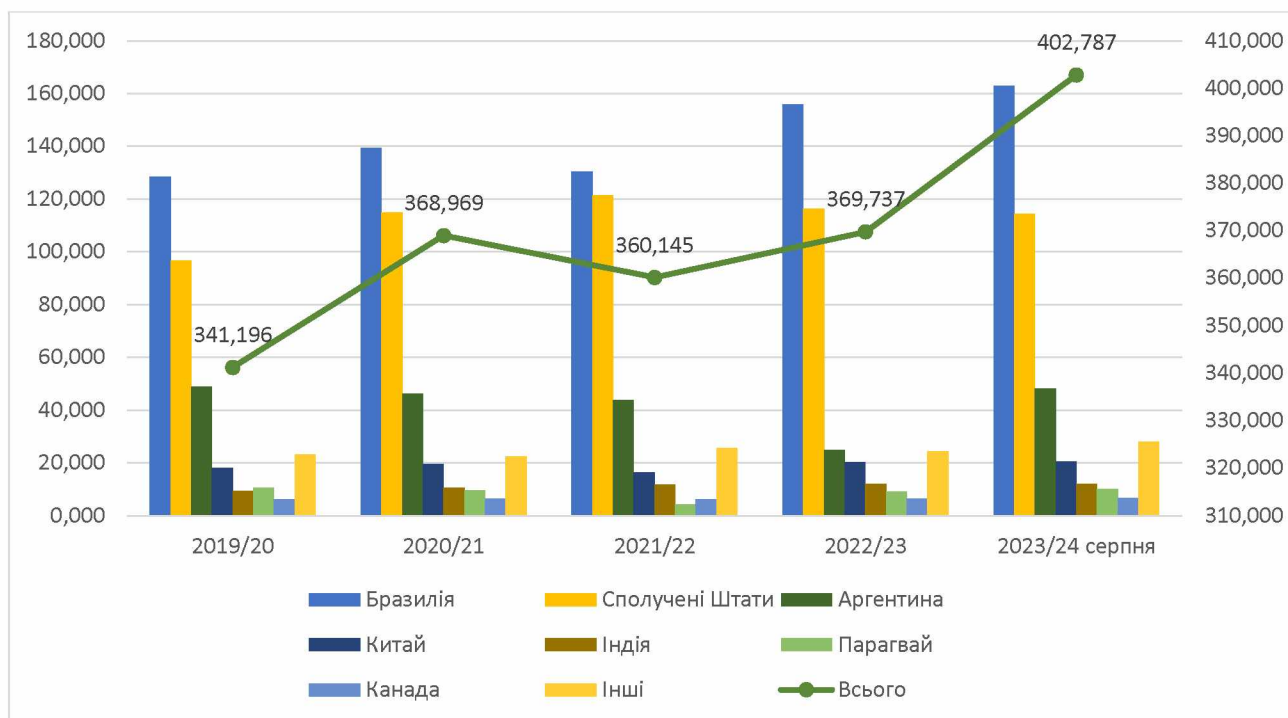


Рис. 1.1. Динаміка виробництва сої у світі впродовж 2019-2023 років, тис.тон
[власна розробка, джерело даних United States Department of Agriculture]

За останні п'ять років попит зі сторони Європейського Союзу до сої доволі стабільний і за прогнозами експертів попит на сою в 2023/2024 році з його сторони складе не менше 15 млн.тон. Такий попит зумовлений через внутрішні потреби ринку, адже країни ЄС являються на другому місці в світі серед найбільших світових виробників свинини. Також Європейський Союз займає перше місце в світі по експорту соєвого шроту що складає 16 млн. тон на рік.

У нашій країні відбулися зміни в посівних площах та валовому виробництві зерна сої. Якщо аналізувати динаміку посівних площ під технічними культурами, то в 1990 році посівні площі склали 1,2%, в 2012 році – 20,1%, а в 2022 році – 18,8% або 1558,9 тис.га. Якщо аналізувати останні 10 років, то під соєю в Україні

в середньому засівається 1655 тис. га. Якщо аналізувати валовий збір, то за останні 10 років валовий збір збільшується і причиною цьому також є збільшення врожайності сої відповідно до рис. 1.2.

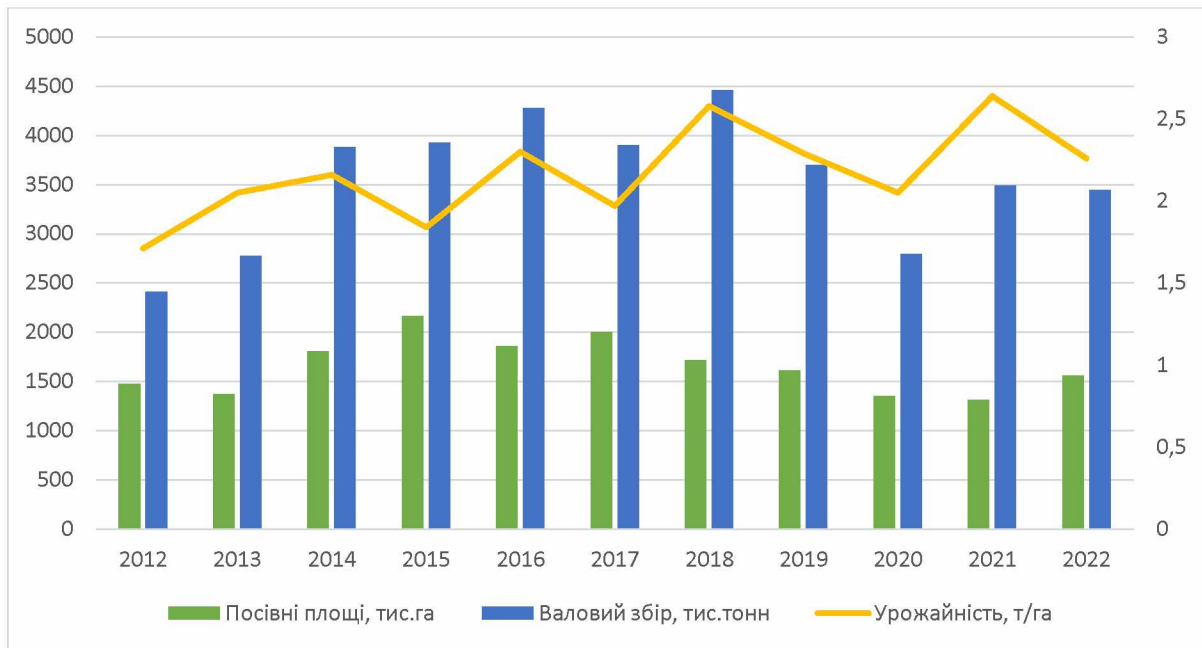


Рис. 1.2. Динаміка виробництва сої в Україні впродовж 2012-2022 років.
[власна розробка, на основі даних Державної служби статистики України]

Найбільше виробництво сої приходить на Львівську, Тернопільську, Хмельницьку та Житомирську область, однак в 2021/22 маркетинговому році найбільший приріст по виробництві сої показала саме Полтавська область, відповідно до рис.1.3. Протягом вище зазначеного періоду на теренах Полтавщини було зібрано 282,73 тис.тон сої, або на 63% порівняно з минулим маркетинговим 2022/21 роком. Соя починає займати значні площі та місце серед технічних культур у виробництві сільськогосподарських підприємств. [31]

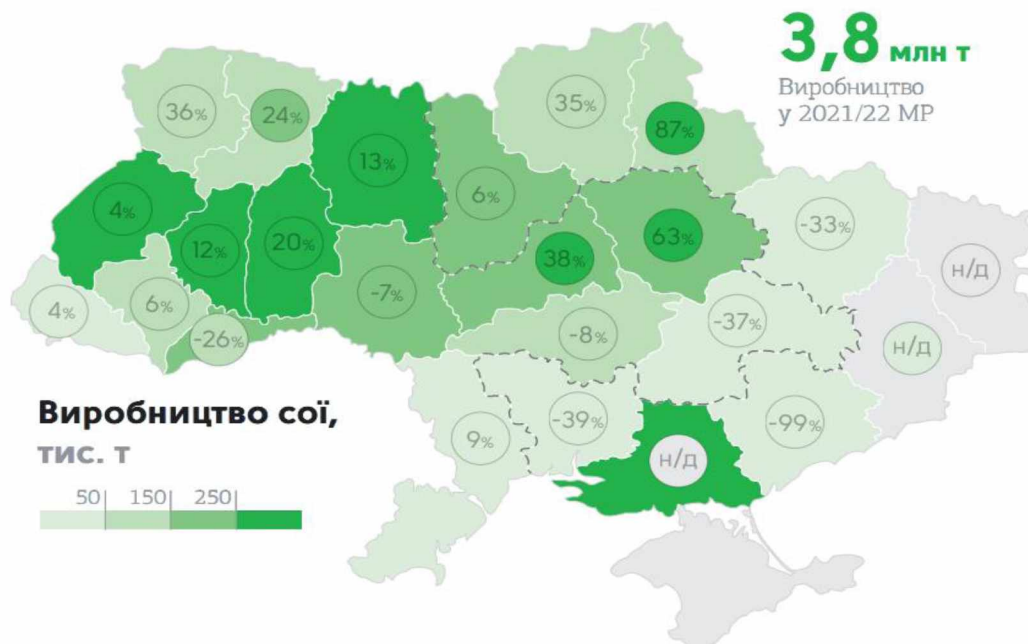


Рис. 1.3. Виробництво сої 2021/22 МР, тис.тон
(Джерело: Інфографічний довідник 2021-2022рік.)

Географія поставок сої з України на сьогоднішній день досить широка, це більше 30 країн світу, порівняно з 2004 роком – 8 країн. Як видно з рис. 1.4. найбільшим імпортером вітчизняної сої у 2022 років була Туреччина (281,00 млн. дол. США), Нідерланди (96 млн. дол.США), Німеччина (71 млн. дол. США) Білорусь (58 млн. дол.США) Італія (51 млн. дол. США). [33]



Рис. 1.4. ТОП-5 напрямків експорту з України у 2021/22, млн дол.США
(Джерело: Інфографічний довідник 2021-2022рік.)

На світових ринках Україна більш відома як експортер соєвої олії та займає почесне 7 місце відповідно табл. 1.1.

Таблиця 1.1.

Обсяг експорту соєвої олії по країнам в тис. тон.

(Джерело: United States Department of Agriculture)

Період	2019/20	2020/21	2021/22	2022/23	2023/24 серпня
Країни	тис. тон	тис. тон	тис. тон	тис. тон	тис. тон
Argentina	5404	6137	4873	4150	4400
Brazil	1156	1262	2409	2750	2250
European Union	909	1065	971	925	1100
Russia	641	561	480	680	710
Paraguay	631	562	371	510	590
Bolivia	408	525	523	400	390
Ukraine	338	232	235	295	330
Other	2897	2267	2394	1748	1852
Total	12384	12611	12256	11458	11622

Основним фактором у збільшенні виробництва сої, її переробки на олію та шрот лежить ціновий фактор. Якщо провести аналіз закупівельних цін за останні 4 роки, то він збільшився з 8615 грн/т у 2019 році до 14000 грн/т станом на (12.09.2023р). Також потрібно враховувати той факт, що Україна має всі природні ресурси для виробництва сої. На мою думку, багато господарств просто ще не приділяли увагу такій культурі як соя, через відсутність досвіду у її вирощуванні та відсутності якісного посівного матеріалу.

