МОН УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА
(УНУС)

Факультет агрономії
Кафедра рослинництва

Допущено до захисту

«____» _____ 2024 р.

Зав. кафедри, к. с.-г. н., доцент

_____ Віталій КРАВЧЕНКО

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
ступеня вищої освіти магістр

УРОЖАЙНІСТЬ СОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД СТРОКУ СІВБИ В ПРАВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ

Виконав: студент ІІ курсу, групи 22 м-а
спеціальності 201 Агрономія
ЧЕРНІХОВСЬКИЙ Денис Олександрович

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

Умань – 2024

ЗМІСТ

ВСТУП……3
РОЗДІЛ 1. ВПЛИВ ПРИЙОМІВ ТЕХНОЛОГІЇ НА ФОРМУВАННЯ ТА ПРОДУКТИВНІСТЬ СОЇ (огляд літератури)……5
РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТ ДОСЛІДЖЕНЬ……....15
2.1. Ботанічна і біологічна характеристика сої……....15
2.2. Особливості сорту сої Золотиста……...16
РОЗДІЛ 3. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ…...17
3.1. Характеристика ґрунту……17
3.2. Погодні умови……..17
3.3. Схема досліду……...20
3.4. Агротехніка вирощування сої в досліді……18
3.5. Методика проведення досліджень…….20
РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ……22
4.1. Тривалість міжфазних періодів сої залежно від строків сівби……....22
4.2. Особливості формування густоти посівів сої залежно від строків сівби……....23
4.3. Формування листкової поверхні у рослин сої……..25
4.4. Урожайність сої залежно від строку сівби……27
4.5. Вплив строку сівби на показники якості зерна сої……...30
РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ СОЇ ЗА РІЗНІ СТРОКИ СІВБИ……..32
РОЗДІЛ 6.ОРГАНІЗАЦІЯ ОХОРОНИПРАЦІ ПРИ ВИРОЩУВАННІ СОЇ35
ВИСНОВКИ ……37
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ……39
ДОДАТКИ……45

ВСТУП

Соя-це з економічної точки зору вигідна культура, яку вирощують без застосування азотного добрива чи пестицидів, не потребує витрат на відшкодування збитків навколишньому середовищу та сприяє його збереженню, має стійкий попит на світовому ринку. Зважаючи на зростання населення Землі і дедалі помітніших збитків, завданих навколишньому середовищу господарською діяльністю людей, пов'язаною з продукуванням продукції, велике значення для виживання людства стають заходи оптимізації вироблення і споживання продуктових ресурсів. Такий продукт сільського господарства як соя стає незамінною та перспективною культурою.

В даний час зацікавленість використанням сої в ролі сільськогосподарської кормової та продовольчої культури в третьому тисячолітті зросло внаслідок її екологічної чистоти. Вона зацікавлює у плані сівозміни господарств з вирощування зернових культур відносно других культур. Соя володіє здатністю до зв’язування атмосферного азоту, що в більшій мірі захищає навколишнє середовище. Рослина додатково харчується азотом за рахунок того що вона зв'язує атмосферний азот і поглинає мінеральний азот із ґрунтів. Внаслідок цього немає необхідності до використання синтетичного азотного добрива при вирощуванні сої, що викликає забруднення підземних вод.

Актуальність роботи: Все більше фермерів спеціалізуються на вирощуванні сої, що дозволяє їм оптимізувати виробничі процеси та підвищити ефективність. А також посилюється попит на органічні продукти харчування, що стимулює розвиток органічного виробництва сої.

Предметом дослідження є адаптивна технологія та її елементи в процесі виробництва сої у Правобережному Лісостепу в умовах змін клімату.

Об’єкт дослідження: урожайність сої, процес забезпечення та підвищення продуктивності соєвого зерна сої Золотистої залежно способів сівби в господарствах Правобережних Лісостепів України.

Мета–описати та розглянути адаптивну технологію та її елементи у процесі вирощування сої та збору сої Золотистої у Правобережному Лісостепу.

Завдання дослідження:

1. Проаналізувати джерельну базу досліджень з вирощування та удосконалення збору врожайності сої на території Правобережного лісостепу.

2. Оглянути актуальну літературу.

3. Описати особливості сорту сої Золотистої.

4. Розглянути та описати умови та методи проведення дослідження.

5. Охарактеризувати особливість процесів вирощування та виробництва сої.

6. Зробити висновки досліджень.

Практична цінність роботи: освоєння у технологічному процесі вирощування сортів сої, розроблених в Україні, покращення вирощування та збору врожайності на території Правобережного Лісостепу є мало дослідженою, а тому потребує детального аналізу, який згодом можна використовувати в лекціях, практичних роботах та інших дослідженнях.

Методи дослідження – в нашій роботі при формуванні всіх пунктів та структури дослідження було використано такі методи:

- загальнонаукові та спеціальні методи: польовий (для здійснення польових досліджень, фенологічних спостережень, виміру біометричних параметрів досліджуваних рослин, обліку урожаю сої);
- лабораторний (для вивчення якісних показників зерна і насіннєвого матеріалу);
- розрахунково-порівняльний (для економічного аналізу і оцінки щодо ефективності досліджень).

Структура роботи: робота складається з декількох розділів, а саме із 6 розділів, підрозділів, вступу, висновків, списку використаних джерел та додатків.

РОЗДІЛ 1. ВПЛИВ ПРИЙОМІВ ТЕХНОЛОГІЇ НА ФОРМУВАННЯ ТА ПРОДУКТИВНІСТЬ СОЇ (огляд літератури)

Наука та практика останніх десятиліть показала, що в умовах помірно континентального клімату та родючих земель лісостепу території країни можливо стійке високорентабельне виробництво сої середньо- та, особливо, скоростиглих сортів.

Розуміння того, як різні технологічні прийоми впливають на грунт, воду та біорізноманіття, дозволяє розробляти більш екологічно чисті методи вирощування. Оптимізація технологічних процесів дозволяє знизити витрати на виробництво і підвищити прибутковість.

Основними стримуючими факторами вирощування зерен сої у різних регіонах України є поживний режим і кислотність ґрунту, кількість опадів та ефективність температурного режиму у період вегетації. У зв'язку з інтенсифікацією виробництва сої виникає проблема покращення елементів технології вирощування, які мають забезпечити її високу продуктивність.

Серед них вирішальне значення мають терміни, спосіб посіву і норми висівання сої. Необхідність знову повернутися до цього питання зумовлена постійною зміною сортів у виробництві та різними ґрунтово-кліматичними умовами їх вирощування.

Подальша поширюваність сої при нестійкому зволоженні правобережних лісостепів України обмежується недостатнім обґрунтуванням зональної технології вирощування, в особливості в випадку раннього посіву.

В даній роботі ми оглянули, проаналізували та виділили велику джерельну базу для дослідження. А саме, дослідження вітчизняних та закордонних науковців в сфері аграрного сектору та вирощування сої.

Виробництво соєвих бобів останніми роками демонструє стійку тенденцію до зростання. Важливим завданням стає стимуляція розвитку цієї галузі в Україні. Особливістю отримання високих і стабільних урожаїв сої є правильний підбір сортів для конкретних ґрунтово-кліматичних зон. [1; 2; 3]. У господарстві

рекомендується садити сорти сої (два-три сорти), що належать до різних груп стиглості. Це в якійсь мірі зумовлює підбір терміну посіву [7].

Серед статистичних даних інших держав Україна виготовляє щорічно немалу кількість врожаю сої, що можемо побачити в таблиці 1. 2023-2024 роки.

Найбільші виробники сої у світі:

США: Традиційно є лідером за виробництвом сої.

Бразилія: Активно нарощує виробництво сої, особливо в регіоні Амазонії.

Аргентина:один із ключових виробників сої в Латинській Америці.

Китай: Великий споживач сої, але також розвиває власне виробництво. [8]

10 Year Average MY 2014-2023	10-Year Compound Average Growth	2022/2023 Production	2023/2024 Production	Year over Year % Change
354.04 Million Metric Tons	**2%** MY 2014-2023	**378.7 Million** Metric Tons	**394.71 Million** Metric Tons	**4%**

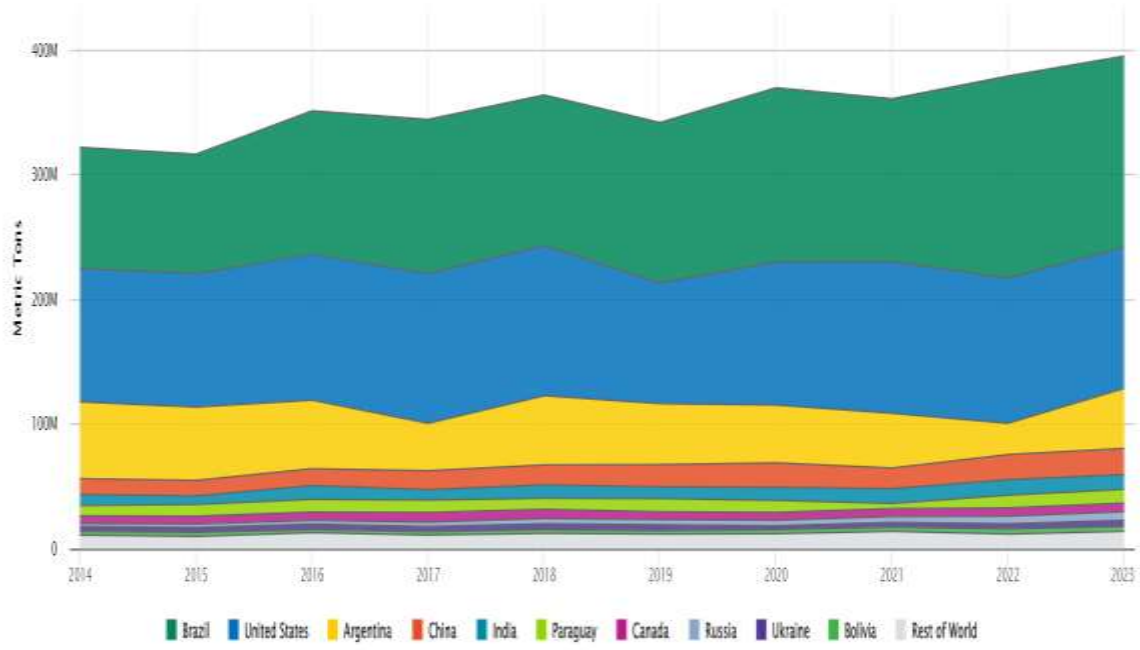


Рис 1.Тенденції виробництва соєвих бобів [8].

Таблиця 1.

Відсотковий показник вирощування сої на світовому ринку за 2023-2024 роки. [8]

Країна	% світового виробництва	Загальне виробництво за 2023-2024 роки млн.т.
Бразилія	39%	153
США	29%	113,27
Аргентина	12%	48,1
Китай	5%	20,84
Індія	3%	11,88
Парагвай	3%	11
Канада	2%	6,98
Росія	2%	6,8
Україна	1%	5,2
Болівія	0,92%	3,62

Як зазначають Коваль (2020) та Зінченко (2019), строки сівби повинні бути підібрані з урахуванням особливостей конкретного сорту, що дозволяє знизити втрати врожаю від несприятливих погодних умов. Крім того, оптимізація густоти стояння рослин може суттєво покращити фотосинтетичну активність листків сої, що позитивно позначається на загальній біомасі та врожайності (Smith et al., 2021).

