

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**Західноукраїнський національний університет**  
**Навчально-науковий інститут інноватики, природокористування**  
**та інфраструктури**  
Кафедра агробіотехнологій

**КРАЇНСЬКИЙ ІГОР БОГДАНОВИЧ**

**ПРОДУКТИВНІСТЬ СОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ЗАСТОСУВАННЯ ІНОКУЛЯНТІВ  
ТА ЗАСОБІВ ЗАХИСТУ РОСЛИН В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ ЗАХІДНОГО**

спеціальність: 201 – Агрономія  
освітньо-професійна програма – Агрономія

Кваліфікаційна робота

Виконав студент групи

АГРм-21

Країнський І.

Науковий керівник:

д-р. с.- г. наук,

професор Гументик М.Я.

**ТЕРНОПІЛЬ - 2023**

# **ЗМІСТ**

## **ВСТУП**

### **РОЗДІЛ 1. Формування продуктивності сої в контексті застосування різних елементів технології вирощування.**

- 1.1. Господарське значення та вирощування сої в Україні.
- 1.2. Морфологія та біологічні особливості сої.
- 1.3. Технологічні особливості вирощування сої.

### **РОЗДІЛ 2. Передумови та методика закладання дослідів.**

- 2.1. Коротка характеристика ПАП «Агропродсервіс».
- 2.2. Ґрунтово-кліматична характеристика регіону проведення досліджень.
- 2.3. Характеристика досліджуваних сортів сої.
- 2.4. Методика та схеми проведення досліджень

Висновки до другого розділу.

### **РОЗДІЛ 3. Продуктивність сортів сої залежно від застосування інокулянтів та засобів захисту рослин в умовах Лісостепу західного України на прикладі ПАП «Агропродсервіс».**

3.1. Особливості формування урожайності сої в досліді залежно від застосування інокулянтів та засобів захисту рослин

3.2. Особливості росту, розвитку та формування зерна сої.

Висновки до розділу 3.

### **РОЗДІЛ 4. АГРОЕКОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИРОЩУВАННЯ СОЇ В ПАП «АГРОПРОДСЕРВІС».**

### **РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ТА БЕЗПЕКА ПРАЦІ ПРИ ВИРОБНИЦТВІ СОЇ В ПАП «АГРОПРОДСЕРВІС».**

## **ВИСНОВКИ**

## **БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК**

## **ДОДАТКИ**

## ВСТУП

**Актуальність теми.** Забезпечення сталого виробництва та підвищення якості білкових продуктів нині набуває глобального характеру, що вимагає розроблення новітніх підходів і агротехнологічних рішень в окремих галузях первинного і вторинного секторів економіки багатьох країн.

Вирішення світової продовольчої проблеми без розвитку виробництва білків рослинного походження і виробництва з них повноцінних продуктів харчування звертає увагу на необхідності подальшої інтенсифікації вирощування зернобобових культур, зокрема сої.

Виробництво білкових продуктів харчування із сої має значення не лише продовольче, а й вирішить низку актуальних медико-біологічних та соціально-економічних проблем, детермінуватиме стан здоров'я населення планети та тривалість життя людей.

Проблемам підвищення ефективності та інтенсифікації вирощування сої культурної із застосуванням різноманітних агротехнологічних прийомів і технологій присвячено багато робіт вітчизняних та зарубіжних вчених. Питаннями інтенсифікації вирощування сої в Україні присвячені роботи А. Бабич, О. Бахмата, С. Береговенко, А. Дзюбайла, В. Камінського, Д. Крутило, Т. Ковалевської, І. Мигаля, В. Нетіс, Новохацького, І. Федорук та інших.

**Мета** кваліфікаційної роботи полягає в дослідженні продуктивність різних сортів сої залежно від застосування інокулянтів та засобів захисту рослин в умовах Лісостепу західного.

Для цього були поставлені наступні **завдання**:

■ дослідити технологічні особливості вирощування сої із застосуванням інокулянтів;

■ вивчити ґрунтово-кліматичні особливості регіону проведення досліджень;

■ провести агротехнологічну оцінку досліджуваних сортів сої;

🌱 дослідити продуктивність сортів сої залежно від застосування інокулянтів та засобів захисту рослин в умовах Лісостепу західного України на прикладі ПАП «Агропродсервіс».

Для того аби отримати вірні й обґрунтовані результати дослідження потрібно обрати відповідні **методи** досліджень. Всі їх розділяємо на загальні та спеціальні. Серед загальних ми послуговувалися методами:

- 🌱 літературним з метою опрацювання наукової літератури;
- 🌱 статистичним задля аналізу масивів статистичних даних;
- 🌱 діалектичним при спостереженні за онтогенезом рослин і їх продуктивністю;

- 🌱 аналітичним та методом синтезу для опрацювання проміжних і кінцевих результатів, узагальнення та формулювання висновків.

До спеціальних методів, які застосовувалися в нашому дослідженні, відносяться:

- 🌱 лабораторні дослідження онтогенезу рослин, продуктивності та якості зерна сої в досліді;

- 🌱 експериментальні методи для оцінювання причинно-наслідкових зв'язків між елементами агротехнології вирощування сої та її продуктивністю;

- 🌱 польові й виробничі дослідження параметрів продуктивності сої в досліді.

**Наукова новизна** полягає в тому, що в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах проведено дослідження впливу застосування інокулянтів та засобів захисту рослин на продуктивність різних сортів сої.

**Практичне значення** роботи полягає в тому, одержані результати досліджень дають змогу відбирати найоптимальніші варіанти вирощування сої в умовах господарства.

**Структура та обсяг роботи.** Кваліфікаційна робота включає вступ, три розділи, висновки і викладена на \_\_\_ сторінці комп'ютерної верстки, містить \_\_\_ таблиць, \_\_\_ рисунків, три додатки. Список використаних джерел включає \_\_\_ найменування.

**РОЗДІЛ 1.**  
**ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ СОЇ В КОНТЕКСТІ**  
**ЗАСТОСУВАННЯ РІЗНИХ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ**  
**ВИРОЩУВАННЯ**

**1.1. Продовольче значення та вирощування сої в Україні.**

Соя - одна з найпоширеніших сільськогосподарських культур не тільки в Україні, а й в усьому світі. Вирощування її дуже рентабельне і затребуване, що визначене широким господарським значенням цієї культури. Але високі врожаї можливі тільки за правильного застосування всіх елементів технології вирощування, розроблення ефективної системи удобрення, обґрунтованого використання іннокулянтів та засобів захисту рослин.

Наразі соя - це домінуюча зернобобова культура світового виробництва. Збалансованість зерна сої за складом протеїнів та травними амінокислотами робить її вкрай важливою продовольчою культурою. Так насінина містить у середньому 30-55% білків, 13-26% жирів, до 32% крохмалю, багато К, Р, Са та вітамінів. Крім того, вона є цінною сировиною для харчової, комбікормової фармацевтичної та ряду інших галузей промисловості.

*«Соевий білок містить 10 заміних та 8 незамінних амінокислот і майже ідентичний за якістю тваринному білку, при цьому такий білок легко засвоюється. Він на 88-95 % представлений водорозчинною фракцією глобулінів (60-80 %), альбумінів (8-25 %), важкорозчинних глобулінів (3-27 %)» [25, с. 61].*

Соеві білки та жири входять до складу більше тисячі харчових продуктів, особливо у високо розвинутих країнах. Соевий білок є практично повноцінним заміником продуктів тваринного походження, з неї виготовляють різноманітні соуси, соєве молоко, основи до сировмісних продуктів, соєві котлети, замітники яєчного порошку. Вона входить до складу кондитерських та

ковбасних виробів, консервованих продуктів. Вона є важливим елементом дієтичного харчування, з яскраво вираженими антисклеротичними речовинами – лецитин та нефалін вкрай потрібний для живлення нервової тканини. А от дію антипоживних речовин, які містить зерно сої (інгібітори трипсину, хемотрипсину, сапоніни, гемаглютаніни) легко усувають термічною обробкою.

Соя є також дуже важливою технічною культурою, тобто такою, що використовується після глибокої технічної переробки. Вона утримує першість у світовому виробництві рослинної олії (60% зерна сої переробляється на олію), яку використовують як харчовий інгредієнт та сировину для виготовлення промислової продукції (лаки, фарби, мило, пластмаса, клеї, штучні волокна) (рис. 1).



**Рис. 1. Технологія переробки сої на олію і вихід олії [43]**

Промислове значення сої визначене, перш за усе, високим вмістом насичених жирних кислот – пальмітинової (7-10%), стеаринової (приблизно 25%), бехенової (1-3%), меристинової (0,1-0,3%), лігноцеринової (0,1%). Також мають промислове значення й ненасичені жирні кислоти – олеїнова (22-35%), лінолева (43-59%), ліноленова (0,5-12,5%) [43].