1.2. Ботанічна та біологічна характеристика сої.

Соя належить до родини бобових (Fabaceae або Leguminosae), роду *Glycine*, який об'єднує більш як 40 видів. Виробниче значення і поширення має вид сої культурної (*Glycine hispida* L.) у якого є 6 підвидів. Найбільш поширений на території України є підвид – слов'янський (ssp. *Slovonica* Kov. Ef Pinz). [4]

Соя – однорічна рослина з тривалістю вегетації 90 днів і більше. Коренева система стрижнева, сходи спочатку з'являються у вигляді двох зелених сім'ядоль, винесених на поверхню ґрунту, потім формуються два округлих примордіальні листочки. Гіпокотиль зелений, іноді з фіолетовим відтінком. Стебло висотою 70-200 см., а в більшості випадків – 80-90 см. За типом росту сорти сої поділяють на три групи: з незакінченою верхівкою, за якого кінчик головного стебла височить над загальною масою листя, а ріст продовжується тривалий період; з проміжним ростом, коли верхівка знаходиться на рівні верхніх листків, а ріст рослини припиняється після закінчення цвітіння; із закінченим типом росту – верхівка стебла прихована верхніми великими листками, висота стебла невисока, ріст після цвітіння повністю відсутній.

Забарвлення стебла, гілок і бобів у фазі повної стиглості може бути сірим (пісочною) або бурим, з великою кількістю відтінків. Листя складне, трійчасте, цілокрає. Довжина листочків варіює в межах 4-18, ширина 1,4 – 12 см, форма – від широкояйцеподібної до ланцетовидної. Поверхня листів може бути гладкою або зморшкуватою зі здуттями. При дозріванні листя жовтіє і обпадає. Квітки дрібні, малопомітні, майже позбавлені запаху, зібрані в кисті, розташовані в пазухах листків. Чашечка складається з п'яти чашелистиків довжиною 5-6 мм. Віночок метеликовий, білого або фіолетового забарвлення. Зав'язь одногніздна, стовпчик невисокий, злегка вигнутий. Рильце розширене, плоске і клейке.

Боби короткі, довжиною 2,5-6,0, шириною 0,5-1,4 см. У бобі розміщені 2-3 насінини, рідше 1 або 4. За формою боби можуть бути слабозігнутими, прямими

або серповидними. Забарвлення залежно від сорту може змінюватися від світло-жовтого до темно-коричневого, майже чорного.

Насіння має форму від кулястої до овально-пласкої. Маса 1000 насінин, як правило, становить 130-200 г. Забарвлення сім'ядоль жовте, рідше зелене, шкірка насіння жовта, зелена, коричнева, з різними відтінками. Часто на поверхні насіння має місце в різній мірі виражена пігментація. Рубчик довжиною 2-5, шириною 0,5-1,2 мм. Його форма овальна, рідше лінійна або клиноподібна, забарвлення варіює від світло-жовтого до чорного.

Веgetаційний період у сої становить 90-150 днів і більше, для нормального її розвитку необхідна сума активних температур (вище 15°C) понад 1800 градусів. [46, 49]

Соя – рослина короткого дня, тому навіть 2-3 коротких дні у фазі сходів достатньо для істотного прискорення її цвітіння. Для появи сходів температура на глибині загортання насіння має становити 10-12°C. Найбільше рослини потребують тепла в фазах цвітіння (оптимум 22-25°C), зав'язування бобів і формування насіння (оптимум 19-21°C). Соя належить до групи середньостійких до посухи культур. Для проростання насіння за відносно високої температури, оптимальною є вологість ґрунту рівна 40-70% повної її вологості. За вологості ґрунту 25-30% повної вологості різко скорочується число пророслих і збільшується кількість гнилих насінин, сходи з'являються зрідженими. Для набухання насіння, наклёвування і появи проростків потрібно 240% вологи до маси насіння. У перший період вегетації, від появи сходів до цвітіння, соя менш вимоглива до вологи. У цей час у неї посилено розвивається коренева система, а вегетативна маса наростає повільно. У цей період вона порівняно легко переносить недолік вологи в ґрунті. З настанням же цвітіння і в період, що безпосередньо передуює цвітінню, потреба у волозі у сої різко зростає, а транспіраційний коефіцієнт у неї дорівнює 600 - 700. [36, 58]

Соя легше переносить надмірне зволоження, ніж посуху. Однак надлишок вологи негативно позначається на функціонуванні азотфіксувальних бульбочок на корінні через погіршення повітряного режиму ґрунту [23]. За вологості ґрунту вище 90% польової вологоємності соя росте і розвиватися не може.

При оцінці водного режиму необхідно приймати до уваги і вологість повітря. Оптимальною для неї в літній період (червень – серпень) є 75% - на вологість. При падінні цього показника нижче 60% спостерігається зменшення врожаю.

Суттєву економічну віддачу соя забезпечує на ґрунтах з глибоким рихлим родючим шаром, де є високий вміст гумусу, забезпечується хороше прогрівання ґрунту і проникнення води в нижні горизонти, тому оптимальне значення рН – 6,5-7,0. [32, 63]

Найважливішою біологічною особливістю сої вважається її здатність до симбіозу з бульбочковими бактеріями, завдяки чому в біологічний кругообіг залучається велика кількість атмосферного азоту. Після збирання врожаю чимало азоту залишається в ґрунті. За сприятливих умов соя здатна залишати в ґрунті до 320 кг/га азоту (у середньому 50-80 кг/га). Азот сої, на відміну від азоту мінеральних добрив (а іноді й органічних), не забруднює навколишнє середовище, легко засвоюється іншими рослинами. І тому соя є не тільки азотфіксатором, але і найціннішим попередником для багатьох сільськогосподарських культур. Збільшення врожайності зернових після сої досягає 86-113% [17, 20].

1.3. Продуктивність сої враховуючи попередника.

Соя – це культурна вологолюбна рослина короткого дня, що слабо витримує затінення, також в свою чергу соя є дуже пластичною до умов вирощування, про що свідчить широкий ареал її поширення.

За свідченням видатного знавця культури сої в Україні А. К. Лещенко [16, 26], у першій, на початку другої половини ХХ ст., агротехнічні заходи вирощування сої вивчали понад 25 наукових і навчальних закладів у різних регіонах України.

Зазвичай сою розміщували у зерновій сівоzmіні після пшениці озимої, яка висівалася після чистого або зайнятого пару, дещо рідше – після інших колосових. У травопільній системі її вирощували у другому або третьому полі після багаторічних трав. Тоді також істотне значення мала і скоростиглість сортів сої. Раннє збирання сої сприяло подовженню періоду для якісної і своєчасної підготовки ґрунту під озимі культури або для виконання зяблевої оранки. Однак, практично усі дослідження були короткочасні. [62]

Особливе значення має науково обґрунтоване розроблення елементів технологічних заходів вирощування високих й сталих врожаїв сої [47]. Перед початком вирощування культури необхідно ретельно підходити до вибору поля та потреби запланованого вирощування культури – на насіння чи для оптимального попередника для наступної культури сівоzmіни [59].

За сучасних умов господарювання необхідно також враховувати ринкове приваблення кінцевого продукту, склад і співвідношення основних інгредієнтів насіння, врожайність, фізико-біологічні властивості, а також агрокліматичні і природні умови вирощування культури [61].

Сучасні зміни у виробництві, а саме перехід до ринкової економіки змусив виробників аграрного виробництва здійснити перерозподіл сільськогосподарських культур на економічно привабливі і непривабливі та перейти на інтенсивні системи. Ця ситуація змусила світовий ринок вплинути на швидкі темпи збільшення посівних площ соняшнику, ріпаку, кукурудзи на зерно, сої. Однак інша сторона цього впливу - це значне зменшення площ посіву кормових культур (кукурудза на силос і зелений корм, багаторічні і однорічні

трави та ні.). Почали вивчати не сівозміни, а ланки сівозмін, зокрема: пшениця - соя, кукурудза - соя та ін.

Провівши аналітичний огляд літературних джерел можна стверджувати, що врожайність сої залежить як від сорту, так і від попередника, місця культури в сівозміні, підготовки ґрунту і насіння, строку сівби і глибини загортання насіння, догляду за посівами, методу боротьби зі шкідниками та хворобами. Дотримання усіх правил вирощування дає максимальний ефект лише тоді, коли метеорологічні умови найбільше відповідають біологічним потребам рослин [35, 53].

Світовий досвід вирощування сої показує, що вона дуже вимоглива сільськогосподарська культура як до попередника так і до умов вирощування [15, 24]. Це пов'язано з особливостями проростання насіння, початковим ростом, формуванням та функціонуванням симбіотичного апарату [54].

При виборі попередника для сої, а також використання її як майбутнього попередника для наступної культури необхідно враховувати те, що на перших етапах росту сої здебільшого розвивається коренева система, а ріст стебла (паростка) дуже повільний, що і зумовлює низьку конкуренту спроможність сої у боротьбі з бур'янами. Тому головна вимога до попередника – незначне засмічення насінням бур'янів, відсутність багаторічних кореневищних і дводольних бур'янів на полі та оптимальна щільність ґрунту (1,1-1,3 г/см³) [44].

Озимі і ярі зернові колосові культури, кукурудза на зелений корм та силос є найкращими попередниками. Це зумовлено тим, що після їх збирання залишається достатнього часу для пошарового обробітку ґрунту, або сівби післяжнивних культур на сидерат [60].

Якщо вирощування сої здійснюється, як попередник для наступної культури сівозміни, то її доцільно висівати після кукурудзи на зерно, овочевих та інших просапних культур. Однак необхідно пам'ятати, що під час вегетації

кукурудзи не можна вносити триазинові гербіциди, оскільки вони згубно впливають на наступну культур – сою [67].

Тому доцільно усвідомити необхідність вивчення впливу попередників на врожайність сої не в ланці, а в сівозміні, тому таке твердження має право на існування і заслуговує подальшого дослідження. Це дослідження сприятиме збільшенню врожайності не лише сої, а й наступних культур сівозміни [28].

Наукове обґрунтування чергування культур у сівозміні передбачає, з одного боку – правильний підбір сприятливих умов для вирощування культур попередників, а з іншого – оптимальне насичення сівозмін однорідними культурами, що враховує допустиму періодичність вирощування їх у полях сівозміни. Враховуючи вищезазначене сівозміна максимально виконує основну біологічну функцію – фітосанітарну, що позбавляє посіви сільськогосподарських культур від зайвого застосування засобів захисту рослин та збереження врожаю. Через правильну сівозміну, порівняно з беззмінними посівами культур, ураження рослин хворобами і шкідниками зменшується у 2-4 рази [43]

За теперішніх умов ведення землеробства і перерозподілу сільськогосподарських культур на користь економічно привабливих, для сої з'явилась реальна можливість зайняти одне з головних місць в структурі посівних площ в кожному регіоні країни. Учені Харківського НУ ім. В. В. Докучаєва, Кіровоградської ДСГДС НААН [7, 12] та ін.. Соя є найменш чутливою до сівозмінного фактору, тому її можна вирощувати у сівозмінах усіх регіонів України, а за умов високої культури землеробства та достатньої кількості добрив, її можна вирощувати у сівозмінах короткої ротації (ланках), повторних та беззмінних посівах. [1]

Забезпечувати раціональне використання землі, поліпшувати водний та поживний режим ґрунту, створювати основи для найбільш ефективного використання органічних і мінеральних добрив, поліпшувати родючість ґрунту.