Зокрема, дослідження Коваленко та ін. (2020) показали, що густота стояння рослин у межах 500-700 тис. рослин на гектар є оптимальною для досягнення максимального рівня продуктивності в умовах України. Поряд із строками сівби, значна роль відводиться системам живлення рослин, включаючи застосування макро- та мікроелементів.

Важливим фактором, що визначає врожайність сої, є термін сівби, який впливає на розвиток рослин, урожайність та якість насіння. У зв'язку з цим численні українські та зарубіжні науковці досліджували оптимальні терміни сівби цієї культури. Обираючи оптимальний строк, аграрії мають враховувати кліматичні умови, особливості сорту та температурні показники, які

визначають швидкість росту та розвитку рослин[12]. У сучасній науковій літературі питання строків сівби сої досліджуються з різних аспектів – від впливу температурного режиму до методів точного прогнозування агрокліматичних умов для посіву. Розглянемо основні підходи до вибору строків сівби сої на основі досліджень українських та зарубіжних вчених.

Вплив термінів сівби на ріст і розвиток сої. Строки сівби – це період, протягом якого здійснюється посів насіння в ґрунт для забезпечення оптимального вегетаційного циклу рослини[10,34]. Для сої, яка є культурою теплолюбною та чутливою до температури ґрунту, строки посіву визначаються такими факторами, як прогрівання ґрунту, наявність вологи, ризик весняних заморозків та середньодобова температура повітря. На думку українського агронома Бойка І. В., обраний термін посіву впливає на фазу цвітіння та формування бобів, що, своєю чергою, впливає на якість насіння та врожайність культури[4,23].

Відповідно до наукових досліджень, строки сівби сої поділяють на ранні, середні та пізні. Ранні строки, що часто застосовуються в південних регіонах України, дозволяють рослині ефективно використати весняну вологу та накопичити необхідну масу до початку посухи влітку. Середні строки, з іншого боку, забезпечують зниження ризику весняних заморозків, що особливо важливо в зонах з помірно-континентальним кліматом. Пізні строки зазвичай пов’язані з ризиком недостатнього розвитку бобів через обмежений вегетаційний період, тому їх обирають лише за умови надто пізнього настання весни або наявності погодних аномалій[5,22].

За твердженнями українських дослідників, таких як Пасько О. О. та Шовкопляс Ю. Г., строки сівби сої залежать від ряду кліматичних та ґрунтових умов, таких як температура ґрунту, вологість та тривалість світлового дня. На думку Паська О. О., оптимальним є посів, коли температура ґрунту на глибині загортання насіння досягає 10–12 °C, що забезпечує швидке проростання і розвиток рослин, а також знижує ризик впливу весняних заморозків. Дослідження Шовкопляса Ю. Г. вказують на те, що занадто ранній посів може

призвести до уповільненого проростання та подальшого розвитку, тоді як надто пізній посів зменшує вегетаційний період, що може негативно вплинути на врожайність[2,30].

Дослідження зарубіжних вчених про оптимальні строки сівби сої. У світовій практиці строки сівби сої визначаються на основі багаторічних спостережень та врахування специфіки регіонального клімату. Американський дослідник Рейнолдс К. стверджує, що посів сої у занадто ранні терміни (квітень) може бути вигідним у теплих регіонах США, однак у більш прохолодних штатах ефективним є посів у травні, коли знижується ризик весняних заморозків. Науковець також акцентує на використанні спеціальних прогнозів, що дозволяють точно визначити найкращий час для початку посівної кампанії [15].

Дослідження французьких агрономів свідчать, що пізні строки сівби в умовах помірного клімату призводять до скорочення вегетаційного періоду, а отже – до зниження якості врожаю. Бонне Ж. Л. з Франції акцентує увагу на тому, що строки посіву в багатьох країнах Європи можуть бути адаптовані шляхом вибору спеціальних сортів, стійких до різких температурних коливань, що дозволяє вирощувати сою в ширших кліматичних зонах[15,7].

Зарубіжні дослідники, такі як Лі Дж., Пітерсон Г. Р. та Пірс Д. І., також вивчали вплив строків сівби на продуктивність сої. Так, Лі Дж. (США) встановив, що для підвищення врожайності сої оптимально здійснювати сівбу за температури ґрунту 10–15 °C, що узгоджується з висновками українських вчених. Дослідження, проведені Пітерсоном Г. Р. у Канаді, також підтверджують, що затримка посіву після середини травня знижує врожайність на 15–20%. Пірс Д. І. зі Швеції досліджував строки сівби в умовах більш прохолодного клімату та виявив, що оптимальні строки посіву залежать від довготи світлового дня, що впливає на швидкість формування та розвитку бобів[8].

Терміни сівби сої в умовах України. За результатами досліджень, проведених науковцями Інституту землеробства НААН України (Андрієнко В. М., Кочубей В. Д.), оптимальними строками для сівби сої в умовах України є період з кінця квітня до початку травня. Андрієнко В. М. підкреслює, що ранні строки сівби можуть бути доцільними у південних регіонах, де весняні заморозки відступають раніше. У північних та центральних регіонах строки сівби варто зміщувати ближче до початку травня, що зумовлено ризиком пізніх заморозків. На думку Кочубея В. Д., занадто рання сівба у цих регіонах призводить до подовження періоду сходів, що знижує загальну продуктивність[17,2].

Українські науковці, такі як Грабовський С. М. та Іванченко Л. П., розглядають строки сівби як визначальний фактор, що дозволяє адаптувати технологію вирощування сої до регіональних умов. Зокрема, Іванченко Л. П. проводить дослідження на дослідних полях у південних областях, де доведено, що ранні строки сівби сприяють більш рівномірному сходу рослин та кращому використанню весняної вологи. За даними Грабовського С. М., середні строки сівби у центральних областях України забезпечують оптимальні умови для зниження ризику заморозків і створюють сприятливі умови для вегетації[6].

Також у дослідженнях українських агрономів, зокрема Литвина П. Ю., підкреслюється значення своєчасного вибору строку сівби для отримання якісного врожаю в умовах кліматичних змін. Литвин П. Ю. зазначає, що через глобальне потепління строки сівби сої можуть зміщуватися, що особливо актуально для південних регіонів, де весняне тепло приходить раніше [26].

Вплив кліматичних змін на строки сівби сої. Останні дослідження показують, що через глобальні зміни клімату строки сівби сої можуть зсуватися. Український дослідник Левченко І. В. зазначає, що за останні десятиріччя оптимальні строки сівби змістилися приблизно на 7–10 днів раніше, що пов’язано зі збільшенням середньої весняної температури[8]. Аналогічні дослідження проводилися в Канаді, де науковець Лінч М. підтверджує подібні тенденції у північних регіонах, де тепліша весна дозволяє

проводити посів раніше, що позитивно позначається на урожайності. Лінч М. також підкреслює, що зміщення строків сівби може бути ефективним засобом адаптації до кліматичних змін, зокрема, у регіонах з підвищеним ризиком посухи[12].

В умовах потепління та нестабільності клімату агрономи дедалі частіше звертаються до прогностичних моделей, які допомагають визначити оптимальні строки сівби. У країнах Північної Америки вже використовують моделі, які враховують тенденції глобального потепління. За словами американського дослідника Дейвіса Дж., зміна строків сівби сої може компенсувати вплив посух та несприятливих температур, а також дозволяє оптимізувати вегетаційний період культури[12].

Український науковець Андрієнко С. Л. вказує на те, що у зв'язку з потеплінням клімату строки сівби в Україні можуть зміщуватися на початок квітня, тоді як раніше вважалося оптимальним початок травня. Прогнозування строків сівби на основі агрометеорологічних моделей є важливою складовою адаптаційної стратегії до змін клімату, що дозволяє забезпечити стабільну врожайність навіть за умов несприятливих кліматичних змін[32].

Сучасні методики визначення оптимальних строків сівби. Сучасні методики визначення строків сівби включають використання систем прогнозування та агрометеорологічних моделей. За даними українських науковців, зокрема Вакуленка П. П., точне визначення строків сівби можливе з використанням математичних моделей, що враховують кліматичні умови та агротехнічні особливості регіону. Схожі підходи застосовують дослідники у США, такі як Райт Т., який розробив модель прогнозування термінів сівби на основі аналізу температури ґрунту та вологості. Вакуленко П. П. також зазначає, що для підвищення точності розрахунків доцільно враховувати довгострокові кліматичні прогнози, які дозволяють адаптувати строки посіву під конкретні погодні умови сезону [15,20].

Ряд авторів (Бабич А., Чорна В) вказують на залежність урожайності від ґрунтово-кліматичних умов певних зон вирощування і від технології

вирощування в цих умовах [8, 3]. Тому в залежності від цього постає актуальність оптимізувати технології вирощуваня сої, її певних сортів з враховуванням вимог культури відносно зовнішнього середовища. Одним з методів такої оптимізації може бути кореляція термінів сівби [3, 14, 4, 6].

Інститутом кормів та сільського господарства Поділля НААН доведено, що соєвий пояс В. Ф. Петриченко [8] вказує на те, що українськими селекціонерами створено нові високоврожайні сорти сої (Оксана, Вінницька, Омега, Валюта та ін.) з урожайністю 3,5–4тони/га, ультраскоростиглі види, що мають період вегетації в Україні становить біля 3 млн га. В цих регіонах вегетаційний період триває 100-140 днів, сума температур близько1800-3000 С , річна кількість опадів 500-600 мм [10]. Основою соєвого поясу є сортове районування згідно біологічних та кліматичних умов в районі вирощування [11]. Коло 2/3 сої в Україні вирощується в цьому поясі. Це потребує узгодження термінів сівби згідно цього вікна тривалості вегетації сої[5].

Результати науково-дослідної роботи розширили межі вирощування сої південніше Полісся і північніше лісостепів України.

Згідно Бабича А., Колісника А. зрошування посівів сої збільшує її урожайність до 4-4,5 тон/га [7]. Соя чутлива до добового співвідношення світла та темноти. Вона активно реагує на продовження дня і найкраще пристосована до поясу шириною в середньому до 200 км з півночі на південь [6]. Зміна географічної широти призводить до змін у вегетаційному періоді, в терміні дозрівання, її урожайності, змінюється хімічний склад насіння, стійкість рослини до шкідників та стресових чинників. Тому в зв’язку з цим виникає необхідність для перегляду коригування термінів сівби сої [7,18].