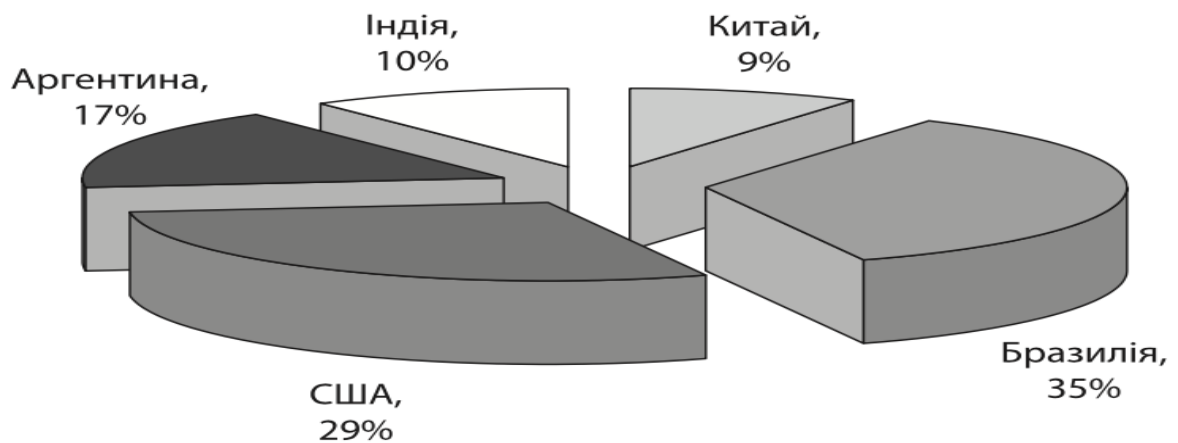
*«Усе більша кількість фахівців у різних галузях підкреслюють як економічну перспективність розви тку ринку соєвих бобів і соєвих продуктів, так і соціальну важливість цієї культури. Останнє підтверджується тим, що насіння сої може містити до 20 % олії та до 40 % білка, тобто ця культура в країнах з низьким доходом населення є джерелом дешевого білка для харчування людей, а в країнах із вищим рівнем доходів використовується як цінна білкова сировина в годівлі багатьох видів тварин» [37, с. 216].*

Згодовування сільськогосподарським тваринам у вигляді білкових концентратів, дерті, зеленого корму, макухи, силосу, сіна, соєвого молока, соєвого шроту, соломи свідчить про універсальність сої як кормового продукту. Кожен кілограм концентрованого білкового корму містить 1,26 кормових одиниць, 354 г перетравного протеїну, 28 г лізину, а додавання до комбінованих кормів ще до 10% соєвого шроту суттєво підвищує приріст маси, продуктивність тварин і скорочує обсяги споживання зелених кормів.

Необхідно також згадати й про агротехнічне значення цієї культури, хоча про особливості вирощування і роль у сівозмінах ми ще поговоримо детальніше пізніше. Як і всі бобові соя акумулює азот з повітря, залишає після себе 60-90 кг/га біологічно фіксовані його форми, пригнічує розвиток бур'янів і є хорошим попередником у сівозмінах.

Такі споживчі властивості сої й визначають широке її культивування у світі та в різних країнах. Тай взагалі – сою вирощують вже понад 6 тисяч років.

Нині загальні світові посівні площі, зайняті соєю перевищують 122 млн га, з них більше 100 млн га припадає на 5 країн-лідерів (рис. 2.).



**Рис. 2. Країни світу за структурою площ під соєю [24, с. 126]**

Загальний обсяг світового продукування сої в агросезоні 2022/23 рр. за прогнозами USDA становить не менше 370 млн тон (попередній – 360 млн тон). Прогноз на агросезон 2024/24 рр. взагалі оптимістичний – близько 400 млн тон (рис. 3), що буде абсолютним рекордом за весь період культивування цієї культури [31].



**Рис. 3. Світове виробництво сої [31]**



За посівними площами Україна дев'ята (1,550 млн га, трішки більше 1% світових площ). За обсягами виробництва ситуація аналогічна – 3,7 млн. тон – це аналогічне 9-те місце у світовому рейтингу [24, с. 127] (табл. 1.1.).

Лідером з врожайності є Бразилія — 3,3 т/га, десь така ж врожайність у Аргентині й Сполучених Штатах Америки (3,0 – 3,2 т/га). На четвертому місці країни ЄС (2,9 т/га), а серед них явним лідером за врожайністю є Італія. Середня врожайність в Україні становить 2,4 т/га (Додаток А).

Виходячи з даних таблиці 1.1. можемо констатувати, що досліджувана культура не традиційною для вітчизняних аграріїв – так ще до 2010 р. посівні площі ледь були більшими одного мільйона гектарів. Ситуація змінилася у період 2015-17 рр., коли посіви досягли максимуму - коло 2 млн га., але згодом посівні площі скоротилися до 1,3-1,5 млн га. Зростання площ у 2023 році до 1,78 млн га. Визначене фактором різкого здорожчання цін на азотні добрива, що заставило фермерів переорієнтуватися з виробництва кукурудзи (значно вимогливіша культура до внесення азотних добрив порівняно із соєю). На місці площ під кукурудзою зросли площі під соняшником та соєю.

*Таблиця 1.1.*

### **Динаміка показників вирощування сої в Україні [31]**

<b>Рік</b>	<b>Площа, тис. га</b>	<b>Врожайність, т/га</b>	<b>Загальний врожай, тис. т</b>
2005	422	1.45	613
2006	715	1.24	890
2007	583	1.24	723
2008	538	1.51	813
2009	623	1.68	1 044
2010	1 037	1.62	1 680
2011	1 110	2.04	2 264
2012	1 411	1.71	2 410
2013	1 351	2.05	2 774
2014	1 800	2.17	3 900
2015	2 100	1.79	3 761
2016	1 860	2.31	4 297
2017	1 982	1.97	3 905

2018	1 729	2.58	4 461
2019	1 579	2.29	3 616
2020	1 351	2.07	2 797
2021	1 310	2.64	3 493
2022	1 538	2.43	3 740
2023	1 780	n.a.	n.a.

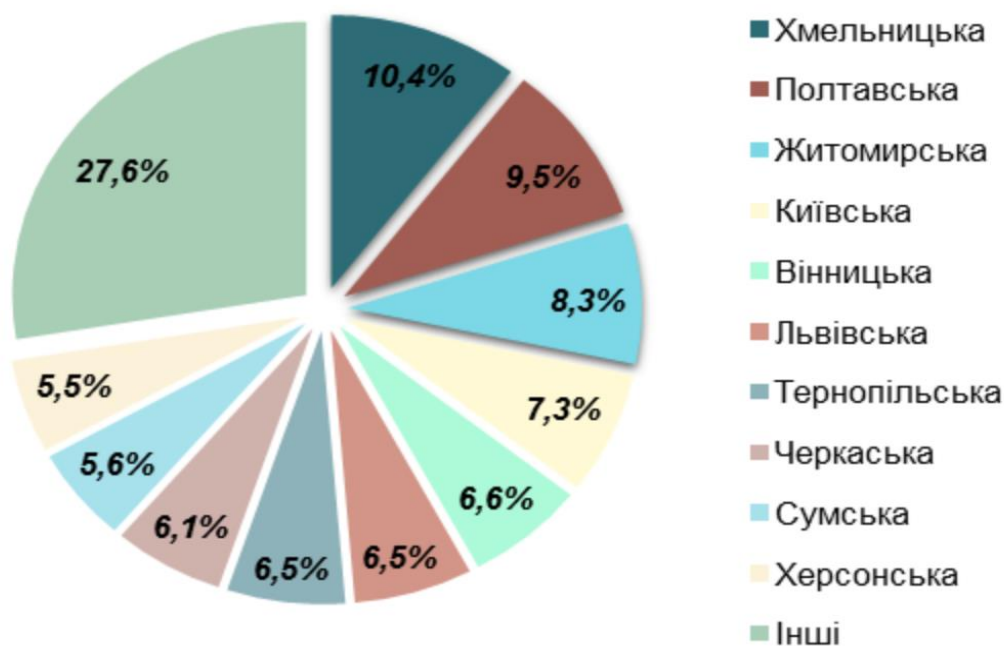
Географія вирощування сої свідчить про те, що традиційними «соєвими» регіонами були центральні регіони (Вінницька, Київська, Кіровоградська, Полтавська області). Останніми роками зросла частка у вирощуванні Тернопільщини й Хмельниччини. Суттєву долю у сівозміні соя займала на Херсонщині. Тут багато площ знаходились під поливом (таблиця 1.2).