– це основне завдання при використанні коротких сівозмін в діяльності сільськогосподарських підприємств.

Згідно наукових досліджень встановлено, що найкращі врожаї та найбільший збір продукції з одиниці площі одержують лише за умов освоєння у зоні Лісостепу п'ятипільних сівозмін з таким чергуванням культур:

- соя - пшениця яра - ріпак озимий - пшениця озима - кукурудза на зерно;
- соя - пшениця озима - буряки цукрові - гречка - кукурудза на силос;
- пшениця озима - соя - картопля - ячмінь ярий - кукурудза на силос;
- багаторічні трави (конюшина) - пшениця озима - соя - кукурудза на зерно - ярий ячмінь з підсіванням конюшини [59, 64].

Посіви сої, особливо на нових територіях вирощування і за сівби на другий рік поспіль, зумовлюють збільшення врожайності сої. Все це є результатом збільшення загальної кількості бульбочкових бактерій у ґрунті, покращення його фізичного стану, збільшенню поживних речовин та очищення поля від бур'янів [39]. Проведені дослідження на беззмінних посівах на Кіровоградській ДСГДС НААН показали, що врожайність була на 0,09 т/га вищою, порівняно з їх врожайністю за розміщення після кукурудзи на зерно [43].

Такі культури як соя і кукурудза мають подібні вимоги до умов їх вирощування, тому вони добре поєднуються у ланках сівозмін, так би мовити, що доповнюють одна одну, адже зони їх вирощування збігаються. Академік А. Бабич зазначав, що заміна ланки сівозміни - горох (2,3 т/га) - пшениця озима (4,8 т/га), яка дає в сумі 71 т/га зерна за два роки, ланкою - соя (21 т/га) - кукурудза (80 т/га) - в сумі 101 т/га, що на 30 т/га більше (тобто є продуктивнішою). Ось чому створення і впровадження «соєва-кукурудзяного поясу» в Україні означає новий етап в землеробстві і сприяє збільшенню виробництва зерна, поліпшенню родючості ґрунту і зростанню продуктивності орних земель [5, 51].

Відомими ученими С. Ретьман, Ф. Мельничук та В. Келед встановлено, що найкращими попередниками для сої є озимі та ярі зернові, кукурудза на силос та

зелений корм через раннє звільнення поля від культури; кращими попередниками – картопля, буряки цукрові, багаторічні трави; а небажаними – це зернобобові культури та культури-господарі збудників склеротініозу (соняшник та рослини родини капустяних). [29]

1.4. Вплив строків сівби на врожайність та якість сої

З початком весняно-польових робіт виникає ряд проблем щодо сівби сої. Серед основних можна відмітити такі як, оптимальний строк сівби, ширини міжрядь, спосіб сівби, густина висіву, з урахування сортових характеристик для одержання максимального і якісного врожаю. Через те, що кожна весна відрізняється одна від одної, потрібно дуже уважно підійти до агротехнічних заходів задля отримання високо врожаю. Основою для отримання максимального врожаю - це прийняття рішення щодо строків посіву сої.

Строки сівби мають головне значення, адже від них залежить швидкість проростання насіння, досягання зерна та величина врожаю. Чи можна прив'язати строки сівби до календаря, температури чи вологості ґрунту? Основним фактором для вибору строку сівби – це температура ґрунту та його вологість, однак потрібно також враховувати характеристики сорту (скоростиглий або пізньостиглий). Також дуже вагомий вплив на продуктивність сої має тривалість дня, що впливає на її продуктивність. [8]

У південній частині регіону України, де триваліший період вегетації, температура ґрунту достатня для одержання сходів до того, як тривалість дня стане достатньою, щоб не допустити раннього цвітіння сої. Тому тут календарна дата може служити краще при визначенні строку сівби, бо вона пов'язана з тривалістю дня, на яку реагують сорти сої. У північній частині України, де менший період вегетації, при визначенні дати сівби краще орієнтуватися по температурі ґрунту або іншому фактору. Дотримання цього дасть змогу глибше

використовувати потенційні врожайні можливості сортів і ґрунтово-кліматичні умови зони [55].

Важливим фактором при виборі строків сівби для сої є тривалість дня і температура. Вплив тривалості дня на рослину дуже сильно залежить від ранньостиглого чи пізньостиглого сорту сої. Дуже ранні сорти гарно пристосовуються до умов північної частини України, де довгі дні і рослини цвітуть при постійному світлі. В південній частині України краще пристосовуються дуже пізні сорти сої через коротші дні і вони потребують 10 годин темряви перед тим, як почнеться цвітіння. Основний фактор, який розподіляє сорти на скоростиглі та пізньостиглі це мінімальна кількість годин темряви, що необхідна для виклику цвітіння сої. [18], 56

Науково встановлено, що нормальний період між сходами і цвітінням повинен складати 45-60 днів, якщо цей період скорочується він негативно впливає та ріст і урожай. Якщо тривалість дня тільки 12 годин соя починає цвісти, тому тривалість дня впливає на проходження всіх фаз розвитку рослини. Нормальна тривалість дня отримання максимального ефекту становить 14,5 годин. Звідси робимо висновок, що більш тривалий день ніж звичайний затримує розвиток рослин, а більш короткий прискорює його. Тому при виборі сорту обов'язково потрібно звертати увагу на це. [27, 30]

В Україні строки сівби сої визначають господарства в залежності від особливостей сорту, ґрантових та погодних умов, але всі особливу увагу на прогрівання посівного шару ґрунту. Зазвичай прийнято, що починати сівбу можна при температурі ґрунту 10 °С та вище. Другим фактором для початку сівби сої – це поява сходів ярих бур'янів. Але, якщо робити просту прив'язку до календаря, то період сівби сої приходить з другої половини квітня по першу половину травня включно. [38, 52]

Соя – це культура, яка дуже вимоглива до температури повітря та ґрунту. Якщо проведений посів в оптимальні строки, а це при температурі 10 °С ми

отримуємо дружні сходи. Якщо сівба проводиться в холодний ґрунт ми отримуємо більший період проростання та є ризик ураження насіння хворобами. Низькі температури ґрунту сповільнюють сходи, вони слабенькі, що може спричинити забур'яненість посівів. Якщо температура ґрунту 18-20 °С, то сходи з'являються через 6-7 днів після сівби. Проте слід пам'ятати, що сою не можна висівати при високій температурі ґрунту, якщо в ньому немає достатньої кількості вологи для швидкого проростання. Це причиняє уповільнення набубнявіння насіння та з'явлення проростків. Також доведено, що польова схожість знижується на 37-55% через сухість ґрунту. Тому при виборі строків сівби потрібно вибрати той період, коли температуру ґрунту, тривалість дня і вологість ґрунту знаходяться в оптимальних значеннях для активного проростання насіння та дружніх здорових сходів з потрібною густотою рослин [66].

Отже підводячи підсумок можна зробити такі висновки, що соя сильно реагує на строки сівби, температуру і вологість ґрунту, тривалість дня, які в свою чергу потрібно обов'язково враховувати при виборі сорту, для отримання максимальних врожаїв.[13, 42]

В Україні перші досліді по строках сівби були проведені в 1929 році на Дніпропетровській сільськогосподарській дослідній станції, які показали, що при сівбі 10 квітня врожай сої становив 11 ц/га, 20 квітня - 13,8, 30 квітня - 13,6 ц/га, 10 травня - 12,7 ц/га, 20 травня - 10,1, 30 травня - 3,7 ц/га. [41, 45]

У польових дослідях, проведених в Університеті штату Огайо, врожай зерна трьох сортів сої при сівбі 10 травня становив 32-34,3 ц/га, 25 травня - 28,7-29,3, 10 червня - 22,5-23,9 ц/га. Отже, запізнення з сівбою на 15 днів знижувало врожай зерна сої на 10-16%, на 30 днів - на 18-24% .

Можна зробити висновок, що найбільша врожайність сої одержана при сівбі в роки з ранньою весною у кінці квітня і в роки з пізньою прохолодною

весною - у першій декаді травня. Сівба в цей період забезпечує одержання найвищого врожаю цієї культури. [48]

РОЗДІЛ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1. Ґрунтово-кліматична характеристика району дослідження.

Вагомими факторами, що впливають для отримання максимальних результатів урожаю це якість ґрунту та сприятливі кліматичні умов.

Землі господарства, на яких були проведені досліді розташовані в полтавському районі в зоні Лівобережного Лісостепу. Дана зона має помірно континентальний клімат з нестійким зволоженням [37]. Протягом червня температура коливається в діапазоні +18-25°C, що являється комфортним для росту сільськогосподарських культур, а середньорічна температура +9°C відповідно до таблиці 2.1.

Таблиця 2.1.

Середні кліматичні значення в період з 1991-2021 рр. в Полт. обл.

(Джерело: <https://en.climate-data.org/>)

	січня	Лютий	березень	квітень	Може	червень	липень	серпень	Вересень	жовтень	Листопад	Грудень
Середнє Температура °C (°F)	-4,1 °C (24,5) °F	-3,2 °C (26,3) °F	1,8 °C (35,3) °F	9,8 °C (49,7) °F	16,3 °C (61,4) °F	20,2 °C (68,4) °F	22,4 °C (72,4) °F	21,9 °C (71,4) °F	15,8 °C (60,5) °F	8,8 °C (47,8) °F	2,9 °C (37,2) °F	-1,4 °C (29,5) °F
Хв. Температура °C (°F)	-6,7 °C (20) °F	-6,4 °C (20,5) °F	-2,3 °C (27,9) °F	4,3 °C (39,8) °F	10,6 °C (51) °F	14,8 °C (58,7) °F	17,2 °C (62,9) °F	16,6 °C (61,8) °F	11,4 °C (52,5) °F	5,2 °C (41,3) °F	0,4 °C (32,8) °F	-3,6 °C (25,5) °F
Макс. Температура °C (°F)	-2 °C (28,4) °F	-0,2 °C (31,6) °F	5,8 °C (42,4) °F	14,6 °C (58,4) °F	21,3 °C (70,3) °F	24,8 °C (76,6) °F	27 °C (80,7) °F	26,8 °C (80,2) °F	20,2 °C (68,4) °F	12,5 °C (54,5) °F	5,3 °C (41,6) °F	0,7 °C (33,2) °F
Опади / кількість опадів мм (дюйми)	47 (1)	38 (1)	48 (1)	47 (1)	55 (2)	65 (2)	59 (2)	46 (1)	52 (2)	46 (1)	43 (1)	47 (1)
Вологість (%)	84%	81%	75%	64%	58%	59%	61%	55%	63%	71%	82%	82%
Дощові дні (d)	7	6	8	7	8	8	8	5	6	5	6	7
середнє Години сонця (години)	1.9	2.9	5.6	9.3	11.7	12.5	12.6	11.3	8.2	5.2	2.7	1.8

Зима зазвичай холодна, але в окремі дні має великі амплітуди коливання температури. Восени та влітку відбувається нерівномірний розподіл опадів з окремими посухами, що негативно впливає на формування врожайності

сільськогосподарських культур [65]. Оподи переважно відбуваються у формі злив, але інколи можна спостерігати затяжні дощі по декілька днів. Вітри переважно теплі – південні або південно-західні. Середня кількість опадів коливається між 550-600 мм та вологістю повітря 70-80% відповідно до таблиці 2.1. та рис. 2.1.