Безручко О. та Огурцов Є. поділяють сорти сої згідно їх скоростиглості на такі групи: ультраранні (достигають до 85 днів), ранньостиглі (до 86- 105 днів), середньоранньостиглі (до 106-125 днів), середньостиглі (до126-135 днів), середньопізньостиглі (131-150 днів), пізньостиглі (151-160 днів), дуже пізньостиглі (161-170 днів), надпізньостиглі –більше 170 днів [8, 12]. Згідно чутливості рослини до загальної суми температур, що впливає на її визрівання,

культури поділяються на малотеплолюбиві, середньотеплолюбиві та високотеплолюбиві.

В лісостеповій зоні, згідно Порядинського В. та Ляшенка В. [3], найбільш урожайні з середньостиглі сорти сої (2,6 тони/га). Середньоранній сорт показує на 8 % нижчі показники урожайності. Найнижчі врожаї показують скоростиглі сорти з врожайністю близько 2,1 тон/га. Українські селекціонери розробили сорти з підвищеною холодостійкістю (Подільська 416, Монада, Подільська 1). Їх допускається висівати на 10- 14 діб швидше термінів. Це дозволить використати культуру в якості оптимального попередника перед озимою пшеницею.

Згідно досліджень Толкачева З., використання інокуляції насіння дає високий приріст урожаю (16 %-пізньостиглі сорти сої, 11,5 % – середньопізньостиглі і 8,7 % – середньостиглі сорти сої [3].

Баранов В вказує на важливість характеристики сортів відносно активності росту сої. Це затіняє ґрунт, пригнічує бур'яни, оптимізує періоди цвітіння, утворення бобів [9]. Для одержання стабільності урожаю сої має сенс вирощування у господарствах 2-3 сортів з різними вегетаційними періодами та стійкістю до умов навколишнього середовища. Тобто, як для економічної доцільності, так і для можливості спостереження та формулювання висновків, доцільно в великих господарствах проводити сівбу різних сортів сої відповідно з різними термінами сівби [6].

Через необхідність вибору попередньої культури перед сівбою озимої пшениці, зимового ячменю чи жита часто висівається скоростигла соя. Вона поступається іншим сортам по врожайності. В той же час, період їх дозрівання та збирання відбувається за більш сприятливих умов росту і розвитку, у результаті чого насіннєві господарства отримують насіння вищої якості. Тим не менше, використання ультраскоростиглі та скоростиглі сорти підтримують розповсюдження сої в північних регіонах[24].

Узагальнення наукових літературних джерел показує, що терміни сівби сої є критично важливим фактором для забезпечення високої врожайності

та якості продукції. Як українські, так і зарубіжні дослідники встановили, що оптимальні строки сівби залежать від температури ґрунту, кліматичних умов регіону та індивідуальних агротехнічних характеристик. Зміни клімату вимагають від науковців пошуку нових підходів для визначення строків сівби, а сучасні методики та технології дозволяють адаптувати цей процес до умов кожного сезону.

Вибір термінів і способу сівби повинен відповідати тому. щоб агрофітоценоз закрив міжряддя ще до початку цвітіння [12].

Згідно висновків VI Міжнародної науково-практичної конференції, для покращення урожайності сої необхідно удосконалити технологію вирощування, в тому числі оптимізувати строки та способи посіву. Дослідження проведені в 2016–2017 роках на дослідних полях Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН. Дослідження вивчали вплив на врожаї, а саме такі фактори:– сорт; – способи сівби; терміни сівби. Найкращі результати урожайності сої виявилася в сорту ‘Діадема Поділля’-2,77 тони/га.

Згідно досліджень Пилипенко О., різні групи стиглості сої мають фази з різною тривалістю органогенезу, що залежить від гідротермічних особливостей року [16]. Досліди в Хмельницькій області показують, що результати біометричних параметрів залежать від термінів сівби і норм висіву. Найкращі результати показує сівба в третій декаді квітня. Сорт Хуторяночка забезпечує масу 1 тис. насінин 149,2 грами при нормах висіву 700 тис. на 1 гектар. [13].

Комбінація міндобрив та оптимізація площі живлення-важливий елемент в вирощуванні сої. Соя за період вегетації засвоювати самостійну якусь частину поживних речовин[5]. В південних частинах правобережного лісостепу є можливість до висівання як ранньостиглих, так і і середньо- та пізньостиглих сортів, що мають більшу продуктивність. Посів можна проводити на 15–20 діб пізніше. Це дозволяє уникнути масове проростання і знищити всі види бур’янів.

РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Ботанічна і біологічна характеристика сої

Сума активних температур під час вегетації, в залежності від сортів рослини, становить від 1700 до 3200°. Проростання сої починає відбуватися при температурі 8-10°С.

Проте при такій температурі сходи з'являються через 20-30 днів, при 14-16 ° С - через 7-8 днів, а при 20-22 ° С - через 4-5 днів. Оптимальна температура в період вегетативного зростання 18-22 ° С, для формування репродуктивних органів - 22-24 °, для цвітіння - 25-27 °, для формування бобів - 20-22 ° і дозрівання - 18-20 ° С.

Соя відносно стійка до весняних заморозків до 2,5 ° С, заморозки 4,0-4,5 ° С можуть призвести до значного промерзання листків, гинуть квіти і боби. [13]

Соя - типова короткоденна рослина. Найбільш інтенсивно цвітіння відбувається при чергуванні 12 годин світла та темряви. Погано переносить затіненість.

Загальна витрата води за вегетацію сягає 5-6 тис. м3/га. В процесі фази цвітіння та формування бобів споживання води досягає 60-70% сумарної витрати води в період вегетації. Оптимальні показники вологості ґрунтів в періодах вегетації не повинен бути нижчим 70-80% від показників найменшої вологоємності. [13, с. 45]

До кращих попередників сої в багатьох районах її обробітку відносяться сидеральні пари, пласт і оборот пласта багаторічних трав, зернові та колосові культури, що йдуть по чистих і зайнятих парах, а також просапні (кукурудза, картопля, цукрові буряки, батат та ін.). Вирощування сої після вирощування суданської трави та соняшника не практикується, не рекомендується її розміщення після кукурудзи, після використання таких гербіцидів як симазину чи атразину.

Не рекомендується проводити повторні посіви сої, оскільки це призводить до втоми грунту. Внаслідок цього відбуваються такі небажані

наслідки для сої як загнивання пророслого насіння, загибель проростків, зниження показників та активності симбіотичного апарату. Відбувається значне засмічення полів, накопичення та поширення шкідників та хвороб. Оптимальні показники насичення сівозмін соєю — від 22 до 40%. [13]

2.2. Особливості сорту сої «Золотиста»

Сорт «Золотиста» ранньостиглий.

Висота рослин 80-110 см. Стійкість до вилягання та осипання висока.

Врожайність сої сорт «Золотиста»

Середня врожайність 3,0 т/га.

Рекомендована густота на час збирання, шт./га 650 - 700 тис.

Стійкість до хвороб та кліматичних умов

Соя сорт «Золотиста» посухостійкий. Стійкий до ураження бактеріозу.

Якісні показники

Маса 1 тис. зерен - 150-162 гр, вміст білка 39,3-40,1%, олійність 20,3 – 21,8%.

Володіє високими смаковими якостями, завдяки чому соя знайшла широке використання в галузі харчової промисловості. Характеризується високою енергією початкового росту.

Стійкість сорту «Золотиста» до хвороб та стресових факторів

Стійкість до вилягання - 7 балів

Стійкість до осипання – 7 балів

Середня стійкість до основних хвороб. [14]

РОЗДІЛ 3. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Характеристика ґрунту

Київська обл. ТОВ «Агробуд». Грунти в полях господарства, зокрема правобережного лісостепу, в основному представлені чорноземами зі значним вмістом гумусу (5–8%). Характеризуються хорошою водо- та повітропроникністю, а також здатністю акумулювати вологу. Зустрічаються в менших площах **сірі лісові ґрунти,** які менш насичені гумусом (до 3,5–4%),

Таблиця 2**.**

Характеристика грунтів досліджуваної ділянки

Генет. горизонти	Глибина, см	Гумус, %	Сольовий pH	Обмінні катіони, мг/екв. На 100г грунту		Рухомі елементи, мг/кг грунту		
				Ca^{+2}	Mg^{+2}	N	P_2O_5	K_2O
Н орн.	0-25	3	6,4	26	2,5	70	90	130
Н підорн.	30-40	3,5	6,5	28	2,7	65	80	132
$НР_к$	90-103	2	7	26	3	30	15	135
$РН_к$	130-150	1,5	7,3	27	3,6	20	7	120
$Р_к$	160-175	0,5	7,3	27	3,3	10	5	116

Антропогенний вплив: Інтенсивна забудова, промисловість та транспорт призвели до незначного забруднення грунтів важкими металами, органічними речовинами та іншими шкідливими домішками.

Проблеми ерозії: На схилах та в незабудованих районах на території ведення господарства спостерігається часткова ерозія грунтів, що призводить до збіднення їх складу та погіршення родючості[10].

3.2.Погодні_умови

У квітні 2024 року, коли відбувається висів, середня температура склала близько +12°C. У травні та червні середні температури становили +18°C і +21°C відповідно, що є оптимальними для росту рослин. У липні та серпні

температури становили +24°С та +22°С, що також позитивно впливає на врожайність сої.

У квітні та травні випало 40 та 50 мм опадів. У червні опади склали близько 70 мм, що підтримало оптимальні умови для росту рослини. Проте в липні та серпні кількість опадів знизилася до 60 мм та 30 мм.

У квітні було близько 10 сонячних днів, тоді як у липні та серпні цей показник збільшився до 20-22 днів. Відносна вологість повітря коливалася від 60% у квітні до 55% у серпні. Погодні умови у 2024 році загалом були сприятливими для вирощування сої (табл.3) на правобережній Київщині в господарстві ТОВ «Агробуд».

Таблиця 3

Погодні умови в правобережному Лісостепу Київщини протягом вегетаційного періоду сої, 2024 рік

Параметр	**квітень**	**травень**	**червень**	**липень**	**серпень**	**Оцінка сприятлив. для сої**
Середня температура ^{0}С	+12	+18	+21	+24	+22	сприятливо
Опади, мм	40	50	70	60	30	Частково сприятливо
Сонячні дні	10	15	18	20	22	сприятливо
Відносна вологість	60%	65%	68%	55%	50%	сприятливо

3.3. Схема досліду

В 2024 році провели польові дослідження щодо урожайності сої сорту золотиста в залежності від термінів сівби на базі ТОВ«Агробуд» Київська обл. правобережна лісостепова зона.

Сівба сої сорту "Золотиста": ключові етапи та методи дослідження:

1.Строки сівби залежно від температури ґрунту: при 7–8°С на глибині 10 см (ранній строк) — орієнтовно 25 квітня. При 10–11°С (середній строк) — близько 5 травня. При 13–14°С (пізній строк) — приблизно 15 травня. Посів здійснювали з міжряддями 15 см і нормою 700 тис. схожих насінин на 1 га, глибина загортання 4–5 см.

2.Спостереження за фазами росту: відзначали фази: сходи, перший трійчастий листок, бутонізація, початок і кінець цвітіння, утворення бобів, налив зерна, повна стиглість. Тривалість періоду сходи — повна стиглість також фіксували.