*Таблиця 1.2.*

#### Регіональна динаміка посівних площ сої [31]

Область	Площа 2015, тис. га	Площа 2017, тис. га	Площа 2022, тис. га	Площа 2023, тис. га
Полтавська	540	221	134	150
Херсонська	447	117	-	-
Черкаська	368	129	110	110
Сумська	292	152	98	96
Хмельницька	279	190	180	192
Вінницька	219	145	106	151
Київська	214	172	106	150
Житомирська	173	151	160	183
Кропивницька	175	160	77	88
Тернопільська	105	83	97	148
Львівська	39	58	109	112
<b>Всього</b>	<b>2135</b>	<b>1982</b>	<b>1538</b>	<b>1780</b>

У регіональній структурі вирощування сої в Україні за останні роки відбулися суттєві зміни (рис. 4). І визначені вони воєнно-політичними факторами 2022-2023 років.



**Рис. 4. Структура вирощування сої за регіонами України у 2022 році [3]**

Тимчасова окупація східних та південних частин країни та воєнні дії у 2022-2023 роках внесла корективи у соєве виробництво. Разом з тим, наші аграрії збільшили посівні площі сої, в першу чергу у Вінницькій, Житомирській, Хмельницькій та Черкаській областях. Правда урожайність зменшилася і становила 2.43 т/га. Але й цей показник був одним з кращих за всю історію культивування сої.

## **1.2. Морфологія, біологічні та агротехнологічні особливості вирощування сої**

**Культурна соя** є однорічною трав'яною рослиною. Від проростання до зрілості насіння проходить 70-250 днів, залежно від сорту. Соя самозапилюється, але розвиток сходів є досить повільним, особливо в оптимальних умовах. Успішному розвитку сходів сприяє наявність тепла і вологи, а також правильне внесення добрив і якісне посівне матеріалу.

*«Соя культурна – рослина короткого світлового дня і для входу до репродуктивної стадії розвитку її рослинам необхідне оптимальне*

*співвідношення між світлими періодами та періодами темноти. Як наслідок, соя активно реагує на подовження дня та оптимально пристосована до онтогенезу у поясі, ширина якого не має перевищувати 160-240 км в напрямку із півночі на південь» [4, с. 46].*

Посів слід робити рівномірно на однакову глибину і з прикочуванням для отримання рівномірних сходів. Також рекомендується обробити насіння фунгіцидним протруйником, особливо якщо є ґрунтові шкідники, іноді навіть інсектицидом. Її морфологічні та біологічні особливості наступні.

Коренева система має стрижневу форму. Головний корінь товстий, але короткий, зате характерний багатьма довгими бічними коренями. Останні заглиблюються до 1,5-2,0 м. Власне головний корінь буває товщим лише у верхній своїй частині – до глибини 10-15 см [41, с. 12].

Приблизно 60 відсотків усієї маси кореневої системи припадає на тонкі корені, а от кореневі волосинки дуже короткі, лишень 90-110 мкм. Більшість коренів згромаджена в орній частині ґрунтового шару.

При розрізанні кореня впоперек добре виділяється епідерміс, судинно-волокнисті пучки, первинна флоема, а також первинна і вторинна ксилема.

Вже за 7-10 днів після появи сходів (рис. 5) на коренях сої у місцях проникнення бактерій *Rhizobium japonicum* утворюються бульбочки, в котрих фіксується вільний азот з повітря.



**Рис. 5. Коренева система та проросток сої**

**Стебло** сої має висоту від 15 см і до 2 м (часто й вище) та циліндричну форму. Хоча й більшість сортів сої зі стеблами 60–100 см висотою (рис. 6). Але в усіх сортів воно грубе, з міжвузловими відстанями 3–15 см. Стебло у більшості випадків прямостояче, але в деяких сортів воно стеляться або в'юниться.

В рослині сої зазвичай розвивається від 2 до 5 окремих гілок, але може бути й більше [41, с. 16].

Всі частини рослини, за винятком насіння та вінчика квітки, покриваються волосинками білого або рудого кольору. Їх густина дуже варіює за сортами. Як і відтінки.

**Листки** сої є складними. Як правило вони трійчасті, але трапляються і п'ятилисті форми. Мають цільні краї з прилистками і розташовані по чергово по стеблу (рис. 6).

За формою листя буває овальним, ланцетоподібним, округлим, широкояйцеподібним. У більшості сортів верхні листки значно менші, але існують форми з однаковими листками на всіх рівнях.

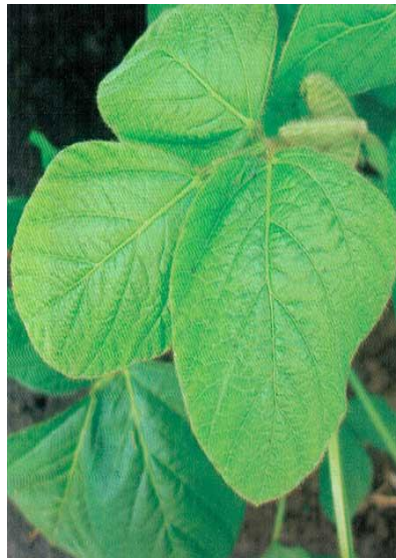
Поверхня листка може бути гладкою або пухирчастою, м'якою або грубою, світло- або темно-зеленою, частіше всього вкритою волосинками пообіч. Листя має яскраво виражений геліотропізм.

У більшості сортів листя опадає при досягненні стиглості, хоча у деяких формах боби можуть досягати зрілості на зеленому листі.

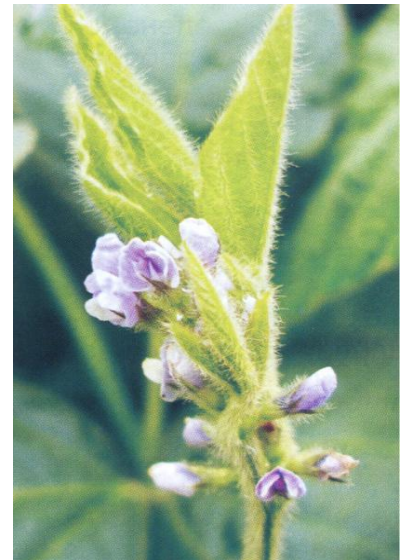
Квіткові **суцвіття** сої, відомі як **китиці**, розташовані в пазурах листків, іноді по дві. Кількість квіток у таких гронах значно варіює від 15-26 у великих багатоквіткових китицях і від 2-4 у коротких мало квіткових (рис. 6).



**Стебло**



**Листя**



**Суцвіття**

**Рис. . Елементи будови тіла рослини**

**Квітки** сої невеликі, зовсім непривабливі, до того ж майже без запаху. Розташовані вони на коротеньких стеблівках. Понизу кожної квіточки є оцвітина, поруч із чашечкою ростуть два невеличких прицвітника (рис. 7).

Чашечка має п'ять зубців зеленого кольору і висоту приблизно 5-6 мм. До того ж верхні два зубці повністю зростаються, тоді як три нижні зрослися лише частково і є трошки довшими за перші.

Вінчик – типу метелика, буває білого чи фіолетового кольору, 3 десяти тичинок 9 об'єднуються, а одна тичинка залишається вільною.

На початкових етапах росту, квітки утворюють два кільця – внутрішнє і зовнішнє. Пізніше вони об'єднуються в одне ціле й охоплюють зав'язь. Пиляки розташовані у 3-4 гніздах і відкриваються вздовж своєї довжини.

Пилок має клейку консистенцію, а пилкові зерна мають яскраво-жовтий колір. Понад 98% всіх квіток є клейстогамними, і кількість перехреснозапильних квіток залежить від місця вирощування, погодних умов та сорту.

Фаза цвітіння починається на головному стеблі після розвитку 5-14 справжніх листків й триває 15-40 днів. Але в деяких сортів цвітіння розтягується до 80-100 днів.






Є також дуже великий недолік – це характерне для сої опадання квітів під час вегетації. Це дуже негативно впливає на урожайність.

**Плід** сої представляє собою багатокамерний біб, який складається з двох половинок, що з'єднані двома зовнішніми швами. і містить в середньому 2–4 насінини. Форма бобів зазвичай довільна – пряма, зігнута, серпоподібна, плеската, загострена на кінчиках [41, с. 20].