Тривалість зимового періоду – 112-117 діб (коливання – від 87 до 132 діб). За підвищеної температури у весняний період проявляються суховії, а за низьких – приморозки на поверхні ґрунту. Раптові природні зміни несприятливо відображаються процесах формування продуктивності сільськогосподарських культур. Сніговий покрив тримається в середньому від 80 до 100 днів. Сніговий покрив тримається в середньому від 80 до 100 днів.

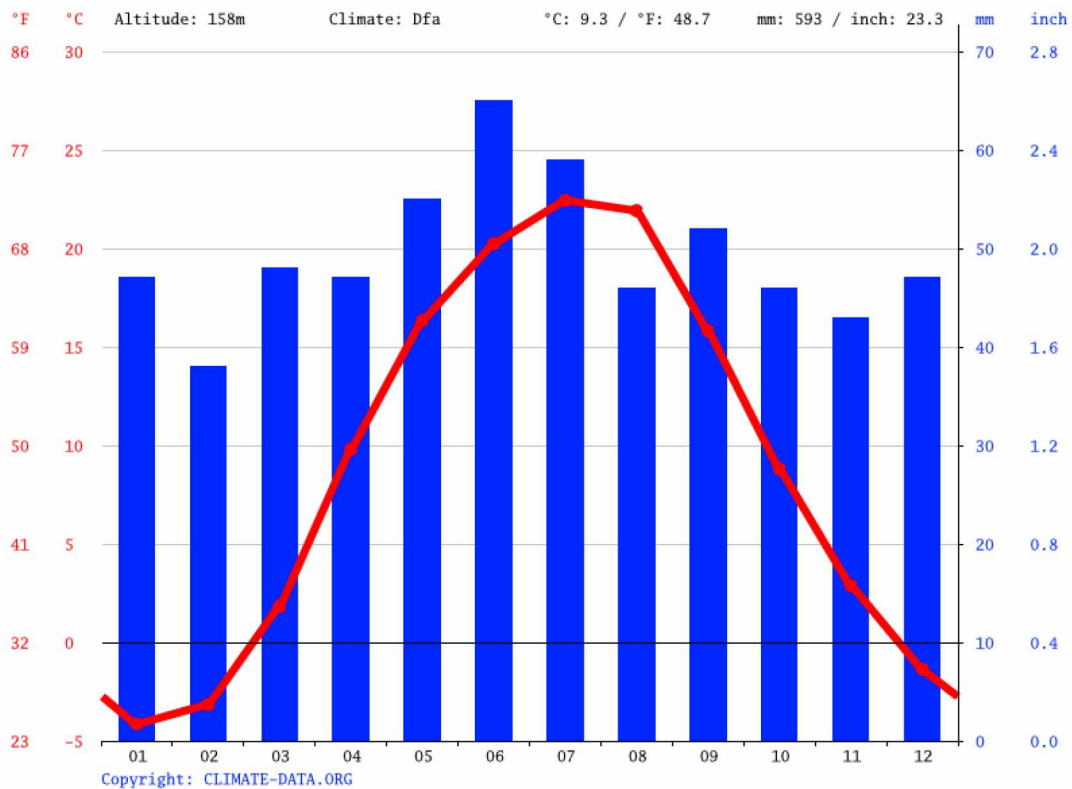


Рис. 2.1. Середні температурні значення та кількість опадів в період з 1991-2021 рр. в Полтавській області

(Джерело: <https://en.climate-data.org/>)

На дослідних ділянках був типовий малогумусний чорнозем. Агрохімічна характеристика згідно аналізу зразків має наступний склад: вміст гумусу в орному шарі (0-30 см) – 3,28%; азоту – 89,6 мг/кг; рухомого фосфору – 124,1 мг/кг; рухомого калію – 101,5 мг/кг; звідси можна сказати, ґрунт має середній рівень забезпечення поживними речовинами.

Вищезазначений ґрунт є типовим для даної зони та має високий потенціал родючості. За сприятливих метеорологічних умов можна очікувати високих врожаїв в усіх сільськогосподарських культурах та сої. [50]

2.2. Організаційно-економічна характеристика ТОВ «КОНОВАЛІВКА-АГРО».

Польові дослідження та вихідна інформація для проведення порівняльних аналізів, що присвячені впливу попередника та термінів посіву сої на формування продуктивного потенціалу сої були проведені в ТОВ «КОНОВАЛІВКА-АГРО». Дане господарство розташоване в Полтавській області, Полтавському районі, с. Абазівка, керівником якого є Калюжний Олексій Іванович (в минулому також студент Полтавського державного аграрного університету).

ТОВ «КОНОВАЛІВКА-АГРО» має в своєму обробітку 7000 га. землі та молочну ферму на 300 корів дійного стада. Основні культури, що вирощуються в господарстві: озима пшениця, кукурудза, соя, соняшник, кормові культури (кукурудза на силос, суданська трава), орні однорічні трави (овес+горох). Земельний банк розташований на території новоствореного Полтавського району. В господарстві працює до 200 чоловік. Товариство повністю забезпечене всіма видами техніки: трактори, комбайни, вантажні та легкові автомобілі. Велику увагу приділяють сої, адже вирощують товарну та насінневу. Загальна посівна площа під соєю в 2023 році склала 1300 га і це найбільша площа посіву за всі роки господарювання, адже через погані погодні умови осені 2022 року господарство взагалі не посіяло озимої пшениці.

2.3. Характеристика об'єкта дослідження.

Полеві дослідження, які вивчали вплив попередника та терміну посіви на врожайність сої були виконані упродовж 2023 року в сівозміні ТОВ «КОНОВАЛІВКА-АГРО».

У досліді використовували сорт сої ЕС КОМАНДОР (оригіатор «Lidea», Франція). Сорт внесено до Реєстру сортів рослин України в 2018 році. Рекомендовано для вирощування в Лісостеповій зоні. Ультраранній сорт ЕС КОМАНДОР, що має високий вміст протеїну (39,7-41,5 %), вміст олії 20-21% та світлий рубчик на насінні, що дає можливість використовувати в харчовій промисловості.

Головні переваги:

- Світлий рубчик на насінні, що дає можливість використовувати в харчовій промисловості;
- Високий вміст протеїну (41,5%), що дає перевагу для подальшої переробки;
- Раннє звільнення та уникнення втрат урожаю завдяки ультраранній стиглості

Основні властивості сорту - це короткий вегетаційний період 90-95 днів, кількість теплових одиниць (СНУ) – 2400, висота кріплення нижнього бобу -11,9 см та маса тисячі насінин 186 грам. Форма насінини – куляста, основним забарвленням оболонки - жовте. Сорт ЕС Командор рекомендується висівати з шириною міжрядь 12,5-15-30 см при густоті посіву 600-650 тис. схожих насінин. Має високу стійкість до вилягання та пластичність до ґрунтів.

2.4. Схема досліду та методи проведення досліджень.

Після проведеного аналізу особливостей вирощення сої враховуючи природно-кліматичну зону та готовність господарства здійснювати технологічні прийоми по обробітку ґрунту ми дослідили вплив строків сівби та попередника на продуктивний потенціал сої.

Для повноти розкриття вище зазначеної цілі було потрібно:

- Дослідити вплив строків сівби на врожайність.
- Визначити вплив попередника на врожайність
- Дослідити рентабельність господарства при використанні технології вирощення сої.

Польовий дослід був проведений враховуючи попередника сої: озима пшениця та кукурудза. Площа посівних ділянок складав 20,5 га. 81 га с. Кованчик Полтавського району та 59,2 га і 73,7 га с. Давидівка Полтавського району. Для проведення досліджень були використані наступні методики:

1) Фенологічні спостереження – це спостереження за фазами розвитку рослини (проводився окомірно). При проведенні спостереження відмічали дату повних сходів, початку та повного цвітіння та стиглості. Рослина переходить у фазу сходів коли з'являється перша пара листочків або сім'ядоль. Фаза стиглості починається коли відбувається пожовтіння 1-2 нижніх бобів у 10-15% рослин, потім настає господарська стиглість – це коли пожовтіння рослин складає 90% і завершується цей процес повною стиглістю - досягання всіх бобів. [67].

2) Методом суцільного обмолочування визначали бункерну врожайність сорту сої на різних дослідних ділянках, а потім переводили визначали врожайність сої при перерахунку до допустимої вологості.

3) За допомогою сучасних методів розрахунку економічних показників (рентабельність, собівартість та інших показників) розраховували економічну доцільність вирощування сої з різними попередниками з урахування технологічних карт господарства.

2.5. Агротехнологічні прийоми вирощування сої у варіантах дослід.

При вирощуванні сої в господарстві ми паралельно провели дослід, який врахував попередника та терміни посіву, щоб після збору уражаю дати рекомендації господарству. Технологія вирощування сої є традиційною для вирощування в даній зоні, відрізнялася лише враховуючи попередника, дивіться Таблицю 2.2.

Таблиця 2.2.

Передпосівний обробіток ґрунту та посів.

Попередник	Озима пшениця	Кукурудза
Технологія обробітку дослідних ділянок до посівів	Після збору врожаю проведено лушення стерні та оранка на глибину 20-22 см. Восени проведено закриття вологи, передпосівна культивация, посів 15.05.2023р. та прикочування посіву по діагоналі протягом доби.	Збір кукурудзи проведений 04.05.2023 року після цього проведено лушення стерні в 2 сліди. Передпосівне дискування на глибину 6-8 см, посів 25.05.2023р. та прикочування посівів по діагоналі протягом доби.

Передпосівний обробіток ґрунту проводиться для створення сприятливого посівного шару з ущільненим ложем в якому буде розміщуватися насінина. Соя була висіяна рядковим способом сівалкою Great Plains 3s4000, відповідно до фото 2.1. та фото. 2.2. Після сівби було проведено коткування посівів кільчасто-шпоровими гідрофікованими котками ККШ-6Г відповідно до фото. 2.3 та фото 2.4.