3. Оцінка густоти стояння: визначали густоту рослин під час повних сходів і перед збиранням врожаю. Використовували пробні площадки 1 м², закріплені по діагоналі на ділянках.

4. Аналіз бульбочкових бактерій. Викопували по 5 рослин у фазах справжніх листків, цвітіння та наливу насіння, підраховували кількість і масу бульбочок на коренях.

5.Вимірювання_рослин. Визначали висоту рослин і висоту прикріплення першого бобу на вибірці з 20 рослин з кожної ділянки.

6. Розрахунок площі листя. Листя збирали, висікали зразки відомої площі, висушували і розраховували площу на одну рослину та 1 га.

7. Структура врожаю. Аналізували кількість гілок, бобів, насінин на рослині та масу насіння (з вибірки по 20 рослин).

8. Маса1000насінин. Зважували по 500 насінин із точністю до 0,1 г, визначали об’ємну масу спеціальними вагами.

9.Облік урожайності. Врожай обліковували на ділянках площею 50м²(облікова частина — 25 м²). Повторність — чотириразова.

10.Економічні показники. Розраховували відповідно до існуючих методик.

11.Математична обробка. Аналіз проводили методом дисперсійного аналізу за допомогою програми Statistik 8.

12.Енергетична оцінка строків сівби:Використовували методик Медведовського й Іваненка (1988).

3.4. Агротехніка вирощування сої в досліді

Попередником сої була озима пшениця. Після її збирання проводили лущення стерні для покращення водно-повітряного режиму ґрунту і стимулювання проростання бур'янів. Через два тижні виконували оранку на 20-22 см трактором Т-150.

Навесні для збереження вологи ґрунт закривали боронами (Т-70), а для підготовки — проводили дві культивації (8-10 см і 6-8 см, Т-150). Добрива (N45P45K45) вносили перед сівбою. Посів сої виконували за трьома строками: -7–8°С (ранній);-10–11°С (середній);-13–14°С (пізній).

Сівбу проводили на глибину 4–5 см, міжряддя — 15 см, норма — 700 тис. насінин/га. Насіння обробляли протруйником "Максим XL" (1 л/т) проти основних хвороб. Через 2 дні після посіву вносили гербіцид "Харнес" (2 л/га) для боротьби з бур'янами.

Ознаки стиглості: опадання листя, підсихання бобів, зниження вологості зерна до 14–16%. Збір урожаю виконували комбайном із висотою зрізу 4–6 см.

3.5. Методика проведення досліджень

Фенологічні спостереження. 1)Підготовчий етап. Вибір ділянки для дослідження з урахуванням ґрунтово-кліматичних умов.Розбивка ділянки на облікові зони (мінімум три повтори).

2)Проведення спостережень. Визначення фаз розвитку: від проростання насіння до достигання (проростання, поява сходів, бутонізація, цвітіння, формування бобів, дозрівання). Спостереження проводяться регулярно, через кожні 5–7 днів або частіше у ключові періоди росту. Оцінюється висота рослин, кількість листків, початок і завершення кожної фази.

3) Фіксація результатів. Дані заносяться до польового журналу з зазначенням дати, погодних умов, стану рослин. Звертають увагу на аномалії розвитку, вплив стресових факторів (засуха, шкідники).

4)Аналіз та узагальнення. На основі спостережень складається графік проходження фаз розвитку. Дані використовуються для прогнозування врожайності та оптимізації агротехнічних заходів.

Підрахунок густоти рослин сої у фазі повних сходів. -Вибір 3–5 облікових ділянок на полі (розмір 1 м²);- Підрахунок кількості рослин на кожній ділянці;-Обчислення середнього показника густоти (кількість рослин/м²);-Результати використовуються для оцінки схожості насіння і коригування догляду.

Визначення площі листкової пластинки сої. -Вибір зразків: Збирають 10–15 типових листків з різних рівнів рослини.- Вимірювання параметрів: Визначають довжину та ширину листків за допомогою лінійки. Розрахунок площі: Застосовують формулу: *Площа S = довжина L × ширинаM × коефіцієнт форми K(0,68–0,75)*. **S=LxMxK**

Провели біометричну оцінку врожаю. Відібрано 10–20 репрезентативних рослин. Виміряно висоту, кількість бобів, зерен на рослині. Обчислено середні показники для прогнозу врожайності.

Провели Облік врожаю сої. Зібрали урожай з облікових ділянок (1–10 м²). Зважили зерно, визначили вологість. Перерахували на стандартну площу і вологість.

Визначення протеїну та жиру в зерні. Використали частково хімічні методи (К’єльдаля для білка, Соксхлета для жиру). Восновному використовували ІЧ-аналізатор. Отримали дані для оцінки якості.

РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

4.1. Результати фенологічних спостережень.

Програмою досліджень було заплановано вивчити вплив строків сівби на тривалість вегетаційного періоду та окремих міжфазних періодів.

Дані фенологічних спостережень відображено у таблиці 4. Сівба сої при температурі ґрунту 7–8°С на глибині 10 см забезпечила появу повних сходів через 11 днів (4 травня). Під час сівби за температури 10–11°С і 13–14°С сходи з’являлися швидше – через 10 і 9 днів (14 і 22 травня відповідно).

У фазу третього трійчастого листка рослини за максимально раннього строку сівби увійшли 24 травня, тривалість міжфазного періоду "повні сходи – третій листок" склала 20 днів. Середній і пізній строки скоротили цей період до 18 і 17 днів (2 і 7 червня). Фаза бутонізації за раннього строку сівби почалась 5 червня, на інших варіантах – 15 і 17 червня. Тривалість періоду "третій листок – бутонізація" становила 13 днів для ранніх і середніх строків сівби та 10 днів для пізнього.

Цвітіння почалось через три дні після бутонізації: 18 червня для раннього і середнього строків, 20 червня для пізнього. Період цвітіння тривав 27 днів для раннього та середнього строків і 25 днів для пізнього (до 14 липня).

Фаза формування бобів зафіксована 10 липня для раннього строку сівби та 20 липня для середнього й пізнього. Міжфазний період "формування бобів – налив зерна" тривав 5 днів на всіх варіантах, а налив зерна розпочався 15 і 25 липня відповідно.

Тривалість фаз молочної, воскової та повної стиглості була однаковою для всіх строків. Міжфазний період "налив – повна стиглість" тривав 54 дні. Повна стиглість зерна відмічена 6 вересня для ранньої сівби, 16 та 15 вересня – для середньої та пізньої.

Висновок: максимально ранні та середні строки сівби, коли температура ґрунту на глибині 10 см становить 7–8°С і 10–11°С, подовжують вегетаційний період сої на 6–8 днів.

Таблиця 4

Результати фенологічних спостережень за розвитком сої в 2024р. в господарстві ТОВ «Агробуд» Київської обл.

Строки сівби	Сівба	Повні сходи	Треті справжні листки	Бутонізація	Початок цвітіння	Кінець цвітіння	Формування бобів	Налив зерна	Повна стиглість	Трив. періоду сходи-пови. стиглість днів
t грунту глибина 10 см. 7-8 ^{0}C	25.04	04.05	24.05	05.06	9.06	04.07	10.07	15.07	06.09	130
t грунту глибина 10 см 10-12^{0}C	06.05	14.05	02.06	16.06	18.07	14.07	20.07	25.07	16.09	128
t грунту глибина 10 см 13-16^{0}C	15.05	23.05	07.06	17.06	20.06	15.07	21.07	26.07	15.09	122

4.2. Результати визначення формування густоти посівів сої залежно від строків сівби.

Протягом вегетаційного періоду сої ми проводили двічі оцінку густоти агрофітоценозу. Перша оцінка густоти рослин відбувалася на стадії повних сходів, що дало можливість визначити польову схожість насіння, а друга - перед збором врожаю, що дозволило оцінити виживаність рослин протягом вегетації (табл.5, рис 2).

Дослідження показали, що відсоток сходів сої був залежним від водно-температурного режиму ґрунту в період від сівби до сходів, а також від строків сівби. При дуже ранній сівбі польова схожість насіння становила 80,8%. Сівба сої за температури ґрунту на глибині 10 см в діапазонах 10-11°С і 13-14 °С у середній та пізній строки сівби давала відповідно 82% та 80%.

Таблиця 5

Вплив термінів сівби на формування агрофітоценозу у сої в 2024 р. в господарстві ТОВ «Агробуд»

Терміни сівби	Густота_посіву, фаза_повних сходів шт. /м2	Польова схожість насіння	Густота посівів перед збиранням врожаїв, шт./м^2	Виживаність рослин, %
t грунту глибина 10 см. 7-8 ^{0}C	56,5	81	52	91,5
t грунту глибина 10 см. 10-11 ^{0}C	57,5	82	53	92,5
t грунту глибина 10 см. 13-14 ^{0}C	56	80,5	51	90,5

Польова схожість насіння забезпечила встановлення густоти агрофітоценозу на етапі повних сходів, яка становила відповідно 56610, 57405 та 56400 рослин на гектар. Отже, найкращі умови для формування агрофітоценозу спостерігались при сівбі, коли температура ґрунту на глибині 10 см варіювала в межах 10-11°С. Виживаність рослин протягом вегетаційного періоду обраховується у відсотковому співвідношенні до кількості рослин, зафіксованих у фазі повних сходів. При аналізі цього показника можна зазначити подібну тенденцію впливу строків сівби, як й на польову схожість. Таким чином, максимальна виживаність рослин - 92,5% - була зафіксована у варіанті середнього строку сівби. Саме на цьому варіанті, перед збором врожаю, спостерігалась найвища густота агрофітоценозу сої - 53210 рослин на гектар.

На ділянках з максимально раннім строком сівби виживання сої було на 1% нижче, а для варіанту з пізнім строком сівби – на 2% меншою. Значення виживаності становили: 80,8, 82, 80,5, 79,5, 80, 80,5, 81, 81,5, 82, 82,5 для максимально раннього, середнього та пізнього строків сівби відповідно.

Найвищий рівень виживаності у 92,5% був зафіксований при середньому строку сівби, тоді як для максимально раннього і пізнього строку сівби ці показники становили 91,5% і 90,5% відповідно. По завершенню вегетаційного періоду густота агрофітоценозу на момент збору врожаю склала 51800 рослин на гектарі для одного варіанту і 51100 рослин на гектарі для іншого варіанту.