На китицях з меншою кількістю квіток формується 1-3 боби, з більшою – 4-8, а то й більше. Колір бобів – від піщано-сірого до чорного.

Висота, на якій прикріплені нижні боби над рівнем ґрунту, коливається від 2-3 до 20-25 сантиметрів. Це залежить безпосередньо від технології та умов вирощування, а також сорту сої. Оптимальною висотою прикріплення нижніх бобів над рівнем ґрунту вважається 10-15 см – за таких обставин механізований збір урожаю найефективніший (рис. 7).

**Насіння** сої може мати різну форму. Головними формами і такими, що найчастіше зустрічаються є:

-  куляста;
-  овальна;
-  овально-видовжена;
-  овально-плеската;
-  округло-випукла.

За основним забарвленням насінневої оболонки вони можуть бути:

-  жовтими;
-  жовто-зеленими;
-  зеленими;
-  світло-коричневими;
-  коричневими;
-  темно-коричневими;
-  чорними.

Плямистість різної форми і кольору також може бути присутньою на насінні. Інтенсивність забарвлення та блиск насіння залежить від умов

дозрівання і зберігання. З часом насіння втрачає блиск, а забарвлення стає менш насиченим (рис. 7).



**Квітка**

**Плід**

**Насіння**

**Рис. 7. Квітка, плід та насіння**

Кожна насінина сої складається з:

- оболонки;
- зародка;
- двох сім'ядолей;
- бруньки з зачатковим корінцем, стеблом і листками.

Насіння сої не проходить післязбирального дозрівання, і його фізіологічна зрілість відбувається значно раніше повної (збиральної) стиглості.

*Вимоги сої до клімату.* Соя є культурою, яка вимагає вологи та тепла, оскільки це рослина мусонного клімату і походить із Далекого Сходу. Тому основними кліматичними параметрами цієї рослини є такі:

- соя – це рослина короткого дня, і температурний режим впливає на урожайність та якість врожаю;
- соя потребує достатньої кількості тепла на кожному етапі розвитку;
- проростання насіння починається за +8-10°C;
- швидка поява сходів потребує +14-16°C;



- температурний режим оптимального проростання +17-22°C;
- молоді сходи можуть витримувати короткочасні заморозки до -3 °C;
- зниження температури на фазі трьох справжніх листків веде зазвичай до загибелі рослин;
- підвищення температури на пізніх етапах розвитку прискорює дозрівання насіння, сприяє синтезу жирів і знижує накопичення вуглеводів;
- низькі температури на пізніх етапах розвитку збільшують вміст вуглеводів і гальмують синтез білків.

### 1.3. Технологічні особливості вирощування сої

Вирощування сої є важливою галуззю сільськогосподарського виробництва, і класична технологія вирощування включає ряд кроків, починаючи від підготовки ґрунту і закінчуючи збором врожаю. Нижче подано загальний огляд традиційної технології вирощування сої, а також окремі методи та інструменти її.

**Підготовка та обробка ґрунту.** Технологія підготовки ґрунту для вирощування сої є важливим етапом в сільському господарстві, оскільки якість цього етапу суттєво впливає на подальший розвиток рослин і врожайність. Нижче подано загальний огляд основних кроків у технології підготовки ґрунту для вирощування сої:

Першим етапом є вибір відповідного місця для вирощування сої. Важливо враховувати освітлення, доступ до сонячного світла, водозабезпеченість, рівень родючості ґрунтів та інші фактори. Місце повинно бути добре освітлене та добре дренаване, ґрунти чорноземи супіщані.

*Соя у сівозміні.* Сучасним принципом сівозмін із соєю – це поєднання її зі злаковими культурами. У жодному разі не можна використовувати за попередників широколистяні культури (Рис. 8).



Соняшник



Пшениця



Соя



Кукурудза

**Рис. 8. Схема сівозміни сої\***

\* виконано автором

Так в наших умовах найгіршим попередником для цієї культури є соняшник, а, передусім, стійкий до сульфонілсечовин або призначений для вирощування за технологією Euro Lighting. Всі широколистяні культури мають аналогічні хвороби такі як біла гнилизна, склеротініоз, а це суттєво знижує врожайність сої після соняшнику.

Найкраще вибрати під сою ділянки полів, повністю очищені від бур'янів, а тому велике значення має оброблення залишків попередніх культур, в тому числі, попереднє оброблення залишків бур'янів, стебел та інших рослин, щоб уникнути конкуренції та забезпечити ефективне вирощування сої.

Безпосередньо перед посівом ґрунт доцільно обробити гербіцидами для знищення бур'янів та інших рослин-конкурентів.

*«Соя є вимогливою до поживного режиму ґрунту. Що стосується азоту, то він в основному засвоюється з повітря при допомозі бульбочкових бактерій, а фосфор, калій, магній та інші елементи живлення засвоюються з ґрунту. На формування 1 т зерна соя засвоює азоту 77-100 кг, фосфору – 17-40 кг та калію – 32-40 кг. Соя слабшеза деякі культури (кукурудза, пшениця, люцерна), реагує на внесення мінеральних добрив, але добре використовує їх післядію» [7, с. 19].*

Весняний обробіток ґрунту для насіння сої полягає в ранньому боронуванні, вирівнюванні поверхні, застосуванні гербіцидів і культивації. Передпосівна культивація здійснюється на глибині 6-9 см.

Зазвичай використовують трактори та плуги для основного розпушування ґрунту. Цей процес допомагає поліпшити структуру ґрунту, підвищити доступність кисню та води для коренів рослин. Основна обробка ґрунту включає кілька етапів:

- луцнення стерні;

- після відростання бур'янів і падалиці – застосовується зяблева оранка (під час зяблевої оранки вносять фосфорні і калійні добрива).

У країнах Євросоюзу часто використовують так звану «гладку» оранку, застосовуючи зворотні плуги. Задля попередження ерозійних процесів застосовують культиватори. Восени можна провести вирівнювання площі, і при наявності гербіцидів та сучасної сівозміни, використовують мінімальний та нульовий обробіток, що стає все більш поширеним в західних країнах.

Враховуючи вимоги сої до поживних речовин, важливо вносити добрива в ґрунт. Зазвичай застосовують азотні, фосфорні та калійні добрива (таблиця 1.3). Дозу та тип добрив визначають на основі аналізу ґрунту та потреб рослин. *«На формування 100 кг готового зерна потрібно 7,2-8 кг азоту, 1,6-1,8 кг фосфору, 2,5-3 кг калію»* [8., с. 134].

Таблиця 1.3.

**Норми внесення добрив при обробітку ґрунту в технології  
вирощування сої \***

Добрива	Технологічний процес	Норми
Гній, компости	зяблева оранка	20-25 т/га
Мінеральні добрива, в т. ч.		
калійні	зяблева оранка	35-40 кг/га
азотні	під культивацію	30-45 кг/га
молібденізований суперфосфат	у рядки	10-12 кг/га
	обробіток міжрядь	20-25 кг/га

\* складено автором на основі [8, с. 134]

*«Більшість вчених прийшли до висновку, що внесення у ґрунт комплексу мінеральних добрив під сою створює сприятливі умови для одержання дружніх сходів, росту і розвитку рослин, значно зменшує чисельність шкідливої ентомофауни і підвищує стійкість рослин до пошкоджень шкідниками. Але в посушливі роки оздоровлююча дія мінеральних добрив практично не проявляється. Окремі дослідження доводять, що азотні добрива знижують, а фосфорні і калійні — підвищують стійкість рослин до багатьох хвороб» [48, с. 178].*

Висівання насіння потребує здійснення ряду обов'язкових технологічних дій. Насіння має пройти протруєння сертифікованими препаратами, а безпосередньо перед висіванням оброблене соєвим ризоторфіном.

*«У вирощуванні сої за інтенсивною технологією особливу увагу слід приділити процесу інокуляції, оскільки це – економічно вигідний та екологічно чистий спосіб забезпечення рослин азотом. Інокуляція насіння бобових культур бактеріальними препаратами (інокулянтами) має особливу здатність: відновлювати біологічний потенціал ґрунтів, зокрема за рахунок бобових рослин, що утворюють симбіотичні зв'язки з мікроорганізмами, що є у ґрунті» [39, с. 220].*

Застосування високопродуктивних біопрепаратів-інокулянтів є необхідністю. Чим вищий вміст активних у препараті азотфіксуючих бактерій для обробки насіння сої, тим більшою є змога максимально розкрити і реалізувати генетичний і сортовий потенціал сучасних культивованих сортів. Це підвищить продуктивність рослин, максимізує врожай насіння сої при мінімальних затратах, отриманим найбільшим результатом і швидкою окупністю капіталу.