Фото. 2.1. Сівалка Great Plains 3s4000



Фото 2.2. Сівалка Great Plains 3s4000



Фото 2.3. Кільчасто-шпорові гідрофіковані котки ККШ-6Г



Фото. 2.4. Кільчасто-шпорові гідрофіковані котки ККШ-6Г

Враховуючи, те що ціни на мінеральні добрива були занадто високі, господарство прийняло рішення використовувати хлористий калій в нормі

внесення 70 кг/га лише на тих полях де була попередником кукурудза. Можна говорити, що чистота експерименту буде порушена, адже мінеральні добрива потрібно вносити під всі посіви, але результат був іншим.

Для захисту посівів від шкідливих організмів господарство використовувало наступні пестициди. Оброблення насіння проводилося протруйником Максим XL від компанії Syngenta в нормі 1 л/т., дивіться фото. 2.5.



Фото 2.5. Фунгіцидний протруйник МАКСИМ XL

Головні переваги препарату:

- Препарат системної і контактної дії для боротьби з ґрунтовими й насінневими інфекціями та хворобами сходів
- Зберігає оптимальну густоту здорових молодих рослин
- Відсутність негативної дії на посівні якості насіння навіть через рік після обробки
- Сучасна препаративна форма, яка надійно утримується на насінні
- Системна дія для знищення внутрішньої інфекції.

Для передпосівної інокуляції насіння господарство використовувало інокулянт Різолін, дивіться фото 2.6., в нормі внесення 1,5 л/т та біопротектор Різосейв, відповідно фото 2.7, при нормі внесення 0,5л/т, який забезпечує захист від фунгіцидного протруйника і тримає живу бактерію до 30 днів на поверхні сої. Ці два препарати виробляє група Компаній БТУ Центр, яка випускає продукцію під брендом «Живая Земля».



Фото 2.6. Інокулянт Різолін



Фото 2.7. Біопротектор Різосейв

Нанесення цих вище зазначених препаратів відбувалося за допомогою протруювача камерного ПК-20-02 «Супер» П, відповідно до фото 2.8.



Рис. 3.8. Протруювач камерний ПК-20-02 «Супер»

Для ефективного контролю кількості бур'янів на посівах сої використовували такі препарати:

- Гербіцид Хармоні в нормі 0,008 кг /га + ПАВ Тренд 90 в нормі 0,2 л/га – спектр дії це злакові бур'яни.
- Гербіцид Базагран (виробник BASF) діюча речовина бентазон 480 г/л, який забезпечує надійний захист від однорічних та дводольних бур'янів.

Для боротьби із шкідниками застосовували інсектицид Ампліго 150 ЗС в нормі 0,3 л/га для обробки крайових частин поля.

Для контролю хвороб рослини господарство використало Імпакт К в нормі 0,8 л/га.

В робочу суміш також було додано комплексне органічно-мінеральне добриво Fertigum Макс при нормі внесення 0,4 л/га. Раніше були проведені дослідження в господарстві про використання даного добрива, які показали

найбільший приріст по врожайності, при обробці насіння на сходів, але в нашому випадку ми мали змогу лише обробити сходи.

Внесення гербіцидів, фунгіциду та мінерального добрива проводилося обприскувачем Case IH Patriot 3330.

Збір врожаю сої проводили високопродуктивним роторним комбайном - New Holland CR 7.90 відповідно до фото 2.9.



Рис. 3.9. Роторний комбайном - New Holland CR 7.90.

Основні характеристики цієї серії: висока якість зерна та соломи та найбільша пропускна спроможність у світі.

РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Розвиток рослин сої на досліджуваних ділянках.

При аналізі процесу росту та розвитку рослини основним критерієм дослідження буде технологія вирощування культури. В нашому випадку ми повинні дослідити фази розвитку рослини в залежності від попередника та строків, а саме: сходи, перший трійчастий листок, стеблуння, бутонізація, початок і кінець цвітіння, наливання насіння та повна стиглість.

Вагомий вплив на тривалість вегетаційного періоду сорту є взаємодія кліматичних факторів з особливостями розвитку рослини. До кліматичних факторів можна віднести: температуру, ступінь освітлення, забезпечення рослини доступною вологою. Відсутність потрібного тепла у поєднанні з підвищеною вологістю сприяє продовження вегетаційного періоду. В іншому випадку - за теплої та сухої погоди скорочується тривалість вегетаційного періоду. При наявності підвищених температур повітря період від сівби до сходів та від сходів до цвітіння також скорочується.

Слід також відмітити, що на тривалість росту і розвитку рослин сої впливають агротехнічні заходи і сортові особливості. Найбільш критичним фактором для сої є водоспоживання в період цвітіння та наливання зерна.

Звідси нам потрібно дослідити та проаналізувати закономірності різних фаз розвитку сої протягом всього періоду вегетації враховуючи наші фактори – попередник та строки посіву.

На основі проведених досліджень встановлено, що тривалість окремих фаз вегетаційного періоду змінювався через різні погодні умови. (див. рис. 3.1., 3.2.).

Посів сої здійснювався 15.05.2023 року та 22.05.2023 року під різні попередники. За нашими спостереженнями встановлено, що термін від сівби до сходів залежить лише від температури та забезпечення вологою ґрунту. В умовах

сівби 2023 року тривалість сходів становив 9-10 днів, при середній температурі дня 18-19 %, відповідно до таблиці 4.1.



Рис. 3.1. Розвиток рослин сої після озимої пшениці (зліва) та кукурудзи (справа) при строкам посіву 15.05.2023р.



Рис. 3.2. Розвиток рослин сої після озимої пшениці (зліва, посів 15.05.2023), після озимої пшениці (по центру посів 22.05.2023) та кукурудзи (справа, посів 22.05.2023р.)

Таблиця 3.1.

Тривалість міжфазних періодів сорту ЕС Командор залежно від попередника та строків сівби (середнє за 2023 рік), діб.

Варіант дослідження (попередник)	Тривалість періоду, діб:				Кількість діб	
	сходи	цвітіння	утворення плодів	достигання	від сівби до сходів	від сходів до повної стиглості
Дата посіву 15.05.2023 року						
1. Пшениця озима	24.05.2023	12.07.2023	08.08.2023	03.09.2023	9	102
2. Кукурудза на зерно	25.05.2023	14.07.2023	12.08.2023	07.09.2023	10	105
Дата посіву 22.05.2023 року						
1. Пшениця озима	31.05.2023	17.07.2023	13.08.2023	08.09.2023	9	100
2. Кукурудза на зерно	01.06.2023	19.07.2023	18.08.2023	12.09.2023	10	103

Тривалість міжфазних періодів була різною, якщо порівнювати в межах одного терміну посіву, то тут ми спостерігаємо, що різниця сходів складала 1 день, а весь вегетаційний період 3 дні. Однак така сама ситуація склалася і в пізнішому строку сівби, що говорить про залежність попередника до всього вегетаційного періоду. Найкраще спостерігати різницю розвитку рослини за допомогою рис. 3.1. та рис. 3.2.

Провівши аналіз даних, ми можемо твердо сказати, що пізніші строки сівби вплинули на період вегетації, зменшивши весь вегетаційний період на 2 дні, але це могло негативно вплинути на врожайність, тому говорити, що це будемо після отримання результатів по врожайності.

Весь вегетаційний період, проходження стадій росту та розвитку протягом яких формують ся та закладаються репродуктивні органи, цвітіння до повного дозрівання зображено на рис.3.3.



Рис. 3.3. Загальний вигляд етапів розвитку сорту сої ЕС Командор до збирання врожаю (2023 р.)

Під час наших досліджень, в період від кінця цвітіння до повної стиглості рівень забезпечення вологою був достатнім для гарного росту та розвитку культури, що в свою чергу позитивно вплинуло на врожайність культури.

Отже, якщо підводити підсумки, то можемо сказати, що на тривалість вегетаційного періоду значно вплинули строки посіву та лише в незначній мірі від попередника культури.

3.2. Формування запасів доступної вологи в ґрунті враховуючи строки посіву.

Значний вплив на врожайність сільськогосподарських культур має наявність доступної вологи та поживних речовин в ґрунті, в незначній мірі мають вплив погодні умови в цілому. Багато вчених досліджували нагромадження вологи в ґрунті та використання вологи рослинами у своїх наукових працях, до них можна віднести В.В. Докучаєва, А.А. Роде, та інших. [9]

В нашому дослідженні ми також звернули увагу, який буде вплив вологи на формування продуктивного потенціалу сої. З літературних джерел відомо, що для проростання насіння сої потрібно не менше 160% води від власної маси, яка повинна знаходитися в 20-и сантиметровому шарі ґрунту.

Якщо розбирати фази розвитку рослини, то при інтенсивному рості кореневої системи, коли повільно росте вегетативна маса, випаровування вологи рослиною мінімальне, тому вони краще переносять посушливі дні. Соя інтенсивно використовує вологу під час цвітіння та формування бобів. Якщо кількість вологи в цей період буде не значний, то ми отримаємо опадання квіток та бутонів, зменшення плодів, що призведе до зменшення маси насінини та врожаю.

В нашому дослідженні доступна волога для сої після різних попередників була різною і на це вплинуло ряд факторів. Найголовнішим фактором попередника – це було те коли його зібрали восени, а також як використовує

попередник вологу для формування власного насіння та біомаси. У наших передниках сої: озиму пшеницю зібрали найраніше, а от кукурудзу зібрали 04.05.2023, що майже за 10 днів до посіву.

Отже враховуючи той факт, що збір озимої пшениці відбувся в липні минулого року, то й нагромадження доступної вологи тривало майже 9 місяців, що дуже позитивно вплинуло на врожайність культури сої на дослідних ділянках.

3.3. Врожайність та якість зерна сої в залежності від попередника.

Головним критерієм та результатом взаємодії генетичного потенціалу культури, впливу навколишнього середовища та технології вирощування є врожайність сільськогосподарської культури. Однак в сучасних умовах при вирощування сої, її технологія повинна відповідати екологічній безпеці одержаної продукції. Всі вищезазначені умови будуть формувати якість насіння, яке в свою чергу буде впливати на економічну ефективність господарства від вирощування сої.

На сьогоднішній день в Україні є багато різних сортів, як української так і європейської селекції, але основним показником крім врожайності є олійність. Ми знаємо, що на формування продуктивності сої впливає багато факторів (система обробітку ґрунту, хвороби, шкідники,) ми приділили увагу до попередника та строків посіву, проте найголовніше для сої це її врожайність, вміст білка та жиру. (див. табл. 3.2. та табл. 3.3.)

Таблиця 3.2.

Врожайність сорту ЕС Командор залежно від строків сівби

(середнє за 2023 рік)

Варіант досліджу (попередник)	Врожайність, т/га		Відхилення	
	Дата посіву 15.05.2023 р.	Дата посіву 22.05.2023 р.	т/га	%
1. Пшениця озима	3,31	3,05	-0,26	-7,9
2. Кукурудза на зерно	2,54	2,21	-0,33	-13,0

З таблиці 3.2. можна зробити висновок, що строки посіву мали незначний вплив на врожайність культури, а це 0,26-0,33 т/га втрати по врожайності або 8-13%, що говорить про незначну залежність строків посіву на врожайність.

Таблиця 3.3.