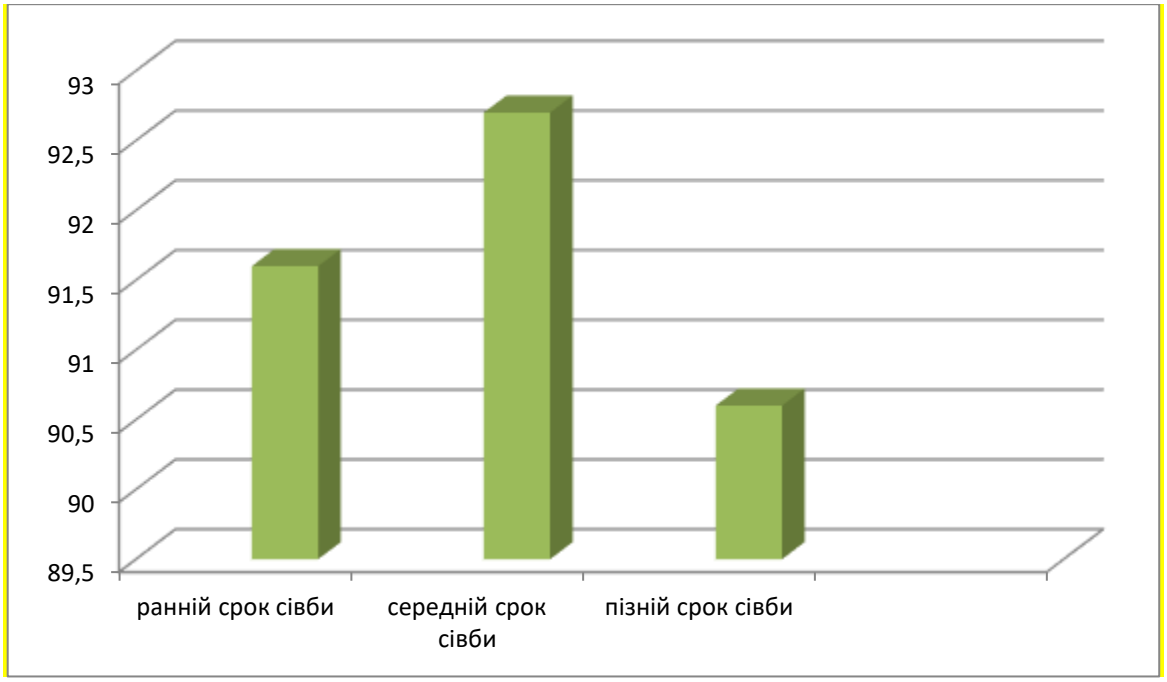


Рис 2. Виживаність сої за час вегетації в залежності від термінів сівби в господарстві ТОВ «Агробуд» в 2024 році.

4.3. Результати вимірів площі листкової поверхні сої

Формування листкової поверхні, тобто фотосинтетичного потенціалу сої, є ключовим фактором для створення найбільш продуктивних агрофітоценозів. На швидкість і обсяг розвитку цього потенціалу значно впливають як погодні умови, так і окремі технологічні прийоми вирощування.

Наші дослідження показали, що строки сівби суттєво впливають на формування листкової поверхні. Наприклад, за раннього посіву площа листків досягала 36,5 тис. м²/га (рис. 3.4). При висіванні в оптимальні строки, коли температура ґрунту на глибині 10 см становила 10-11°С, площа листкової поверхні зросла на 2,9 тис. м²/га і склала 39тис. м²/га. Натомість за пізньої сівби показник знову зменшився, становлячи 35,9 тис. м²/га.

Таким чином, строки сівби відіграють важливу роль у формуванні фотосинтетичного апарату, що впливає на врожайність культури.



Мал 3. Соя в стадії першого трійчастого листя.

Таблиця 6.

Площа листя однієї рослини сої

Норма висіву млн. насіння/га	**Фаза розвитку**			
	Стеблування	**Розгалуження**	**Цвітіння**	**Воскова стиглість**
0,6	145,6	681,86	1291,4	984,2
0,9	137,7	505,3	1042,5	723,76
1,2	134,7	409,5	943,3	463,87

Така ж тенденція спостерігалася і в посівах із нормами висіву 0,9 та 1,2 млн насіння/га. Однак площі листя у них були дещо нижчими внаслідок більшого ступеня затінювання.

У наукових статтях деякі автори облік площі листя частіше наводять на гектар площі посіву. Ми провели такий перерахунок в таблиці 7.

Таблиця 7.

Площа листків посіву тис. м²/га.

Норма висіву млн. насіння/га	Фаза розвитку			
	Стеблування	Розгалуження	Цвітіння	Воскова стиглість
0,6	0,70	3,29	7,10	4,65
0,9	1,03	3,77	9,22	5,01
1,2	1,36	4,15	6,12	4,18

Слід зазначити, що найбільшу листову поверхню на гектарі посіву розвивають рослини з нормою висіву 0,9 млн насіння/га за рахунок більшої кількості рослин та через менший ступінь їх затінювання; площа їх у фазу цвітіння склала 9,2 тис. м²/га. Посіви з нормами 0,6 та 1,2 млн насіння/га, мали листову поверхню, відповідно, 7,1 та 6,12 тис. м² /га.

4.4. Урожайність сої залежно від строку сівби

Результати біометричної оцінки врожаю. Результати проведених досліджень продемонстрували, що висота рослин сої у фазі наливу зерна варіювалася залежно від строків сівби. За максимально раннього строку висівання рослини досягали висоти 78 см. При посіві у середній строк, коли температура ґрунту на глибині 10 см становила 10-11°С, висота збільшувалася на 10 см і становила 88 см. Однак за пізнього строку сівби, коли температура ґрунту на цій же глибині досягала 13-14°С, висота знову зменшувалася до 78 см, що є показником, подібним до раннього строку сівби.

Було також виявлено, що висота утворення нижнього бобу найбільш відповідала вимогам механізованого збирання врожаю за середнього строку сівби. Це сприяло мінімізації втрат зерна. Дослідження також показали, що строки висіву значно впливають на формування фотосинтетичного потенціалу та біологічного апарату азотфіксації у рослин. Середній строк сівби

забезпечував найкращі умови для фотосинтезу, що позитивно позначалося на накопиченні пластичних речовин і процесах азотфіксації.

На початкових етапах розвитку рослин активність симбіотичного апарату була нижчою незалежно від строків сівби. Максимальне число бульбочок спостерігалося за середнього строку сівби – 10,2 шт. на рослину, тоді як за раннього та пізнього строків цей показник знижувався до 9,8 і 8,8 шт. відповідно.

При нормі висіву 700 тис./га схожих насінин, за польової схожості 80,6-82,1% і виживаності рослин у межах 90,5-92,5%, густота агрофітоценозу варіювалася від 51,1 до 53,2 рослин на м². У цих умовах рослини сої формували незначну кількість гілок, проте за середнього строку сівби ця кількість досягала 1,4 гілки на рослину, у той час як за раннього та пізнього строків – 1,2 і 1,1 гілки відповідно.

Аналіз структури врожаю показав, що середній строк сівби був найбільш продуктивним. Рослини формували в середньому 21,7 боба, 56,2 насінини та мали індивідуальну продуктивність 6,2 г зерна з рослини. За раннього строку ці показники становили 18,3 боба, 46,6 насінини та 5,6 г зерна, а за пізнього – 18,4 боба, 44 насінини та 5,5 г зерна.

Таким чином, оптимальні умови для росту й розвитку агрофітоценозу сої у 2024 році в правобережному Лісостепу Київщини склалися за температури ґрунту 10-11°С на глибині 10 см. Аналіз усіх ключових показників підтвердив, що цей строк сівби був найбільш сприятливим для вирощування середньораннього сорту сої.

Результати обліку урожаю. У класичній науковій літературі та навчальних матеріалах зазначається, що оптимальна температура для проростання насіння сої становить близько 14°С. Для аналізу врожайності у нашому дослідженні третій строк сівби, проведений за температури ґрунту 13-14°С на глибині 10 см, було обрано як контрольний.

На контрольних ділянках у 2024 році врожайність сої досягала 27,5 ц/га. У разі сівби в оптимально ранній строк (25 квітня) урожайність становила 28,2

ц/га. Це перевищувало контрольний рівень лише на 0,5 ц/га, що є несуттєвим, оскільки така різниця лежить у межах допустимої помилки експерименту (НІР05 – 1,6 ц/га).

Найвищий рівень урожайності було зафіксовано при висіві за температури ґрунту на глибині 10 см 10-11°С, який припав на 5 травня. У цьому випадку врожайність досягла 32,2 ц/га, що на 4,6 ц/га більше порівняно з контрольним варіантом (рис. 3.7).

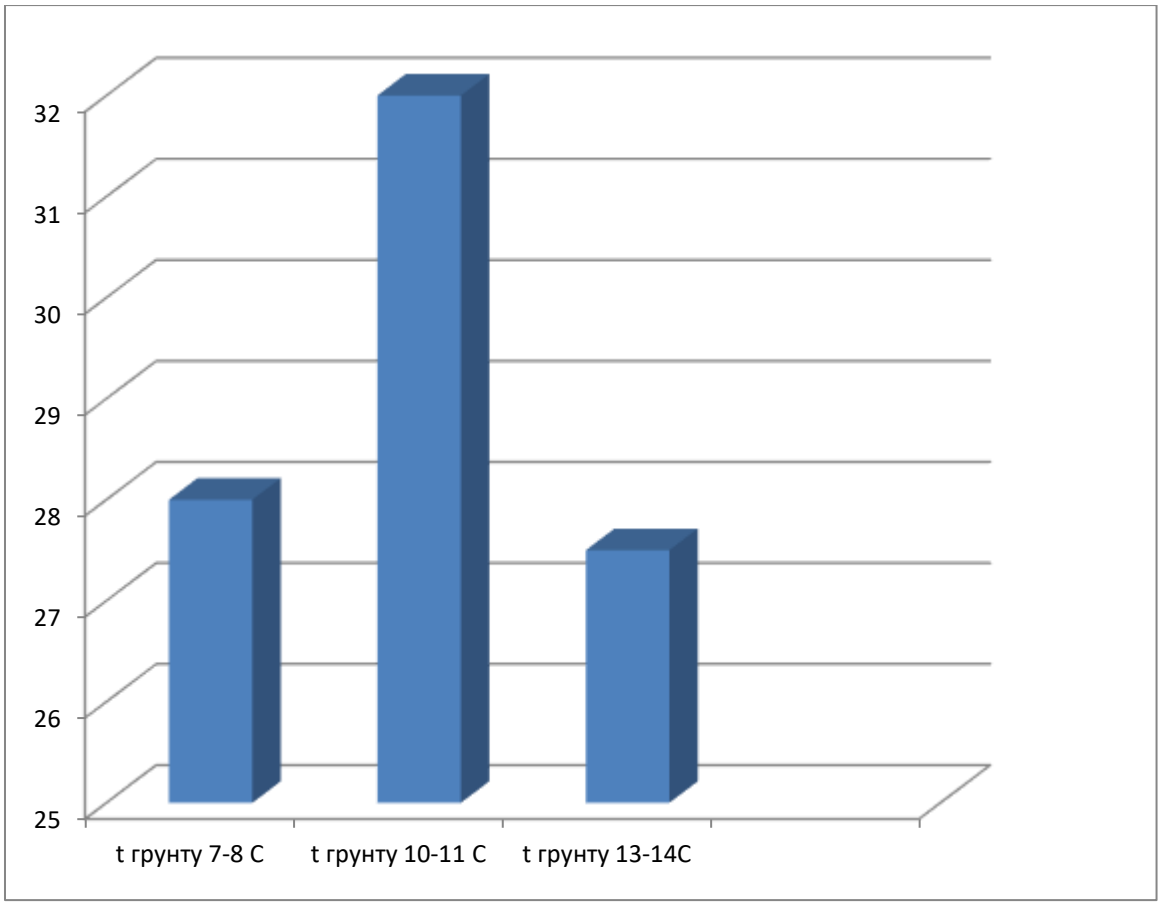
Ці результати узгоджуються з даними попереднього року. У господарстві за сівби того ж сорту сої (золотиста) 5 травня врожайність становила 30,2 ц/га. Натомість більш ранні чи пізніші строки висіву спричиняли істотне зниження продуктивності культури.