*«...оброблення насіння активними штамами мікроорганізмів сприяло до збільшення польової схожості насіння на  $3,0 \div 13,4\%$  порівняно до варіанта без інокулювання. Максимальні показники польової схожості насіння –  $88,7 \div$*

90,7% забезпечував варіант комплексного застосування штаму азотфіксувальних бактерій *Bradiorhizobium japonicum* 634b та штаму кормовиробництва. 2013. Вип. 77 155 му фосформобілізуючих бактерій *Bacillus subtilis* за показників на варіанті без оброблення 80,0 ÷ 80,3%» [22, с. 155-156].

Висівають сою за умов стійкого прогрівання посівного шару ґрунту і оптимальної вологості. Ми вже про це говорили, але варто нагадати, що мінімальна температура ґрунту за якої можна починати сіяти сою становить +8-10°C, а температури 12-16°C є по суті оптимальні.

Це зазвичай в умовах Лісостепу західного припадає на першу декаду травня. Насіння загортають на глибину 4-5 см - глибше загортання недопустиме.

**Добрива:** Необхідно вносити необхідну кількість органічних та мінеральних добрив відповідно до фаз розвитку рослин. Про внесення добрив на стадії обробітку ґрунту ми вже вели мову.

*«Сою дуже чутлива до дефіциту макроелементів, які засвоює протягом усього періоду вегетації. І якщо азот за правильних умов вирощування та своєчасної інокуляції соя здатна «добувати самостійно», то фосфор і калій потрібно внести обов'язково. На формування 1 ц зерна соя потребує 1,3—1,7 кг фосфору та 1,8—2,2 кг калію. Причому основну частину цих елементів соя засвоює у період після початку бутонізації і до періоду наливу зерна. Саме в цей час рослини поглинають близько 80% макроелементів, тоді як у період після отримання сходів культура засвоює лише 18—20% фосфору та калію. Що ж до мікроелементів, то тут соя також має власні примхи... І якщо про бор пам'ятають усі агрономи, то останні два елементи часто залишаються поза увагою. А крім них сої ще потрібні залізо, цинк, магній і марганець» [33, с. 290].*

Технологічна схема по внесенню мінеральних добрив під сою показана у таблиці 1.4.

Таблиця 1.4

#### **Середньодопустимі величини внесення мінеральних добрив**

під сою при класичній технології культивування [8, с. 151]

Удобрення, кг/га	Повторення			Середнє
	I	II	III	
N <sub>0</sub> P <sub>0</sub> K <sub>0</sub> + солома (контроль) – фон	1,90	1,99	2,14	2,01
N <sub>0</sub> P <sub>0</sub> K <sub>0</sub> + солома + сидерат	2,25	2,17	2,03	2,15
P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	2,38	2,16	2,27	2,27
P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	2,50	2,33	2,43	2,42
P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	2,69	2,60	2,48	2,59
N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub> – N - аміачна селітра	2,40	2,31	2,52	2,41
N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub> – N - карбамід	2,50	2,43	2,33	2,42
N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> – N - аміачна селітра	2,37	2,46	2,55	2,46
N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> – N - карбамід	2,61	2,43	2,52	2,52
N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub> – аміачна селітра (N <sub>45</sub> ) + карбамід (N <sub>45</sub> )	2,51	2,44	2,64	2,53
N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub> – аміачна селітра (N <sub>45</sub> ) + карбамід (N <sub>45</sub> ) + сірка (S <sub>30</sub> )	2,47	2,60	2,70	2,59
N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub> – аміачна селітра (N <sub>45</sub> ) + карбамід (N <sub>45</sub> ) + сірка (S <sub>30</sub> ) + магній (Mg <sub>20</sub> )	2,75	2,60	2,81	2,72
N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub> – аміачна селітра (N <sub>45</sub> ) + карбамід (N <sub>45</sub> ) + сірка (S <sub>30</sub> ) + магній (Mg <sub>20</sub> ) + Еколист Стандарт (3 л/га)	2,94	2,72	2,77	2,81
N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub> – аміачна селітра (N <sub>45</sub> ) + карбамід (N <sub>45</sub> ) + MgSO <sub>4</sub> (5%) + Еколист Стандарт (3 л/га)	3,08	3,00	2,80	2,96
N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub> – аміачна селітра (N <sub>45</sub> ) + карбамід (N <sub>45</sub> ) + MgSO <sub>4</sub> (5%) + Еколист Стандарт (3 л/га) + Еколист Стандарт (3 л/га)	3,15	2,92	3,20	3,09

Потреба у харчових елементах у сої обумовлена її біологічними особливостями. В період початкового росту вегетації ця рослина розвивається повільно. Від появи сходів до настання періоду цвітіння їй необхідно лише обмежена кількість елементів живлення: 18% азоту, 15% фосфору і 25% калію. Однак у фазу цвітіння культура виявляє збільшену потребу в харчових речовинах. Від моменту цвітіння до масового наливання бобів у сої спостерігається максимальна потреба у харчових елементах, що становить 65% від загальної маси врожаю. Протягом вегетаційного періоду вміст азоту у рослинах сої практично залишається сталим, тоді як вміст фосфору поступово

зростає. Найвищий рівень калію спостерігається під час цвітіння. Порівняно з іншими культурами, соя виводить значну кількість азоту з ґрунту під час урожаю. На формування 1 тонни зерна та відповідної маси соломи з ґрунту виводиться до 70-75 кг азоту, 18-20 кг фосфору і 20-25 кг калію. [42, с. 27].

Соя має важливу агротехнічну особливість – здатність азотфіксації, що дозволяє їй засвоювати азот з повітря та зберігати його у ґрунті. Цей процес дозволяє рослинам сої самостійно забезпечувати себе азотом під час формування врожаю, роблячи її важливим попередником для інших сільськогосподарських культур. Така властивість сприяє підвищенню родючості ґрунту, збільшенню вмісту азоту в ньому, а отже, загальної продуктивності рослинництва [49, с. 99].

**Боротьба з хворобами та шкідниками.** *«Для боротьби з буряними насадженнями в посівах сої застосовують перед сівбою гербіцид Харнес (2-2,5 л/га), Трофі (2-2,5 л/га), Дуал (1,6-2,1 л/га), а посходово - Базагран (1,5-2,5 л/га), Галаксі Топ (1,5-2,5 л/га) [6]. На площах без застосування гербіцидів рекомендують проводити боронування середніми або легкими боронами уперек посіву та обробіток міжрядь сої» [12, с. 107].*

У таблиці 1.5 показано середні норми внесення гербіцидів у різні періоди й фази розвитку рослин сої.

При інтенсивному вирощуванні сої необхідно приймати заходи для захисту рослин від хвороб і шкідників. Сою атакує близько 100 різновидів шкідників та більше 30 різних хвороб.

Найбільші загрози для сої становлять соєва плодожерка, люцернова совка, соєва смугаста блішка та соєвий листоїд. Серед хвороб, які можуть зачепити сою, особливо небезпечні фузаріоз, біла гниль, аскохітоз, септоріоз, бактеріоз та вірусна мозаїка.





*Таблиця 1.5*

**Середні норми внесення гербіцидів у різні періоди й фази розвитку рослин [12, с. 107]**

<b>Гербіциди</b>	<b>Періоди росту й розвитку</b>		
	<b>сходи- бутонізація</b>	<b>сходи- бутонізація</b>	<b>сходи- бутонізація</b>
<b>Харнес (2,5 л/га) (сталон)</b>	1,10	0,36	2,61
<b>Харнес (2,5 л/га) + Базагран (2,0 л/га) + Хармоні (7 г/га)</b>	1,12	0,39	2,64
<b>Базагран (2,0 л/га) + Хармоні (7 г/га)</b>	1,84	0,38	2,55
<b>Пульсар (0,75 л/га) + Базагран (2,5 л/га)</b>	1,15	0,40	2,98

*«Дослідження екологічних змін в культурбіогеоценозах при дії на них нових гербіцидів та їх сполучень, а також використання альтернативних методів землеробства, допомагають розробити шляхи більш раціонального та регламентованого застосування. Внесення великих доз мінеральних добрив, меліорація земель, хімічні засоби привели до різкої зміни екологічних умов, порушенню біогеоценотичних процесів» [36, с. 293].*

**Збір врожаю та вибір обладнання.** Головними ознаками стиглості сої є:

-  повне обпадання листків;
-  підсихання стебел і всіх бобів;
-  стебла та боби набувають яскраво вираженого бурого кольору;
-  насіння засихає і легко відокремлюється від стулок бобів.