*Врожайність сорту ЕС Командор залежно від попередника
(середнє за 2023 рік)*

Варіант дослідю (строки посіву)	Врожайність, ц/га		Відхилення	
	Попередник пшениця озима	Попередник кукурудза на зерно	т/га	%
Дата посіву 15.05.2023 року	3,31	2,54	-0,77	-23,3
Дата посіву 22.05.2023 року	3,05	2,21	-0,84	-27,5

З таблиці 3.3. ми можемо резюмувати те, що попередник має вже більший вплив на врожайність культури, а це 0,77-0,84 ц/га втрати по врожайності або 24-28%, що говорить про значну залежність від попередника. Якщо проаналізувати всю наявну літературну інформацію, то кукурудза на зерно є можливим передником сої, але не найкращим.

В нашому досліді ми підтвердили те, що попередник впливає на формування продуктивного потенціалу сої більше ніж строки сівби. Для сої головними показниками якості є вміст білка та жиру в насініні. У наших дослідях вміст білка та олії ми порівнюємо лише враховуючи попередника. Так, показники сої після озимої пшениці були наступні: білок – 40,1%, олія -20,5%, а показники при попереднику кукурудза склали: білок – 39,5% та олія – 20,1%.

РОЗДІЛ 5.

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ СОЇ ПРИ ВИКОРИСТАННІ РІЗНИХ ТЕРМІНІВ СІВБИ ТА ПОПЕРЕДНИКА.

В теперішніх умовах сільськогосподарські підприємства з кожним роком дуже велику увагу приділяють затратам, що впливають на врожайність культури, а саме вартість добрив, гербіцидів, насіння та паливно-мастильних матеріалів. За сучасного стану справ в країні, господарства також відчуються вплив цих факторів на ціну сільськогосподарської продукції.

Протягом останніх років на території України середня врожайність сої збільшується і зараз складає не менше 2,0 т/га, це говорить про збільшення продуктивного потенціалу сої і застосування більш ефективних технологій її вирощення. Зростання економічної ефективності від вирощування сої в першу чергу залежить від впровадження нових сортів у виробництво [51].

Господарства намагаються раціонально використовувати свої власні та позикові ресурси для отримання найкращого фінансового результату. Співвідношення виробничих затрат до отриманих фінансових результатів і буде характеризувати ефективність вирощення сої в господарстві. До основних показників відносять врожайність з одного гектара посіву, собівартість, рівень рентабельності. При проведенні розрахунків вартість насіння сої було взято на 21 вересня 2023 року, однак потрібно зазначити, що більшість господарств намагається здійснювати реалізацію сої наприкінці осені або взимку, адже на цей період відбувається коригування ціни і зазвичай в більшу сторону. Тому важливим фактором для отримання найбільшої рентабельності – це можливість реалізувати продукцію по кращим цінам. При проведенні розрахунків використовуємо середню врожайність.

Проведені розрахунки, які показують економічну ефективність у наших дослідах з вивчення впливу попередника сої наведено у вигляді таблиці, дивіться таблицю 4.1

Таблиця 4.1.

Економічна ефективність вирощування сої сорту ЕС Командор залежно від попередника (середнє по двом ділянкам)

Показники	Попередник	
	Озима пшениця	Кукурудза
Урожайність, т/га	3,18	2,38
Виробничі затрати на 1 га, грн.	21247,00	18160,00
Собівартість на 1 т. продукції, грн.	6681,45	7630,25
Реалізаційна ціна 1т. продукції, грн	12800,00	12800,00
Вартість валової продукції на 1 га, грн.	40704,00	30464,00
Прибуток на 1 га, грн.	19457,00	12304,00
Рівень рентабельності, %	91,58	67,75

З проведених нами розрахунків можна сказати, що найвищу врожайність господарство отримало, коли попередником була озима пшениця – 3,18 т/га. Виробничі витрати при вирощуванні сої (попередник озима пшениця) склали 21247,00 грн./га, а вартість валової продукції з 1 га склала 40704 грн. Прибуток при вирощуванні сої (попередник озима пшениця) склав 19457,00 грн і це на 7153,00 грн. більше ніж прибуток при вирощуванні сої, де попередником була кукурудза. Найвищий рівень рентабельності при вирощенні сої становить 91,58%, де попередником була озима пшениця, тоді як рівень рентабельності при попереднику кукурудза становить 67,75%.

Отже з огляду на проведене дослідження, при вирощуванні сої сорту ЕС Командор кращим попередником виступає озима пшениця. Проте різниця у

врожайності 0,8т/га між різними попередниками могла становити нижче при умові вчасного збору врожаю кукурудзи минулого року.

Якщо розглядати строки посіву, то тут можемо стверджувати, що доцільно сіяти сою в оптимальних температурах ґрунту та не прив'язувати до календаря, однак слід пам'ятати, що пізні посіви негативно впливаю на врожайність культури.

Після проведеного аналізу економічної доцільності вирощування сої в господарстві ТОВ «КОНОВАЛІВКА-АГРО», можна надати господарству деякі рекомендації:

- Потрібно приділити увагу при виборі полів для посівів з урахуванням попередника;
- Застосовувати більш сучасні інтенсивні технології при вирощуванні, можливо навіть не на всіх земельних ділянках, а на частині. [57]
- Проводити експерименти з новими сортами, щоб підібрати найкращий сорт сої для своїх земель.
- Збільшити посівні площі сої, адже за теперішній умов її закупівельна ціна, затрати, ефективність як попередником для інших культур порівняно з іншими сільськогосподарськими культурами є найбільша.
- Побудувати власний переробний цех, адже чим більше буде замкнутий цикл в господарстві, тим буде більша ефективність та прибутковість.

РОЗДІЛ 6. ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА

Основним завданням агропромислового комплексу – це забезпечення продуктами харчування населення України та країн Азії, Африки. У зв'язку із цим постійно збільшуються обсяги виробництва не тільки агропродукції, а й корисних копалин, які в подальшому збільшують промислові відходи, що в підсумку забруднюють навколишнє середовище. Щоб зменшити вплив на економічну кризу, потрібно докладати зусилля, як держав так і суб'єктів господарювання. [10].

В ТОВ «КОНОВАЛІВКА-АГРО» значну увагу приділяють охороні ґрунтів. В господарстві розробили ряд агротехнічних, екологічних, організаційних заходів, які спрямовані на зменшення процесів, що можуть негативно вплинути на якість ґрунтів. Ось декілька заходів, які використовує господарство:

- для зменшення шкоди від водної ерозії, обробіток ґрунту проводять впоперек схилів, а на схилах створюють захисні лісосмуги;
- для уникнення забруднення ґрунтових вод господарство побудувало гноєсховище;
- оптимізують використання гербіцидів, щоб мікроорганізми були на достатньому рівні, адже їх знищення призведе до зменшення родючості ґрунту;
- для уникнення ущільності ґрунту господарство мінімізує обробіток ґрунту зменшуючи проходження тракторів та сільськогосподарських машин.

У сільському господарстві найбільш небезпечними забруднювачами водоймищ є паливно-мастильні матеріали, добрива, пестициди, відходи тваринницьких ферм. Це призводить до загибелі вищих організмів. Для запобігання забрудненню природних водоймищ у господарстві розроблено ряд заходів під кожен культуру потрібно вносити оптимальну норму органічних і мінеральних добрив, правильно організувати процес зберігання і

транспортування мінеральних добрив, пестицидів, пально-мастильних матеріалів [19].

Основними джерелами забруднення атмосферного повітря є електростанції, підприємства вугільної, металургійної, хімічної промисловості, заводи, транспортні засоби. На території господарства забруднювачем повітря є котельня, яка викидає в повітря шкідливі речовини, які при наявності вітру разносяться на значні відстані.

Для запобігання забрудненню повітря у господарстві запроваджено низку заходів, спрямованих на покращання існуючих і впровадження нових технологічних процесів; раціональне розміщення джерел шкідливих викидів на території, розширення площ зелених насаджень. На території господарства площа лісу незначна, проте значну площу займають парки, сквери, сади, зелені насадження [14, 21].

Сільськогосподарське використання земель призвело до витіснення окремих організмів, життя яких у цих умовах стало неможливим і в цей же час сприяло збільшенню чисельності інших.

Антропогенні зміни ландшафтів, стали причиною утікання багатьох тварин, але значна кількість видів не тільки зберегла свою чисельність в нових біотопах, але збільшила її за рахунок інших видів. Видовий склад і чисельність тварин постійно змінюється в результаті різних причин.

Всі польові роботи в певній мірі докорінно змінюють угіддя, залишаючи диких тварин одного з найважливіших факторів нормальної життєдіяльності – укриття.

Кожен регіон має свою характерну для нього флору. На території господарства ліс займає невелику площу, але таке питання, як охорона його займає більш вагоміше місце. Взагалі ліси сприяють покращенню клімату, зменшують випаровування вологи, послаблюють силу вітрів, є джерелом різних плодів, кормових ресурсів, дичини [6].

Виходячи з проведеного нами аналізу стану охорони навколишнього середовища компанії ТОВ "КОНОВАЛІВКА-АГРО" Полтавської області, Полтавського району видно, що тут певна ведеться робота щодо збереження природних ресурсів, рослинного і тваринного світу. Але ще є недоліки і тому потрібно впровадити низку заходів:

- 1) регулярно проводити обстеження земельних угідь, польових станів, ферм;
- 2) ширше застосовувати гранульовані мінеральні добрива, які менше забруднюють навколишнє середовище;
- 3) при використанні гноївки для удобрення, слід проводити її дезінфекцію для знищення токсичних мікроорганізмів;
- 4) не можна допускати випадків миття сільськогосподарських машин поза спеціальними площадками;
- 5) не допускати до роботи сільськогосподарські машини і іншу самохідну техніку, що не відповідають існуючим вимогам з забруднення довкілля;
- 6) обладнати фільтрами вентиляційні труби у тваринницьких фермах.

Впровадження запропонованих заходів дасть змогу покращити охорону навколишнього середовища в господарстві.

РОЗДІЛ 7. ОХОРОНА ПРАЦІ

Одним з найважливіших державних принципів є задекларований обов'язок власника створювати безпечні та нешкідливі умови праці на його підприємстві [15]. Все це потребує підвищених вимог і відповідальності керівників, працюючого персоналу сільського господарства щодо покращення умов праці та техніки безпеки. Конституція України має найвищу юридичну силу, закони і підзаконні нормативні акти приймаються на її основі. Для охорони праці в сільському господарстві особливе значення має ст. 43 Конституції, що надає кожній особі право на належні, безпечні та здорові умови праці.

На ТОВ «КОНОВАЛІВКА-АГРО» відповідальність за стан охорони праці в господарстві покладено на заступника директора із експлуатації. За стан охорони праці у рослинництві відповідає головний агроном. За станом охорони праці у тракторній бригаді відповідає бригадир. В ремонтній майстерні відповідальним є завідувач майстерні, в автогаражі – завгар, а на току відповідальним за стан охорони праці є завідуючий током.