Отримані дані підтверджують, що строки сівби значно впливають на формування врожайності сої, і оптимальні умови спостерігаються за стабільної температури ґрунту 10-11°С.

Таблиця 8

Показники урожайності сої в залежності від термінів сівби в ТОВ «Агробуд» в 2024р.

Терміни сівби	**Урожайність, ц/га**	**Надвишка**	
		ц/га	**%**
t грунту глибина 10 см. 6-8 ^{0}С	28	0,5	2,2
t грунту глибина 10 см. 10-12 ^{0}С	32	4,5	4,5
t грунту глибина 10 см. 13-15 ^{0}С	27,5	_	_
НІР$_{05}$ ц/га	**1,5**		



Малюнок 4. Вплив термінів сівби на урожайність зерен сої в 2024 р. ц/га

4.5. Вплив строку сівби на показники якості зерна сої (вміст протеїну та жирів в зернах сої).

Проведені дослідження не виявили чіткої залежності між строками сівби та вмістом білка й олії в насінні сої (табл.8, рис.8). Вміст сирого білка коливався в межах 39,36-39,65%, а вміст сирого жиру становив 19,4% для першого строку сівби, 19,52% – для другого і 19,7% – для третього. Ці відхилення є незначними, і їх не можна вважати статистично істотними.

Щодо фізичних характеристик насіння, зокрема маси 1000 зерен, спостерігалася більш виразна залежність від строків сівби. Різниця між найкращим варіантом і контролем становила 8%, що дозволяє стверджувати про вплив строків висіву на цей показник. Найбільшу масу 1000 зерен зафіксовано за сівби 5 травня, коли температура ґрунту на глибині 10 см досягала 10-11°С – 169,2 г. Для максимально раннього строку цей показник був меншим і становив 159,0 г.

Одним із важливих показників якості насіння є об'ємна маса зерна (натура), яка визначається масою одного літра зерна. Результати досліджень показали, що строки сівби впливають і на цей показник. Найвищий рівень об'ємної маси зерна – 722,0 г/л – спостерігався за сівби при температурі ґрунту 10-11°С. Натомість при максимально ранньому і пізньому строках висіву цей показник знижувався до 710,6 та 711,0 г/л відповідно.

Таким чином, строки сівби суттєво впливають на фізичні характеристики насіння сої, такі як маса 1000 зерен і об'ємна маса, але не мають значного впливу на хімічні показники його якості.

Таблиця 9

Якісні показники зерен сої в залежності від термінів сівби в 2024р.

Терміни сівби	Маса 1 тис. зерна, г	Натура зерен, г/л	Вміст сирого білка,%	Вміст сирих жирів,%
t грунту глибина 10 см. 6-8 ^{0}C	159	710	39,5	19,5
t грунту глибина 10 см. 10-11 ^{0}C	169	723	39,6	19,5
t грунту глибина 10 см. 13-14 ^{0}C	167	711	39	19,7

РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ СОЇ ЗА РІЗНІ СТРОКИ СІВБИ

Сучасні дослідження в аграрній сфері світової науки все частіше охоплюють різні аспекти ефективності — економічну, соціальну, екологічну, технологічну. У вітчизняній же практиці основний акцент робиться саме на економічній ефективності. Цей підхід реалізується через аналіз таких ключових показників, як собівартість одиниці продукції, чистий дохід і рівень рентабельності.

Економічна ефективність виробництва

Економічна ефективність визначається як здатність отримувати максимальну кількість продукції з гектара при найменших витратах. У вирощуванні сої важливо враховувати не тільки показник урожайності, але й пов'язані із цим витрати та ринкову ціну продукції.

Встановлено, що витрати на вирощування сої при різних строках сівби істотно не змінювались, адже вони включали лише додаткові витрати на одну або кілька весняних культивацій ґрунту. Залежно від строку сівби загальні витрати становили 25600–26200 грн/га.

У 2024 році ціна закупівлі сої варіювалась у межах 1700–2200 грн/ц, що вплинуло на вартість продукції залежно від урожайності на різних варіантах строків сівби.

Умовно чистий дохід розраховувався як різниця між загальною вартістю продукції та виробничими витратами на 1 га. Максимальний дохід був зафіксований на варіанті другого строку сівби при температурі ґрунту 10–11 °C і становив 44940 грн/га. Для першого строку цей показник складав 36440 грн/га, тоді як найменший дохід (34520 грн/га) зафіксовано за пізньої сівби.

Розрахунок основних показників економічної ефективності

1. **Собівартість продукції** обчислюється за формулою:

C=ZY,C = \frac{Z}{Y},C=YZ,

де CCC — собівартість 1 ц, ZZZ — загальні виробничі витрати, YYY — урожайність(ц/га).

У нашому дослідженні собівартість знижувалась із 949 до 804 грн/ц залежно від строків сівби.

2. **Рівень рентабельності** визначався за формулою:

R=DZ×100,R = \frac{D}{Z} \times 100,R=ZD×100,

де RRR — рівень рентабельності (%), DDD — умовно чистий дохід (грн/га).

Максимальний показник рентабельності (173%) досягнуто при температурі ґрунту 10–11 °C. Інші варіанти демонстрували нижчі значення — 142% для ранньої сівби та 132% для пізньої.

Таблиця 10.

Економічна ефективність вирощування сої в 2024 р. Тов «Агробуд»

Терміни сівби	Урожайність, ц/га	Вартість продукції грн/га	Виробничі затрати грн./га	Умовно чистий дохід грн./га	Собівартість грн./ц	Рентабельність %
t грунту глибина 10 см. 6-8 ^{0}C	28	62040	25600	36440	908	142
t грунту глибина 10 см. 10-12 ^{0}C	32	70840	25900	44940	804	173
t грунту глибина 10 см. 13-15 ^{0}C	27,5	60720	26200	34520	949	132

Енергетична ефективність

Вирощування сої супроводжується використанням поновлюваних і непоновлюваних енергоресурсів. Традиційно для оцінки енергетичної ефективності застосовується коефіцієнт:

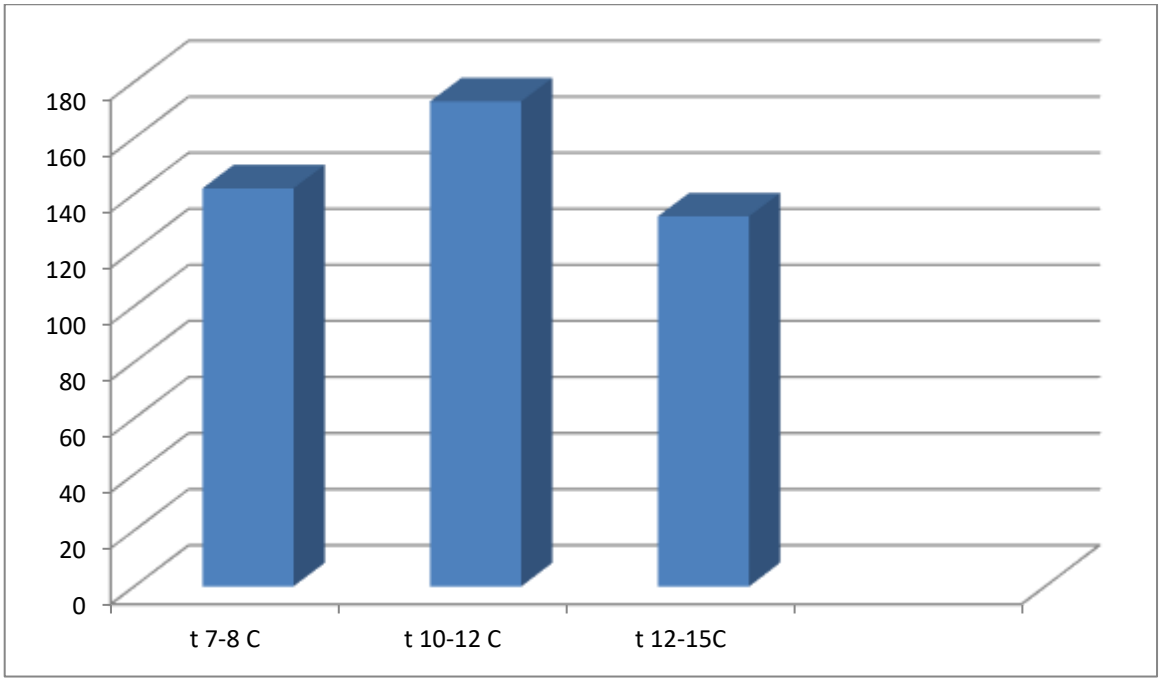
E=ЕвихЕвх,E = \frac{E_{\text{вих}}}{E_{\text{вх}}},E=ЕвхЕвих,

де EEE — коефіцієнт енергетичної ефективності, ЕвихE_{\text{вих}}Евих — енергія, накопичена в урожаєві, ЕвхE_{\text{вх}}Евх — витрати енергії на виробництво.

Максимальний коефіцієнт 3,9 досягнуто при сівбі за температури ґрунту 10–11 °C, що відповідає енергетичному виходу 59900 МДж/га. Більш ранні та пізні строки знижували цей показник через додаткові витрати енергоресурсів.

Поєднання економічного та енергетичного підходів

Аналіз ефективності технологій у сільському господарстві потребує одночасного врахування економічних та енергетичних параметрів. Такий підхід дозволяє оптимізувати витрати й забезпечити високий рівень продуктивності.



Мал.5 вплив термінів сівби на рентабельність при вирощуванні сої

РОЗДІЛ 6. ОРГАНІЗАЦІЯ ОХОРОНИ ПРАЦІ ПРИ ВИРОЩУВАННІ СОЇ

6.1. Охорона праці при вирощуванні сої.

Ведення господарчої роботи включає організацію безпеки. Сільськогосподарське виробництво характерне наявністю робіт в полях, сезонністю. Території та ділянки господарства ТОВ «Агробуд» розосереджені, багато механізації в виробництві, часто міняються технологічні операції, до виробництва залучається персонал з відсутністю кваліфікації. Тому актуальні питання підвищення безпеки праці. Організація безпеки праці регламентується законом України “Про охорону праці” [13]. При нещасних випадках чи професійних захворюванях власник мусить відшкодовувати збитки. Робітники з механізацією, хімізацією чи електрообладнанням повинні бути професійн підготовлені та покращувати кваліфікацію.