Збір насіння сої розпочинають у фазі повної стиглості зерна та вологості нижчій 18%. В цілому оптимальний варіант збір за рівня вологості 14-16%.

Сою збирають у короткий час зерновими комбайнами з соєвими жатками. Аби мінімізувати втрати збиранні врожаю необхідно підтримувати оптимальну швидкість збирання (не більше 5-6 км/год).

### **Висновки до першого розділу.**

На нинішньому етапі цивілізаційного розвитку соя культурна є провідною культурою серед зернових та бобових у світовому виробництві. Саме ній бачать найбільший потенціал для розв'язання продовольчої глобальної проблеми. Збалансований склад протеїнів та травних амінокислот у



зерні сої робить її ключовою продовольчою та кормовою культурою. Середні показники складу насіння включають 30-55% білків, 13-26% жирів, до 32% крохмалю, а також значні кількості К, Р, Са та вітамінів. Крім того, соя виступає цінним сировинним матеріалом для харчової, комбікормової, фармацевтичної та інших галузей промисловості.

Технологія вирощування сої має свої особливості, починаючи з підготовки ґрунту. На скільки якісно здійснені агротехнічні заходи на цьому етапі залежить увесь подальший онтогенез рослин та урожайність. Сучасні принципи застосування сівозмін включають вирощування сої культурної у поєднанні зі злаковими культурами: при цьому абсолютно необхідно уникати широколистяних культур як попередників.

Використання високопродуктивних біологічних препаратів є необхідним в технології вирощування сої культурної. Дія інокулянтів безпосередньо впливає на максимізацію використання генетичного й біологічного потенціалу сучасних сортів сої. Це дасть змогу підвищити продуктивність та врожайність сої, якість насіння, оптимізує технології вирощування цієї культури.

## РОЗДІЛ 2. ПЕРЕДУМОВИ ТА МЕТОДИКА ЗАКЛАДАННЯ ДОСЛІДУ

### 2.1. Коротка характеристика ПАП «Агропродсервіс»

ПАП «Агропродсервіс» було засноване у 1999 р. у с. Настасів Тернопільського району Тернопільської області. Нині це територія Великоберезовицької селищної територіальної громади. Там же й нині знаходиться садиба.

Загалом же ПАП «Агропродсервіс» був тоді серед піонерів на ринку виробництва й реалізації високоякісної сільськогосподарської продукції, а також наданні послуг елеватора та зберігання.

Спочатку галуззю спеціалізації аграрного підприємства було рослинництво, в основному вирощування зернових та олійних культур. Ключовими серед зернових стали озима пшениця та ячмінь, а серед олійних – соя, ріпак та соняшник. Широко в господарстві культивують кукурудзу та цукровий буряк.

У селищі Козова був свого часу споруджений власний елеватор з можливістю одночасного зберігання 150-160 тисяч тон зерна. Важливим структурним підрозділом в ПАП «Агропродсервіс» є сучасний завод з виробництва комбікорму, який має за мету забезпечення свинокомплексів власними кормами, а також зерносушильний і зберігальний комплекс у с. Яструбове. Взагалі значну частину власної продукції використовують для виробництва комбікормів на власному комбікормовому заводі (потужність 10 тон на годину).

Це сприяло розвитку тваринницьких комплексів у структурі ПАП «Агропродсервіс». Підприємство входить до п'ятірки найкращих свинокомплексів України. Загальна кількість свиней становить 115 000, а кількість свиноматок перевищує п'ятнадцять тисяч. Підприємство має статус

племінного репродуктора і здійснює розведення свиней чистої породи «Ландрас», придбаних з Данії.



**Рис. 9. Площі та виробничі потужності ПАП «Агропродсервіс»**

У с. Купчинці працює потужний комплекс з відгодівлі бичків великої рогатої худоби, а в с. Денисів – молочна ферма на 2500 голів дійних корів. Все молоко постачається на Тернопільський молокозавод «Молокія».

В нинішніх умовах ПАП «Агропродсервіс» виступає однією з найбільших агропромислових компаній в Україні. Вона перетворилася на національну корпорацію і успішно оперує в різних галузях виробництва сільськогосподарської продукції та її переробки. При чому завжди займає провідні позиції в кожній з них.

Цьому також сприяє багаторічна копітка робота у сфері запровадження ІТ-технологій у рослинництво і розвиток точного і розумного (smart) сільського господарства.

«Агропродсервіс» представляє собою підприємство з вертикальною структурою та повним циклом виробництва: від вирощування зернових культур до виробництва м'ясної продукції.

Загальний земельний банк ПАП «Агропродсервіс» перевищує 45 тисяч га. На підприємстві забезпечується збалансована сівозміна, науково обґрунтоване використання органічних та мінеральних добрив, засобів захисту рослин,

засобів боротьби зі шкідниками. Власне виробництво насіння, застосування гібридів, висококваліфікований персонал та потужна матеріально-технічна база рослинництва дає змогу постійно збирати високі врожаї.

Підприємство охоплює у своїй структурі 22 окремі господарства. Географічно вони представлені широко – від західних Тернопільської, Івано-Франківської та Львівської областей до південної Херсонщини. Проте воєнні дії у 2022-2023 рр. дещо підкоректували географію виробництва.

Всі ці підрозділи займаються як рослинництвом, так і тваринництвом, а останніми роками й птахівництвом, насінництвом, надають послуги збирання та сушіння зерна.

У структурі посівів чільне місце займає соя. Крім того, компанія має значні виробничі потужності з переробки зерна сої – до 1400 тон щомісяця.

## **2.2. Ґрунтово-кліматична характеристика регіону проведення досліджень.**

Агроекологічні умови західної частини українського лісостепу є надзвичайно сприятливими для високопродуктивного вирощування сої, отримання якісного насіння та досягнення високих врожаїв. Тривалість вегетаційного періоду (кількість днів з середньодобовою температурою вище 5°C) коливається в діапазоні 205-215 днів. Сума середньодобових температур із встановленою температурою повітря вище 10°C коливається у межах 2600...2700°C. Кількість днів з такими температурами (+ 10°C) сягає 165 днів. Середня довготривала температура становить +8,5°C. У підзолистих чорноземах та темно-сірих підзолистих ґрунтах, які домінують у ґрунтовому покриві, частка гумусу коливається в межах 2,2-3,5%, фосфору в межах 6,1-8,1, калію 12,0-17,4 мг на 100 г ґрунту. Реакція ґрунтового розчину близька до нейтральної (рН сольове 5,8–6,5).

Дещо детальніше зупинимося на агрокліматичних умовах безпосередньо урочища Нижня Пихання, в якому закладені демопосіви сої культурної в ПАП «Агропродсервіс» 13.05.2023 року. Ділянка полога з південною експозицією.

Основні кліматичні показники наведені у таблиці 2.1.

Таблиця 2.1.

**Основні кліматичні показники в урочищі Нижня Пихання\***

Показник	Січ.	Лют.	Бер.	Квіт.	Трав.	Черв.	Лип.	Серп.	Вер.	Жовт.	Лист.	Груд.	Рік
Абсолютний максимум, °С	12,2	17,3	25,0	30,0	30,2	37,8	38,4	36,1	32,1	25,7	19,9	13,9	38,4
Середній максимум, °С	-1,9	-0,4	4,7	12,7	18,8	21,4	23,2	23,0	18,1	12,1	4,8	-0,4	11,2
Середня температура, °С	-4,4	-3,4	0,7	7,8	13,6	16,5	18,1	17,5	12,9	7,4	1,9	-2,8	7,1
Середній мінімум, °С	-7,3	-6,4	-2,8	3,1	8,2	11,3	13,0	12,3	8,1	3,4	-0,8	-5,4	3,0
Абсолютний мінімум, °С	-31,6	-31	-23,9	-6,1	-2,2	-1,7	4,0	3,6	-4	-10,5	-18	-27	-31,6
Норма опадів, мм	33,0	27,7	34,1	46,6	71,8	77,6	83,5	78,2	60,6	37,1	34,6	35,0	619,8
Днів з опадами	19,5	18,2	16,3	11,3	11,0	11,4	9,6	8,1	10,0	10,1	15,2	19,4	160,1
Вологість повітря, %	85,8	84,3	78,6	67,7	67,1	71,6	73,6	73,0	75,8	79,6	86,2	87,0	77,5

\* за даними ПАП «Агропродсервіс»

У зоні досліджень атмосферні явища зв'язані з горизонтальним переміщенням повітряних мас на захід, проходженням циклонів і антициклонів, і вони піддаються сезонним змінам. На території урочища характер теплового режиму виявляється у м'якій зимі з середніми температурами січня приблизно -4,4°С і теплим літом з середніми температурами найтеплішого липня близько 18,1°С.