Всі працівники, що приймаються на роботу проходять навчання з охорони праці, де проходять навчання про надання першої медичної допомоги під час нещасних випадків, правил поведінки при проведенні робіт та виникненні аварій. Навчання з охорони праці організують працівники з підготовки кадрів із залученням необхідних спеціалістів. Працівники, що виконують роботи з підвищеною небезпекою, проходять спеціальне навчання з охорони праці. Контроль за навчанням та перевіркою знань здійснює заступник директора із експлуатації та відділ кадрів. Всі інструктажі з питань охорони праці реєструються в журналах. [22, 34].

Відповідальна особа ТОВ «КОНОВАЛІВКА-АГРО», відповідно до законодавства України організовує проведення попередніх (при прийнятті на

роботу) та періодичних (протягом трудової діяльності) медичних оглядів працівників. Всі працівники перед проведенням весняно-польових робіт проходять медичний огляд. Умови праці де проводилися дослідження не мали підвищеної небезпеки для життя і здоров'я працюючих, однак була небезпека при роботі з засобами захисту рослин, а також при роботі з механізмами по догляду за рослинами та обробці ґрунту.

В нашому випадку при вирощуванні сої найнебезпечнішим є збирання урожаю. Потрібно дотримуватися вимог до розміщення, режиму руху машин, зернозбиральної техніки та агрегатів на полях де проводяться сільськогосподарські роботи.

Першочерговим завданням господарства це врахування кваліфікації працівника до техніки на якій він буде працювати. Перед початком збирання сої обов'язково перевірити робочі органи комбайну, гальм, кермового управління, перевірити справність звукової та світлової сигналізації, не допускається підтікання мастила, палива, іскріння проводки, що може призвести до загоряння. Перевірка техніки обов'язково проводиться на холостому ході.

Під час вивантаження зерна на ходу інтервал між комбайном та транспортним засобом повинен бути не менше 1,5 метра, але в господарстві прийнято правило, що вивантаження зерна відбувається тільки при повній зупинці зернозбирального комбайну.

Під час роботи в полі і руху по дорогах нікому, крім комбайнера, не дозволяється знаходитися на зернозбиральному комбайні. Не дозволяється перебування людей у кузові автомашини або тракторного причепа при заповненні їх технологічним продуктом, а також при транспортуванні продукту до місця складування.

При виникненні пожежі треба зупинити комбайн і приступити до ліквідації осередку згорання за допомогою вогнегасника, землі, води та повідомити керівництво про пожежу. Кожен комбайн обов'язково оснастити двома

вогнегасниками, двома штиковими лопатами. До початку роботи назначити одного відповідального робочого по протипожежній підготовці збиральної техніки та організацію протипожежного інструктажу механізаторам та комбайнерам. Категорично заборонено палити та розводити вогнище поблизу комбайну та на полі. Ремонт комбайну допускається не ближче 30 м до поля. Під час грози в полі, роботу на механізмах зупинити та відійти від техніки на відстань не менше 50 м. Після проведення робіт обов'язково потрібно очистити машину від бруду та ґрунту, перевірити болтові з'єднання та в разі необхідності змазати деталі, що труться.

Керівництво господарства проводить роботу з охорони праці, однак вона не виключить виробничий травматизм повністю. На основі проведеного аналізу охорони праці, санітарно-гігієнічного та пожежного стану можна рекомендувати наступні заходи:

1) посилити контроль на виконанням техніки безпеки та технологічних правил;

2) посилити контроль щодо стану сільськогосподарських машин, устаткування та агрегату;

3) керівникам виробництв приділити більше уваги, що стосується контролю обов'язкового застосування засобів індивідуального захисту.

4) реконструювати системи штучного освітлення в приміщеннях та на території з метою досягнення нормативних вимог щодо освітлення робочих місць;

5) розробити та встановити нові вентиляційні системи та пристрої – це стосується тваринницької ферми.

6) розробити заходи, які мінімізують або усунуть безпосереднього контакту працівників із шкідливими речовинами та матеріалами;

7) впровадити систему заохочень та покарань за порушення умов техніки безпеки

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ

У кваліфікаційній роботі була спроба дати відповідь на основне питання, яке турбує агрономів, коли краще здійснити посів сої та найкращий попередник для неї. Перед написання даної роботи була проведена аналітична робота щодо огляду літератури, де вже багато авторів висвітлили цю тему і можливо дали відповідь на це питання. Однак, в нашому випадку ми провели дослід, який на мою думку більше репрезентативний ніж робити порівняння в декілька років, адже кліматичні умови 2023 року були однакові (температура, волога) для всіх полів, де проводилися дослідження. Всім відомо, що кліматичний фактор є одним із головних, що впливає врожайність та якість зерна.

Після проведених дослідів на технології господарства ТОВ «КОНОВАЛІВКА-АГРО» по сорту ЕС Командор та отриманих даних можна зробити наступні висновки:

1. За фенологічними спостереженнями розвитку даного сорту сої можна стверджувати, що сівба в оптимальні строки, а це 15 травня для 2023 року, супроводжувалася більш швидкими сходами та довшим вегетаційним періодом ніж сівба в пізніші терміни. Сходи сої при посіві 15.05.2023 року були більш дружніми та мали довший вегетаційний період. Посіви 22.05.2023 року були не рівномірними через сухість ґрунту та мали коротший вегетаційний період. Якщо робити візуальне спостереження за рослинами, то рослини посівів 15.05.2023 року біли більш розвинуті та мали гарний стан.

2. Порівнюючи висоту рослин та кількість формування бобів, то тут можна стверджувати, що висота рослин за оптимальних (посіви 15.05.2023) умов була більшою і складала 80-85 см, а посіви з пізніших термінах 70-80 см. Так само кількість бобів була близько 39-42 на рослинах посіяних 15.05.2023 року, при 35-40 на посівах здійснених 22.05.2023р.

3. Щодо попередника, то тут більш якісні посіви були де попередником виступала озима пшениця ніж кукурудза. Причин тут на нашу думку, було декілька:

- згідно літератури – все таки доцільність посівів сої після озимої пшениці підтвердилася, тому, що можливість ґрунту набратися доступної вологи більша ніж після кукурудзи.
- Пізній збір кукурудзи (травень 2023 року) все таки мав значний вплив на якість ґрунту для сої.

4. Найбільший вплив на врожайність все таки мав попередник ніж дата посіву. Згідно отриманих даних різниця по врожайності при різних попередниках склав 0,77-0,84 т/га, а врожайність між різними термінами посіву 0,26-0,33 т/га.

5. Основний висновок даного дослідження – це те, що застосування правильної сівозміни, вчасного та якісного обробітку ґрунту дає в кінцевому підсумку найбільший результат по врожайності культур. По даному сорту можна стверджувати, що ЕС Командор його можна сіяти в більш пізніх термінах, але обов'язково потрібно звертати увагу на попередника та наявність доступної вологи в ґрунті.

Основною рекомендацією для господарства буде те – що потрібно більш виваженого підходити до планування своїх сівозмін, адже в кінцевому підсумку це впливає на рентабельність господарства та прибутковість. Також маючи гарне забезпечення технікою потрібно замислитися над будівництвом складських приміщень та переробки продукції (не тільки сої), щоб збільшити свою прибутковість та отримання більшої рентабельності.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Артеменко С.Ф. Вплив агротехнічних заходів і строків сівби за різних погодних умов на урожайність сої. *Бюлетень Інституту зернового господарства*. 2011. № 40. С. 40–45.
2. Бабич А.О., Бабич-Побережна А. А. Селекція, виробництво, торгівля і використання сої у світі. Київ : Аграрна наука; 2017. 548 с.
3. Бабич А.О. Продуктивний потенціал сортів сої для регіонів України. //Пропозиція. – 2000. №11. с.33-35.
4. Бабич А.О., Бахмат М.І., Бахмат О.М. Соя: агроекологічні основи вирощування, переробки та використання : навчальний посібник. Кам'янець-Подільський : Медобори-2006, 2013. 268 с.
5. Бабич А.О., Колісник С.І., Венедіктов О.М. Стійкість агрофітоценозу сої. *Карантин і захист рослин*. 2006. № 6. С. 11–14.
6. Бегей С.В., Шувар І. А. Екологічне землеробство: Підручник. Львів: „Новий Світ-2000”, 2007. 429с.
7. Бербенець О. В. Світове виробництво сої як невичерпного джерела білків рослинного походження та місце України на світовому ринку торгівлі нею. *Агросвіт*. 2019. №10. С. 41-45.
8. Білявська Л.Г., Білявський Ю.В., Мирний М.В. Особливості впливу кліматичних чинників на продуктивність сої в умовах Лісостепу України. *Сучасні напрями та досягнення селекції і насінництва сільськогосподарських культур: матеріали наук.-практ. інтернет-конфе.*, м. Полтава, 26 квітня 2022 р. Полтава: ПДАУ, 2022. С. 11–13.
9. Білявська Л.Г., Білявський Ю.В. Взаємодія сучасних сортів сої з біопрепаратами комплексної дії та їх вплив на врожайність. *Мікробіологічний журнал*. 2016. Т. 78, № 3. С. 61–68.

10. Біологізація землеробства в Україні: реалії та перспективи /науково-виробниче видання [В.В. Іванишин, І.А. Шувар, Л.В. Центилю В.М. Сендецький, О.М. Бунчак, Н.М. Колісник та ін.]; за заг. ред. В.В. Іванишина та І.А. Шувара. Івано-Франківськ: Симфонія форте, 2016. 284 с.

11. Біологія та екологія сільськогосподарських рослин: підручник / В.Д. Паламарчук, І.С. Поліщук, С.М. Каленська та ін.; за ред. В.Д. Паламарчука. Вінниця, „ВНАУ”, 2013. 724с.

12. Білявская Л.Г. Соя майбутнього / Зерно. – 2013. – № 9. – С. 30–32

13. Білявська Л. Г. Адаптивність сортів сої полтавської селекції в умовах зміни клімату. Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур НААН. Запоріжжя, 2010. Вип. 15. С. 33–38

14. Буракова С.О., Марущак М.О. Охорона праці в рослинництві: Довідник.; Мінагрополітики України: ПДАТУ; Кафедра охорони праці. Кам'янець-Подільський, 2007. 188с

15. Венедіктов О.М. Формування врожайності і якості сої залежно від технологічних прийомів вирощування в умовах правобережного Лісостепу України: автореф. дис. канд. с.-г. наук : 06.01.09 «Рослинництво»; Інститут кормів УААН. Вінниця, 2006. 20 с.

16. Вечорек Д. Особливості вирощування сої у Польщі. Пропозиція нова: український журнал з питань агробізнесу: інформаційний щомісячник. 2015. № 2. С. 62-63

17. Виробництво та використання органічних добрив: монографія / [Шувар І.А., Бунчак О. М., Сендецький В.М. та ін.]; за заг. ред. І.А. Шувара. Івано-Франківськ: Симфонія форте, 2015. 596 с.

18. Вплив часу посіву та посіву показники продуктивності сої в умовах сухостою та зрошення / В.М. Нижехоленко та ін. *Науково-технічний бюлетень інституту олійних культур*. 2009. № 14. С. 196–206.