В господарстві Тов «Агробуд» охороною праці займалися керівник підприємства і головним агрономом. Вони виявляють та усувають джерела небезпек, проводять інструктаж при роботі з отрутохімікатами, забезпечують засоби індивідуального захисту і. т. п. Вимоги щодо безпеки в технологічних процесах господарства відповідають держстандартам, документам та інструкціям згідно вимог безпеки. Виробничий травматизм аналізується згідно актів нещасного випадку (форма Н-1), профзахворювання-згідно форми 7-ТВН.

При вирощуванні сої працівники перед роботою в досліджуваному господарстві ТОВ «Агробуд» проходять інструктаж по техніці безпеки, поінформовані щодо хімічних препаратів, з якими працюють.

Перед польовими роботами нові машини та машини після тривалої стоянки чи ремонту пройшли обкатку під контролем механіка. Перед роботою перевірили справність агрегатів. На рівній поверхні встановлювались корпуси плугів на глибину орки, підтягнуті гайки і кріплення в лемешах, полицях до корпусів плугів і передплужників, корпусів до рам плугів.

Під час роботи при поворотах перед кривою повороту агрегати дістаються ґрунту і знов заглиблюються на початку прямої їзди. Безпечна дистанція між

машинами в полі близько 30 м. При надмірному забрудненні пилом в господарствах використовують протипилові респіратори та захисні окуляри.

Сівалки завантажуються насінням чи добривами лише механізовано. Контроль процесу відбувається в респіраторі та рукавицях. При збиранні врожаю перевіряють справність комбайнів перед початком роботи. Заборонено перебувати поруч комбайну під час його роботи.

При польових роботах заборонено перебування в полі по стороннім. Міндобрива і пестициди зберігаються у спеціальних приміщеннях, розташування яких узгоджено з санітарно-епідеміологічною службою. Склади на господарстві забезпечені засобами гасіння пожежі, громовідводами, питною водою та аптечками. Ємності зберігання добрив пофарбовані у світлі кольори. Затарені добрива зберігають у фабричній тарі, сипучі – насипом у окремих засіках. Аміачні і натрієві селітри зберігаються окремо. Приміщення вентилюються. Персонал для роботи з агрохімікатами забезпечується гумовими рукавицями та чоботами, спеціальними нарукавниками, фартухами, окулярами, респіраторами.

Для обідньої перерви облаштовані навіси та вагончики з можливістю миття рук і обличчя. Пестициди вносяться згідно фази розвитку рослини та погодніх умов

При експлуатації технічних засобів уникають виникнення іскри чи полум’я. Під час роботи заборонено паління, використання відкритого вогню.

В загальному охорона праці на досліджуваному підприємстві ТОВ «Агробуд» задовільна. Регулярно проводиться інструктаж по техніці безпеки.

Захист людей при надзвичайних ситуаціях регламентує Конституція України, закон “Про захист населення і територій від надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру». На підприємстві приділяється увага цивільному при надзвичайних ситуаціях. На сільськогосподарських територіях правобережжя та степової його зони знаходяться ряд антропогенних об’єктів, що потенційно загрозливі. Створений єдиний штаб цивільного захисту, очолюваний директором агрофірми. Ним розроблено плани з ліквідації аварій

та проведення аварійних робіт відновлення. Для цього є усі матеріально-технічні засоби. Узгодженні плани для евакуації при надзвичайних ситуаціях. Передбачено вчасне оповіщення через радіо чи телебачення, інші засоби зв'язку. Проводиться навчання населення для запобігання паніки. Спеціалістами цивільного захисту проводяться лекції з персоналом агрофірм для роз'яснення дій при небезпечних ситуаціях, відбувається вивчення основних шляхів евакуації, проходить навчання користуванню засобами для індивідуального захисту, наданню невідкладної медичної допомоги.

Проведення аналізу забезпечення охорони праці на досліджуваному підприємстві Тов «Агробуд» показує достатній рівень безпеки праці. Деякі приміщення мали високу концентрацію пилу в повітрі та низьку вологість, а це загрожує здоров'ю робітників при тривалому перебуванні в приміщенні. Також необхідне вчасне поновлення засобів для індивідуального захисту та достатньої кількості спецодягу. В агрофірмі обов'язкове суворе дотримання техніки безпеки під час обробки ґрунту, проведення інструктажів по техніці безпеки перед сівбою, перед доглядом і збиранням врожаю, здійснення профілактики надзвичайних ситуацій.

6.2. Охорона природного середовища при вирощуванні сої

В досліджуваному господарстві Тов «Агробуд» вживаються заходи для покращення ґрунту. Дотримуються рекомендацій сівозміни, на схилах більше 3° ґрунт обробляють впоперек до схилу, проводять посів сидеральних культур. Оновлено сільськогосподарську техніку для виконання кількох операцій в один захід по полю.

Досліджуване господарство Тов «Агробуд» розташоване в водозбірному басейні р. Дніпро, тому постає важливе завдання охорони водних ресурсів в господарствах. Для уникнення забрудненості водойм господарством споруджені відстійники для відтоку води при митті техніки. Склади з мінеральними добривами та пестицидами віддалені від водойм згідно

санітарно-гігієнічних норм. Вчасно проводяться заходи для очиски річок та інших водойм від побутових відходів (пластику, поліетиленових пакетів).

В досліджуваному господарстві Тов «Агробуд» шкідливі викиди в атмосферу є результатом роботи машин та тракторів, комбайнів (як правило CO2). Отруйні речовини попадають у атмосферне повітря при внесенні міндобрив та обробці поля отруйними хімікатами. З метою зменшення негативних впливів на атмосферу господарство вчасно проводить техогляд автопарку підприємств. Роботи в полі, забезпечення добривами та обробка поля засобами для захисту сої проводиться, враховуючи метеорологічні умови. Для запобігання розвіювання міндобрив вони не вивозяться в поле завчасно, а тільки перед внесенням та лише в необхідній кількості. В господарстві задля зменшення забрудненості повітря висаджені дерева, лісосмуги поряд з машиннотранспортними парками.

Вживаються заходи для збереження та примноження природного різноманіття флори і фауни. Вносяться науково обґрунтовані норми мінерального добрива, в оптимальній формі, для запобігання значного накопичення нітратів у ґрунтах та культурі. Господарством застосовуються пестициди, допущені до використання Укрдержхімкомісією. Суворо дотримуються рекомендацій щодо норм та терміну застосування препаратів. Поширене використання мікробіологічних препаратів для зменшення забруднення навколишнього середовища.

Рекомендовано для збереження біологічного різноманіття територій досліджуваного господарства Тов «Агробуд» проводити консервування надто ерозованих грунтів та проводити заходи для їхнього відновлення. Необхідно збільшити площу зелених насаджень (дерева, чагарники тощо) для покращення рослинного покриву та агробіогеоценозу в загальному.

ВИСНОВКИ

Географічні межі культури сої у світі дедалі більше розширюються, підвищується її народногосподарське значення, збільшується різноманітність використання: харчові, кормові та технічні цілі як найціннішої білково-олійної рослини.

Дослідження показали, що наша країна має весь необхідний природний та економічний потенціал для розвитку виробництва та переробки культури. Сьогодні в різних регіонах з'явилися потужності з переробки сої на кормові макухи, а також вироблення обмеженого асортименту соєвих харчових продуктів. Щоправда, більшість цих виробництв виходить з досить простих технологічних рішеннях, які передбачають найпростіші види переробки.

На основі експерименту можна зробити такі висновки:

1. Висівання сої у максимально ранні або середні строки, що відповідають температурі ґрунту на глибині 10 см (7–8°C та 10–11°C), дозволяє продовжити вегетаційний період культури на 6–8 діб, що позитивно впливає на розвиток рослин.

2. На ділянках, де сівба здійснювалася 5 травня за температури ґрунту 10–11°C, спостерігалася найвища польова схожість насіння (92,5%) та виживаність рослин (82,1%).

3. У цих умовах рослини демонстрували максимальну висоту — 87 см, а висота розміщення нижнього плоду була оптимальною для механізованого збирання.

4. Висівання при температурі ґрунту 10–11°C сприяло формуванню більшої листкової поверхні (39,2 тис. м²/га), що перевищувало відповідні показники при ранньому строку на 2,8 тис. м²/га та пізньому — на 3,3 тис. м²/га.

5. Найвищі показники розвитку симбіотичного апарату рослин були зафіксовані у фазі завершення цвітіння. Найкращий результат отримано за умов сівби при температурі ґрунту 10–11°C, де на кожній рослині утворювалося в середньому 26,3 активних бульбочок загальною масою 370,3 мг.

6. Температура ґрунту на рівні 10–11°С забезпечувала найвищу індивідуальну продуктивність рослин (6,2 г) та максимальну урожайність із площі (32,2 ц/га). Ранні строки висіву знижували урожайність на 4,0 ц/га, а пізні — на 4,6 ц/га.

7. Хімічний склад насіння, зокрема вміст олії та білка, суттєво не залежав від строку висіву. Однак фізичні характеристики, такі як маса 1000 насінин і об’ємна маса, були найвищими при сівбі за температури ґрунту 10–11°С.

8. Економічна ефективність також була найвищою при середньому строку сівби (температура ґрунту 10–11°С), коли рентабельність досягала 173%. Ранні та пізні строки знижували цей показник до 142% та 132% відповідно.

9. Максимальний енергетичний вихід із урожаю (59900 МДж/га) та коефіцієнт енергетичної ефективності (3,9) зафіксовані при температурі ґрунту 10–11°С.

Рекомендації: Для чорноземів типових малогумусних Західного Лісостепу (Тернопільська область) оптимальним строком сівби середньораннього сорту сої ЕС Ментор є період, коли температура ґрунту на глибині 10 см досягає 11–12°С. Це забезпечує високу продуктивність, якісні показники зерна та максимальну економічну й енергетичну ефективність.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бабич А.О. Фотосинтетична діяльність та урожайність насіння сої залежно від строків сівби та системи захисту від хвороб в умовах Лісостепу України / А.О. Бабич, О.М. Венедіктов. Корми і кормовиробництво. Вінниця, 2004. № . С. 83–88.

2. Грицаєнко З. М., Грицаєнко А. О., Карпенко В. П. Методи біологічних та агрономічних досліджень рослин та ґрунтів. Київ: ЗАТ «Нічлава», 2003. 320 с.

3. Дробітько А. В. Вплив мінеральних добрив та інокуляції на продуктивність сої в умовах південно-західного Степу України. Вісник аграрної науки Причорномор'я, 2001. Вип. 1. С. 84–88.

4. Грицаєнко З.М. Звіт про науково-дослідну роботу. Дослідження біологічних основ і продуктивності с.-г. культур при застосуванні гербіцидів і регуляторів росту рослин та розробка екологічно безпечних технологій з найменшим пестицидним навантаженням. Умань, 2012. С. 52–59.

5. Мельник А.В., Романько Ю.О. Вплив комплексного застосування азотних добрив та бактеріальних препаратів на врожайність сої в умовах Лівобережного Лісостепу України. Вісник Сумського НАУ. Суми, 2015. Вип. 30. С. 170–172.