Річна амплітуда температур становить 22,5°С, що свідчить про помірну континентальність клімату. Теплий період року зазвичай триває 253 дні, а період без морозів до 166 днів, при цьому тривалість періоду із температурою вище 15°С в зоні розташування одна з найменших в Тернопільській області (90-98 днів) [14, с. 317]. Детальна інформація про суми температур у різні періоди наведена в таблиці 2.2.

Таблиця 2.2.

**Суми температур за періоди з середньодобовими температурами вище 0°С, 5°С, 10°С, 15°С [14, с. 317]**

	Суми температур вище			
	0 °С	5 °С	10 °С	15 °С
ур. Нижня Пихання	2932	2815	2470	1715

На поверхні ґрунту найнижчі температури спостерігаються в січні, від  $-5^{\circ}$  до  $-6^{\circ}\text{C}$ , а найвищі – в липні, від  $21^{\circ}$  до  $23^{\circ}\text{C}$ . Перші приморозки на поверхні ґрунту починаються в середньому 27-29 вересня, а останні весняні – в другій декаді травня. Безморозний період на поверхні ґрунту приблизно на 20 днів коротший, ніж у повітрі. В зимовий період ґрунт промерзає в середньому до 62 см (найменше – 43 см, найбільше – 92 см). [14, с. 319]

Близько 70-75% опадів випадає в теплий період року (табл. 2.3).

Таблиця 2.3

**Середня кількість опадів, у мм**

	Висота, м	Місяці														За рік
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XI-III	IV-X	
ур. Нижня Пихання	334	28	28	27	42	61	85	87	73	45	46	38	30	151	439	590

У ґрунтовому покриві урочища – чорноземи опідзолені з глибокою гумусованістю. Гумусовий шар сягає товщини 80-90 см, сам ґрунт містить велику кількість агрономічно-цінних агрегатів, має малу щільність. Через це такі ґрунти є пористими і мають чудові водні та аераційні властивості.

Вміст гумусу високий – близько 4% і зменшується з глибиною до 0,5% на рівні 100-110 см. Запаси гумусу в гумусованій частині ґрунту 315-345 т/га (переважають гумати кальцію).

Ґрунти ділянки урочища містять багато поживних речовин. Так вміст азоту коливається від 0,13 до 0,15%, фосфору 0,13-0,17%, калію в діапазоні 1,9-2,0%. На 100 г ґрунту лабораторними дослідженнями виявлено кальцію фосфатів 19 мг, органічних речовин 52 мг, калі 16-20 мг. Тому ґрунти доволі сприятливі для вирощування сої, особливо фактор їх незначної щільності [14, с. 377].

### 2.3. Характеристика досліджуваних сортів сої

Кожна агрокліматична зона потребує копіткого обґрунтування і вибору сортів сої. Це ж стосується й вирощування цієї культури в умовах західного Лісостепу України. Зважаючи на відчутні ліміти світло-теплових ресурсів, необхідних для культивування середньо- та пізньостиглих сортів зі 145-тиденним вегетаційним періодом, обрані сорти мають бути добре адаптовані конкретних умов.









Підібрані сорти повинні бути гнучкими до змін клімату, доволі пластичними до механічного складу й родючості ґрунтів, добре відгукуватися, формуючи врожайність, на технологічні варіативи основної й передпосівної підготовки ґрунту, використовувану систему живлення та інокуляції насіння.

Необхідно враховувати сучасні зміни кліматичних параметрів та, як наслідок, нестабільність і непередбачуваність погодних умов [Федорук І. В. Особливості]. Нині зростають суми активних температур, кількість опадів зменшується. Частим явищем стали вже не тільки ґрунтові посухи, а й посухи повітря. Тому подальші селекційні звитяги мають зорієнтуватися на урахування конкретних агрокліматичних умов зони вирощування. [10, с. 16; 20].

А. Бабич, А. Бабич-Побережна [5, 6], М. Бахмат та О. Бахмат [9], А. Дзюбайло та І. Мигаль [17], В. Січкарь [40] стверджують, що в основі продуктивності сої лежить правильний вибір сорту. Саме ним детермінується врожайність, активність проростання, якість насіння та рентабельність вирощування. Це також підтверджує застосування нових сортів. Останніми роками на насінневому ринку з'явилися значно продуктивніші за попередників сорти, а тому фермерам необхідно бути в ногу з часом і застосовувати осіанні досягнення селекційної науки в цій сфері. тому вагомим чинником підвищення врожайності сої є використання нових високопродуктивних сортів [44, с. 60; 45, с. 164].

Але коректний сортопідбір є тільки важливою передумовою збирання високого врожаю. Сам він не є гарантією високого ефекту. Реалізація генетичного потенціалу більшості сортів в Україні не перевищує за даними В. Петриченка [35, с. 25] 35%. У той же час у північноамериканських «соевих штатах» США (Іллінойс, Айова, Міннесота, Небраска і Північна Дакота) і провінціях Канади (Саскачеван, Манітоба) потенціал сортів сої розкривається на 70-73%. Низька ефективність вирощування в нашій країні пояснюється низьким розвитком агротехнологій та недостатнім врахуванням біологічних особливостей культивованих сортів.

Також на вибір сорту впливають, крім природно-кліматичних умов вирощування, інші фактори, які визначають продуктивність та врожайність, а саме:

-  хімічний склад насіння;
-  висота закладення бобів;
-  кількість насінин у бобах (наявність 2-3 насінин в бобі вимона обов'язкова, а 4 є індикатором високої продуктивності);
-  наявність 10-11 продуктивних вузлів;
-  компактність рослинного організму;
-  стійкість до розтріскування;
-  стійкість до обсіпання бобів;
-  стійкість до хвороб.

Сортовий потенціал реалізується повною мірою за умови повної відповідності технології вирощування біологічним вимогам рослини. Тому кожен сорт потребує врахування впливу на них задіяних агротехнічних заходів, визначення оптимальних термінів висівання насіння, дотримання норм висівання, дози застосовуваних мінеральних добрив, використаних схем захисту посівів [19, с. 52; 21, с. 39; 28].

З врахуванням вищевикладеного перейдемо до розгляду сортів, які задіяні в досліді ПАП «Агропродсервіс», які закладені в урочищі Нижня Пихання, с. Настасів (таблиця 2.4).



## Характеристика сортів у досліді [16,51,52]

№	Гібрид	Оригінал ор	Характеристики
1	РЖТ САЛЬСА	РАЖТ 2н	<p>Висока толерантність до склеротиніозу допомагає повністю розкрити потенціал урожайності в зоні достатнього зволоження.</p> <p>Високий вміст протеїну та прекрасне поєднання групи стиглості та високої урожайності.</p> <p>Тип росту: напівдетермінантний.</p> <p>Вегетаційний період: 100-105 днів.</p> <p>Маса тисячі зерен: 200-220 г.</p> <p>Вміст протеїну: 42-44%.</p> <p>Олійність: 20-21%.</p> <p>Висота рослини: середня.</p> <p>Висота кріплення нижнього боба: 11-12 см.</p> <p>Колір квітки: фіолетовий.</p> <p>Колір опушення: коричневий.</p> <p>Насінневий рубчик: жовтого кольору.</p> <p>АГРОНОМІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ (бали від 1 до 9): стійкість до вилягання: 8; стійкість до розтріскування: 9.</p> <p>ТОЛЕРАНТНІСТЬ ДО ХВОРОБ (бали від 1 до 9) Склеротиніоз – 9.</p> <p>ЧУТЛИВІСТЬ ДО ГЕРБЦИДУ (бали від 1 до 9)*: Метрибузин: 3; Пендиметаніл: 1; Метобромурон: 1 (*1- не чутлива; 9 - дуже чутлива).</p> <p>РЕКОМЕНДОВАНА НОРМА ВИСІВУ СХОЖИХ НАСІНИН: 650 тис/га [51].</p>
2	РЖТ СФІНКСА	РАЖТ 2н	<p>Дуже ефективно поєднує в собі якісні показники та пластичність до вирощування у різних регіонах</p> <p>Висока маса тисячі зерен, компактні розміри, висока стійкість до вилягання разом із чудовим розміщенням в середині найпопулярнішої групи стиглості!</p> <p>Тип росту: напівдетермінантний</p> <p>Кількість СЧУ: 2400</p> <p>Вегетаційний період: 100-105 днів</p> <p>Маса тисячі зерен: 200-220 г</p> <p>Вміст протеїну: 43-45%</p> <p>Олійність: 20-21%</p> <p>Висота рослини: нижча за середню</p> <p>Висота кріплення нижнього боба: 11-12 см</p> <p>Колір квітки: фіолетовий</p> <p>Колір опушення: коричневий</p> <p>Насінневий рубчик: жовтого кольору</p> <p>АГРОНОМІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ (бали від 1 до 9)</p>