19. Войналович О., Білько Т., Марчиниша Є. Охорона праці у сільському господарстві: навч. пос. Центр навчальної літератури. 2018. 691с.
20. Гамаюнова В. В. Продуктивність та азотфіксуюча здатність сортів сої залежно від факторів вирощування на півдні Степу України / В. В. Гамаюнова, А. А. Назарчук // Вісн. Житомир. нац. агрокол. ун-ту. – 2014. – № 1, т. 1. – С. 17–23.
21. Гогіташвілі Г.Г. Управління охороною праці та ризиком за міжнародними стандартами: Навчальний посібник. К.:Знання, 2007. 367с.
22. Гогіташвілі Г.Г., Лапін В.М. Основи охорони праці: Навчальний посібник. Львів: Новий світ 2000, 2006. 232с.
23. Голунова Л.А. Особливості продуктивності рослин сої за дії декстрелу та штаму *Bradyrhizobium japonicum*. Біологія та екологія рослин. 2020. Т 6. №1-2. С. 26–29.
24. Гордійчук Н. Соя – стратегічна культура у світі та Україні: досвід вирощування країнлідерів / Н. Гордійчук // Агроном. – 2015. – № 1. – С. 152–153.
25. Господаренко Г. М. Основи інтегрованого застосування добрив. К.:ЗАТ „Нічлава”, 2012. 344 с.
26. Гудзь В. П., Примак І. Д., Танчик С. П., Шувар І. А.. Землеробство: підручник. К.: ЦУЛ. 3-тє вид. перероб. та доп., 2014. 480с.
27. Гудзь В. П., Шувар І. А., Каленська С. М. та ін. Українсько-російсько-англійський тлумачний словник із загального землеробства /за ред. В. П. Гудзя, С. М. Каленської, В. А. Величка, Л. А. Пилипенка. Київ: Аграрна наука, 2017. 392с.
28. Гудзь В. П., Шувар І. А., Юник А. В. та ін. Адаптивні системи землеробства: Підручник. К.: Центр учбової літератури. 2-є вид. перероб. та доп., 2014. 336с.

29. Гудзь В.П., Бойко П.І., Шувар І.А. та ін. Екологічні проблеми землеробства: Підручник; За ред. В.П. Гудзя / Житомир: Вид-во „Житомирський національний агроекологічний університет”, 2010. 708 с.

30. Григор'єва О. М. Нові шляхи оптимізації живлення сої та підвищення її врожайності / О. М. Григор'єва, О. М. Долomanов // *Агроном.* – 2015. – № 1. – С. 150–151.

31. Державна служба статистики України [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua/>

32. Дерев'янський В. П., Ковальчук Н.В. Біологічне живлення та захист сої // *Карантин і захист рослин.* – 2015. – № 3. – С. 6–8.

33. Інфографічний довідник 2021-2022 рік. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://agribusinessinukraine.com/>

34. Зілинський В.П. Техніка безпеки у сільському господарстві. К.: Урожай, 1988. 61 с.

35. Камінський В. Ф., Мосьондз Н. П. Вплив елементів технології вирощування на урожайність сої в умовах північного Лісостепу України. *Корми і кормовиробництво : міжвід. темат. наук. зб. Вінниця, 2010. Вип. 66. С. 91–95.*

36. Кириченко В. В., Кобизєва Л. Н., Петренкова В. П., Рябчун В. К., Безугла О. М., та ін. Ідентифікація ознак зернобобових культур (горох, соя) : навчальний посібник / за ред. акад. УААН В. В. Кириченка. Харків : ІР ім. В. Я. Юр'єва УААН, 2009. 172 с.

37. Клімат України / за ред. В.М Ліпінського, В.А. Дячука, В.М. Бабіченка. Київ : Вид-во Раєвського. 2003. 343 с.

38. Кобак С., Колісник С., Чорна В. Соя: норма висіву, густина рослин і ширина міжрядь. *Агробізнес Сьогодні.* 2020. <http://agro-business.com.ua/aharni-kultury/item/19933-soia-norma-vysivu-hustota-roslyn-i-shyryna-mizhriad.html> (дата звернення: 27.07.2023).

39. Кондратюк С. Мистецтво вирощування сої / С. Кондратюк // *Агроном.*

– 2015. – № 2. – С. 114–119.

40. Колісник Н.М., Іванишин В. В., Центило Л. В., Шувар І. А. та ін. Органічні добрива та комплексні гумінові біопрепарати, виготовлені за новітніми технологіями, для вирощування картоплі, овочевих і плодоягідних культур. Науково-практичні рекомендації; Івано-Франківськ: Симфонія форте, 2016. 52с.

41. Косолап Н. Соя / Н. Косолап // *Зерно*. – 2014. – № 6. – С. 142–147

42. Крутило Д. Бульбочкові бактерії сої. Пропозиція. 2020. № 5. <https://propozitsiya.com/ua/bulbochkovi-bakteriyi-soyi> (дата звернення: 27.07.2023).

43. Кудря С. І., Бряник А. В. Продуктивність короткоротаційних сівозмін в умовах Лівобережного лісостепу України. Матеріали V міжнародної науково-практичної конференції молодих вчених і спеціалістів. Харківський НАУ. Харків, 2017. С. 19–22.

44. Кулібаба М.Ю. Ріст і розвиток сої залежно від строків сівби та мікробіопрепарату. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2015. № 1–2. С. 155–159. DOI 10.31210/visnyk2015.1-2.35.

45. Кушнір М.В. Вплив передпосівної обробки насіння і позакореневих підживлень на урожайність та якість насіння сучасних сортів сої. *Селекція і насінництво*. 2014. № 106. С. 134–140.

46. Мірненко В. Соя, яку знають усі і не знає ніхто / В. Мірненко // *Зерно*. – 2015. – № 3. – С. 88–89.

47. Молдован В.Г., Молдован Ж.А., Собчук С.І. Формування врожайності насіння сортами сої з різним вегетаційним періодом в умовах Лісостепу Західного. *Корми і кормовиробництво*. 2020. Вип.89. с.46-56

48. Молдован Ж.А. Формування біометричних показників залежно від строків сівби та норм висіву сортами сої з різним вегетаційним періодом. *Вісник Житомирського Національного агроєкологічного Університету*. 2017. Вип. 2, с.60-67

49. Петриченко В. Ф., Лихочвор В. В., Іванюк С. В. та ін. Соя : монографія. Вінниця: Діло, 2016. 400 с.
50. Петриченко В. Ф., Бабич А. О., Іванюк С. В. Роль кліматичних факторів у формуванні сортової політики сої в умовах Лісостепу України. Селекція і насінництво : міжвід. темат. наук. зб. 2006. Вип. 93. С. 60–67.
51. Січкач В. Потенціал сої: паперовий і реальний. *The Український фермер*. 2016. № 11. С. 34–36.
52. Цехмейструк М.Г., Селякін В.О., Глибокий А.М. Якість насіння сортів сої залежно від строк сівби у східному Лісостепу України. *Корми і кормовиробництво*. 2016. Вип. 82. С. 39–44.
53. Шевніков М.Я. Особливості технології вирощування сої вирощування в умовах нестійкого зволоження Лісостепу України. *Корми та кормовиробництво*. 2011. Вип. 69. С. 147–151.
54. Шевніков М.Я., Логвиненко О.М. Вплив строки, способи сівби, норми висіву насіння різної сої на їх продуктивність. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2013. № 1. С. 12–16. DOI 10.31210/visnyk2013.01.02.
55. Шевніков М.Я., Лотиш І.І., Галич О.П. Особливості розвитку сої залежно від строків сівби в умовах Лівобережного Лісостепу України. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2015. № 4. С. 14–17. DOI 10.31210/visnyk2015.04.03.
56. Шевніков М.Я., Лотиш І.І., Чайка Т.О. Вплив мінерального живлення та способів сівби на врожайність та посівні якості насіння сої. *Перспективи екоінноваційного розвитку сільськогосподарського виробництва*: матеріали II Міжнар. наук.-практ. конф., м.Полтава, 20 листопада 2020р. Полтава: РВВ ПДАУ, 2020 С.62–65. URL : <http://dspace.pdaa.edu.ua:8080/handle/123456789/8896> (дата звернення: 27.07.2023).
57. Шепілова Т.П. Формування високопродуктивних посівів сої під впливом агротехнічних прийомів в умовах Кіровоградської області : автореф.

дис. канд. с.-г. наук : 06.01.09 «Рослинництво» ; Ін-т зерн. госп-ва УААН, Дніпропетровськ, 2009. 16 с.

58. Штадлер А. Кот. Н. Соя – культура з перспективою. *Агроном*. 2014. Вип 4. С. 98–101.

59. Шувар І. А. Наукові основи сівозмін інтенсивного екологічного землеробства. Львів: Каменяр, 1998. 224 с.

60. Шувар І. А., Бунчак О.М., Сендецький В.М. та ін. Виробництво і використання органічних добрив: монографія; За заг. ред. І. А. Шувара. Івано-Франківськ: Симфонія форте, 2015. 596с.

61. Шувар І. А., Корпіта Г. М. Вплив потенційної забур'яненості, фізичних властивостей та вологості ґрунту на формування врожайності сільськогосподарських культур. Матеріали Всеукраїнської наукової конференції „Інноваційні технології виробництва рослинницької продукції” /Редкол.: О. О. Непочатенко (відп. ред.) та ін. Уманський НУС: Редакційно-видавничий відділ. 2019. С. 98-101.

62. Шувар І. А., Гудзь В. П., Печенюк В. І. та ін. Обробіток ґрунту в адаптивно-ландшафтних системах землеробства: Навч. посібник; За ред. І. А. Шувара Львів: НВФ „Українські технології”, 2011. 384 с.

63. Шовкова О.В. Фотосинтетична продуктивність сої культур залежно від строку сівби та способів внесення мікродобрив. *Вісник Полтавської державної аграрної академія*. 2014. № 2 (73). С. 156–160. DOI 10.31210/visnyk2014.02.32.

64. Ярошко М. Технологія вирощування сої: фактори врожайності, сівба і використання добрив. *Агроном: наук.- виробн. журн*. 2013. № 1. С. 130-133.

65. Andrzej Samborski, Ivan Shuvar, Vladimir Balkovsky, Alexander Zemba, mag., Yaroslav Bogdich, mag. Temperatura powietrza, jako wskaźnik zmian klimatu na pograniczu Polsko-Ukraińskim. Студентська молодь і науковий прогрес в АПК: тези доп. Міжнар. студ. наук. форуму, 22–24 вересня 2020 року. Львів, 2020. С. 49-50.

66. Jarecki, W., & Bobrecka-Jamro, D. (2021). Wpływ terminu siewu na plon i jakość nasion dwóch odmian soi zwyczajnej. *Agronomy Science*, 76(1), 39-48. <https://doi.org/10.24326/as.2021.1.3>

67. Jarecki W., Buczek J., Bobrecka-Jamro D. Response of soybean (*Glycine max* (L.) Merr.) to bacterial soil inoculants and foliar fertilization. *Plant, Soil and Environment*. 2016. Vol. 62 (9). P. 422–427. DOI 10.17221/292/2016-pse.

68. United States Department of Agriculture, [Electronic resource]. Access mode: <https://www.usda.gov/>