6. Мельник А.В., Романько А.Ю., Білокінь В.О. Вплив обробки регуляторів росту з антистресовою дією на фотосинтетичну та симбіотичну активність рослин сої в умовах Лівобережного Лісостепу України. Вісник Сумського національного аграрного університету. 2018. № 9 (36). С. 64–68.

7. Міхєєв В.Г. Продуктивність сої залежно від застосування регуляторів росту, десикації та сенікації посівів в умовах лівобережного лісостепу України: дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук, Харківський національний університет ім. В.В. Докучаєва. Харків, 2019. С. 9–17. 209

8. Soybeans | USDA Foreign Agricultural Service. *Home | USDA Foreign Agricultural Service*. URL: https://fas.usda.gov/data/production/commodity/2222000 (date of access: 21.10.2024).

9. Лихочвор В. В., Петриченко В. Ф., Іващук П. В. Зерновиробництво. Львів : Українські технології, 2008. 623 с.

10. Тимошенко О. О., Порівняльна оцінка сортів сої. Розробка та впровадження енергозберігаючих технологій вирощування сільськогосподарських культур : матеріали наук.-практ. конф. молодих учених і спеціалістів (пгт. Чабани, 25-27 листоп. 2009 р.). Київ : ЕКМО, 2009. С. 97–98.

11. Камінський В. Ф., Заболотний Г. М., Баб'як В. М. Продуктивність сортів сої залежно від рівня удобрення, способів сівби та норм висіву. Збірник наукових праць Інституту Землеробства НААН. Київ, 1998. Вип. 2. С. 91–93.

12. Fukushoma V. Effect of difference of inoculation method of Bradirhizobium japonicum USDA 110 on production of soybean (Glycine max L. Merr) / V. Fukushoma, T. Yamakawa. Sc. Bull. Fac. Agr. Kauchu Univ. – 2006. – Vol. 61, № 2. – P. 171 – 176.

13. Hrustie M. Stabilnost prinosa i sadrsay ulja i proteina u novim i gajenim genotipovima soje / M. Hrustie, M. Vidie, J. Miladinovie. Zb. Rad. / Nane. Inst. Ratarstvo Povrtartvo. – Novi Sad, 2002. – Sv. 36. – S. 115 – 124.

14. Насіння соя Золотиста Інститут землеробства південного регіону – SuperAgronom.com. *Superagronom.com*. URL: https://superagronom.com/nasinnya-soya/zolotista-id12110 (дата звернення: 22.10.2024).

15. Медведєва О.В. Досвід класифікації міських ґрунтів степової зони України. Ґрунтознавство. 2004. Т. 5. № 1–2. С. 34–39.

16. Науковий журнал. *Молодий Вчений*. URL: https://molodyivchenyi.ua/index.php/journal/article/view/1042 (дата звернення: 24.10.2024).

17. Інтерактивна карта грунтів України. *Superagronom.com*. URL: https://superagronom.com/karty/karta-gruntiv-ukrainy#win10 (дата звернення: 24.10.2024).

18. Природно-ресурсний потенціал – Інвестиційний портал міста Кропивницький. *Інвестиційний портал міста Кропивницький*. URL: https://kropinvest.gov.ua/commercial_proposals/pryrodno-resursny-potentsial/ (дата звернення: 24.10.2024).

18. Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Лісостепу України / Зубець М. В., Ситник В. П., Круть В. О. та ін.; голов. редкол. Зубець М. В. (голова) К.: Логос, 2006. 776 с.

19. Mourtzinis, S., Gaspar, A. P., Naeve, S. and Conley, S. P., 2017. Planting date, maturity, and temperature effects on soybean seed yield and composition. Agronomy Journal, Vol. 109, Iss. 5, 2017. https://acsess.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.2134/agronj2017.05.0247

20. Основи технології вирощування сої. Михайлов В.Г., Стрихар А.Е., Щербина 0 .3 ., Черненко Є.В./ За ред. В.Г. Михайлова. - К.: ВП “Едельвейс”, 2012. - 24 с.

21. Адамець Ф. Ф. Агробіологічні особливості вирощування сої в Україні / Ф. Ф. Адамень,

22. В. А. Вергунов, П. Н. Лазер, І. Н. Вергунова. - К.: Аграрна наука, 2006. - 456 с.

23. Андрієць Д. В. Управління продуктивністю сої за інтенсифікації технології вирощування у правобережному Лісостепу України: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук: спец. 06.01.09 «Рослинництво» / Д. В. Андрієць. – Київ, 2013. – 20 с.

24. Бабич О. О. Наукові основи сучасних технологій вирощування сої на насіння в умовах

25. Лісостепу України / О. О. Бабич, С. І. Колісник, А. В. Сємцов та ін.] // Зб. наук. праць Вінницького ДАУ. – Вінниця. - 2000. - Віп. 7. – С. 10–13.

26. Барсуков С. С. Урожайність сої в залежності від доз органічних та мінеральних добрив/С. С. Барсуков, Н. Г. Леусова, А. С. Барсуков// Кормовиробництво. - 2002. - № 10. - С. 26–27.

27. Бахмат О.М. Моделювання адаптивної технології вирощування сої: монографія / О.М. Бахмат. – Кам'янець-Подільський, Видавець Зволейко Д. Г. – 2012. – 436 с.

28. Тараріко О.Г., Ільєнко Т.В., Кучма Т.Л. Вплив змін клімату на продуктивність та валові збори зернових культур: аналіз та прогноз. Український географічний журнал. 2016. № 1. С. 14–22. 11. Закон України «Про Основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2030 року». Відомості Верховної Ради. 2019. № 16. 70 с.

29. Основи наукових досліджень в агрономії / В.О. Єщенко, П.Г. Копитко, В.П. Опришко, П.В. Костогриз: За ред. В.О. Єщенка. – К.: Дія, 2005. – 288.

30. Actual problems of natural sciences: modern scientific discussions: Collective monograph. Riga, Latvia: «Baltija Publishing», 2020. P. 35 51.

ДОДАТОК Б

Динаміка висоти рослин сої в залежності від термінів сівби

Сорт	Термін сівби	№ спостереження	Третій трійчастий листок	Початок цвітіння	Кінець цвітіння	Повна стиглість
Золотиста	02.05	1	10	28	50	71
		2	12	27,3	49,5	70
		3	10	25	51	71
		4	11,5	32	51	72
	14. 05	1	11,2	29	51	74
		2	12,3	31	53	74
		3	11,3	35	53	75
		4	12,5	36	60	77
	25.05	1	12	34	62	77
		2	14	35,6	62	75
		3	11	34	66	77
		4	13,6	40	70	78
Золотиста	05.06	1	11	30	66	81
		2	13	31,2	65	81
		3	11,3	33	70	83
		4	13	33	70	84
	15.06	1	11,2	34	77	95
		2	13,5	36	75	96
		3	12	36	75	95
		4	14	33	76	91
	01.07	1	12,5	37	77	99
		2	15	38	76	98
		3	14,6	42	76	100
		4	13	44	80	99

ДОДАТОК Б.1.

Динаміка наростання сухої речовини сої в залежності від термінів сівби

Сорт	Термін сівби	№ спостереження	Повні сходи-початок цвітіння	Початок цвітіння-кінець цвітіння	Кінець цвітіння-наливання насіння	Повна стиглість
Золотиста	02.05	1	0, 4	0,8	1,5	1
		2	0,5	0,73	4,5	1,5
		3	0,5	0,5	1,9	2
		4	0,8	0,32	1,4	2
	14. 05	1	12	0,66	1	1
		2	1,3	2	2	3
		3	1,3	3	2	2,5
		4	15	2	3	2,7
	25.05	1	1,2	1,5	2	3
		2	1,4	2,5	2,5	5
		3	1,1	3	3	3
		4	1,6	4	2	2,8
Золотиста	05.06	1	0,7	3	1,6	3
		2	1,3	3,2	2	3
		3	1,3	3,3	3	2
		4	1,3	3	5	4
	15.06	1	1,5	4	5	5
		2	1,5	3	3	4,6
		3	1,6	2	5	5
		4	1,8	3,1	4	4
	01.07	1	1,5	3,7	4,5	4
		2	1,5	2	3	2,5
		3	1,6	2	3	3
		4	1,3	3,4	5	5

ДОДАТОК В

Структура врожаю сорту сої золотиста за 2024 рік

Терміни сівби	Кількість рослин на час збирання,тис.шт./га	К-сть бобів на 1 рослині, шт.	Кількість насінин у бобі, шт.	К-сть насінин із 1 рослини, шт.	Маса насіння із 1 рослини, г	Маса 1000 насінин, г	Висота рослини, см	Висота кріплення нижніх бобів, см	Біологічна урожайність, т/га
Температура грунту на глибині 10 см 6-8 ^{0}C	635	14,4	2,7	38,6	6,1	155,3	95	13,6	3
Температура грунту на глибині 10 см 10-12 ^{0}C	643	14,7	3	43	7,3	207	100	14	3,1
Температура грунту на глибині 10 см 13-15 ^{0}C	640	14,4	2,8	40	8	178	98	15	2,9

ДОДАТОК Г

Результати дисперсійного аналізу врожайності сої при ранніх термінах сівби сої

La	Lb	K	сума	середнє	Різниця до контролю
La	Lb	2024			
1	1	480	1408	469,3	3
	2	488	1418	420	3,2
	3	485	1415	431	0,5
2	1	486	1400	436	1,3
	2	484	1432	438	6
	3	484	1402	431	10
3	1	479	1430	429	21
	2	491	1423	412	11
	3	484	1410	457	10
	Сума	4363	12752	436	2

Результати дисперсійного аналізу

Дисперсія		Сума квадратів	Ступінь свободи	Середній квадрат		Відношення дисперсій
Фактор А				Фактор Б		Терміни сівби
Строк застосування	1	2	3	4	5	6
61	2,6	2,8	3	3,2	3,15	2,8
69	2,6	2,7	3	2,8	3,12	2,7
61+69	2,6	2,7	3	2,8	3,12	2,7
Середнє фактора Б	2,6	2,7	3	3	3,14	2,8
Точність досліду %		1,8%				

ДОДАТОК Г 1.

Результати дисперсійного аналізу врожайності сої при середніх та пізніх термінах сівби сої

La	Lb	K	сума	середнє	Різниця до контролю
La	Lb	2024			
1	1	556	1670	570	3
	2	556	1680	550	3,2
	3	558	1655	561	0,5
2	1	553	1675	543	1,3
	2	553	1700	590	6
	3	551	1640	567	10
3	1	555	1670	541	21
	2	556	1679	567	11
	3	555	1660	570	10
	Сума	5000	15026	579	2

Результати дисперсійного аналізу

Дисперсія		Сума квадратів	Ступінь свободи	Середній квадрат		Відношення дисперсій
Фактор А				Фактор Б		Терміни сівби
Строк застосування	1	2	3	4	5	6
61	2,7	2,8	3	3	3,5	6
69	2,6	2,9	3	3	3,12	2,7
61+69	2,6	2,9	3	2,8	3,12	2,7
Середнє фактора Б	2,6	2,6	3	3	3,4	3
Точність досліду %		1,9%				