			<p>Стійкість до вилягання: 9  Стійкість до розтріскування: 9  <b>ТОЛЕРАНТНІСТЬ ДО ХВОРОБ</b> (бали від 1 до 9)  Склеротиніоз - 8  <b>ЧУТЛИВІСТЬ ДО ГЕРБЦИДУ</b> (бали від 1 до 9)*  Метрибузин: 9  Пендиметаніл: 3  Метобромурон: 5  *1- не чутлива; 9 - дуже чутлива  <b>РЕКОМЕНДОВАНА НОРМА ВИСІВУ СХОЖИХ НАСІНИН: 650 тис/га [51].</b></p>
3	САЙДІНА	РАЖТ 2н	<p>Тип росту - напівдетермінантний.  Кількість СЧУ - 2500.  Вегетаційний період - 115 днів.  Маса тисячі зерен - до 240 г.  Вміст протеїну - 43-45%  Висота рослини - 80-85 см.  Висота кріплення нижнього боба - 13-14 см.  Колір квітки - фіолетовий.  Насінневий рубчик - чорного кольору.  Стійкість до хвороб та стресових факторів  Стійкість до розтріскування — 9 балів.  Стійкість до вилягання — 9 балів.  Толерантність до склеротиніозу — 8 балів [51].</p>
4	ЕС ДИРЕКТОР	РАЖТ 2н	<p>Рекомендована зона для вирощування:  Лісостеп, Полісся.  Напрямок використання:  зерновий.  Якість:  середньобілковий, високоолійний.  Група стиглості:  ранньостиглий  Метод створення:  Самозапилення  Урожайність:  Степ: 1.68 тон/га  Лісостеп: 2.29 тон/га  Полісся: 1.88 тон/га  Стійкість до посухи:  7-8 балів  Стійкість до полягання:  8-9 балів  Стійкість до осипання:  8 балів  Стійкість до окремих видів шкідників (хвороб):  Пероноспороз - 8-9 балів  Аскохітоз - 8-9 балів  Бактеріоз - 8-9 балів  Септоріоз - 8 балів  Фузаріоз - 8-9 балів  Аскохітоз - 8-9 балів  Бактеріоз - 8-9 балів</p>

			<p>Септоріоз - 8 балів  Фузаріоз - 8-9 балів  Середня висота рослини (по зонах):  Степ: 59.9 см  Лісостеп: 71.1 см  Полісся: 95.1 см  Тривалість періоду вегетації, діб: 105-116 [51].</p>
5	РЖТ СІРЕЛІЯ	РАЖТ 2н	<p>Сорт знаходиться на початку ранньостиглої групи 000 та має рекордну урожайність!  Найкращий попередник для озимої групи! Надзвичайно пластичний до умов вирощування із стабільно високим результатом  Прекрасна адаптивність та універсальність доповнюється високими якісними показниками вмісту олії.  Агрономічні характеристики, (1-9): 9  Стійкість до вилягання 8;  Стійкість до розтріскування 9  <b>ТОЛЕРАНТНІСТЬ ДО ХВОРОБ (бали від 1 до 9)</b>  Склеротиніоз - 8  <b>ЧУТЛИВІСТЬ ДО ГЕРБІЦИДУ (бали від 1 до 9)*</b>  Метрибузин: 3  Пендиметаніл: 4  Метобромурон: 1  *1- не чутлива; 9 - дуже чутлива  <b>РЕКОМЕНДОВАНА НОРМА ВИСІВУ СХОЖИХ НАСІНИН: 650 тис/га [51].</b></p>
6	РЖТ САТЕЛІЯ	РАЖТ 2н	<p>Найзбалансованіший період вегетації для всієї зони вирощування сої та високий потенціал урожайності формують потужний фундамент для найкращих результатів!  Високий вміст протеїну та олії та висока пластичність до умов вирощування з стабільно високою урожайністю!  Тип росту: напівдетермінантний  Кількість СЧУ: 2450  Вегетаційний період: 105-110 днів  Маса тисячі зерен: 200-220 г  Вміст протеїну: 42-44%  Олійність: 21-22%  Висота рослини: середня  Висота кріплення нижнього боба: 11-12 см  Колір квітки: фіолетовий  Колір опушення: коричневий  Насінневий рубчик: жовтого кольору  <b>АГРОНОМІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ (бали від 1 до 9)</b>  Стійкість до вилягання: 9  Стійкість до розтріскування: 9  <b>ТОЛЕРАНТНІСТЬ ДО ХВОРОБ (бали від 1 до 9)</b>  Склеротиніоз - 8  <b>ЧУТЛИВІСТЬ ДО ГЕРБІЦИДУ (бали від 1 до 9)*</b>  Метрибузин: 9  Пендиметаніл: 1  Метобромурон: 1</p>

			*1- не чутлива; 9 - дуже чутлива РЕКОМЕНДОВАНА НОРМА ВИСІВУ СХОЖИХ НАСІНИН: 650 тис/га [51].
7	РЖТ САКУЗА	РАЖТ 2н	Компактні розміри і хороше гілкування з високою стійкістю до вилягання, допоможуть по справжньому оцінити стабільність сорту у різних умовах! Максимальна збалансованість агрономічних характеристик в поєднанні з високим вмістом протеїну гарантують найкращий результат урожайності. АГРОНОМІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ (бали від 1 до 9) Стійкість до вилягання: 9 Стійкість до розтріскування: 9 ТОЛЕРАНТНІСТЬ ДО ХВОРОБ (бали від 1 до 9) Склеротиніоз - 7 ЧУТЛИВІСТЬ ДО ГЕРБІЦИДУ (бали від 1 до 9)* Метрибузин: 5 Пендиметаніл: 4 Метобромурон: 1 *1- не чутлива; 9 - дуже чутлива РЕКОМЕНДОВАНА НОРМА ВИСІВУ СХОЖИХ НАСІНИН: 650 тис/га [51].
8	ТЕРСІЯ	Семенсес Прогрейн	Скоростиглий Веgetаційний період- 103-112 днів Кількість накопичених одиниць тепла - 2400 СНУ Низькорослий (74-76см) Висота прикріплення першого бобу – 11,4-13,5 см Маса 1000 нас.-174-197 г Норма висіву: -міжряддя-18 см – 640-700 тис. схож. нас./га -міжряддя-35 см - 500 тис. схож. нас/га Стійкість до: вилягання – 8,9 осипання – 8,6 посухи - 8,5 Стійкість до хвороб: пероноспороз – 9,0 аскохітоз – 9,0 бактеріоз – 9,0 септоріоз – 9,0 фузаріоз – 9,0 Вміст білка- 39,4-41,7% Вміст олії- 19,8-20,7% Потенційна урожай - 45-50 ц/га [51].
9	АБАКА	Заатбау	АБАКА – це новий перспективний сорт у скоростиглому сегменті. АБАКА має надзвичайно швидкий стартовий ріст, що дозволяє одразу сформувати чудовий стеблестій та відмінно конкурувати з бур'янами. Невисокі рослини абсолютно стійкі до вилягання. Завдяки позитивній толерантності до склеротиніозу вище середнього, АБАКА є кращим варіантом у насиченості сівоzміни із інтенсивним вирощуванням сої. Сорт чудово адаптується до вирощування в різних кліматичних умовах. Має

			високий рівень вмісту протеїну. Протеїн: 40-42%; Вміст жиру: 20-21% [52].
10	АКАРДІЯ	Заатбау	Середньопізній за дозріванням сорт сої АКАРДІЯ є одним з найбільш врожайних сортів у всіх регіонах Австрії. АКАРДІЯ краще справляється з найрізноманітнішими стресовими погодними умовами за останні роки, і тому її цілком виправдано можна назвати дуже стабільним з точки зору врожайності сортом. Має швидкий стартовий розвиток і не демонструє втрат зерна навіть за несприятливих умов дозрівання. Також має яскраво виражений “Stay green” ефект, який триває майже до збирання врожаю. Протеїн: 38-42%; Вміст жиру: 23-24% [52].
11	АДЕЛЬФІЯ	Заатбау	АДЕЛЬФІЯ є найпопулярнішим сортом у групі 000 та лідером серед досліджуваних сортів у випробуваннях AGES. У 2020 році АДЕЛЬФІЯ демонструвала величезний потенціал і перевершила по урожайності сорти групи 00. Відрізняється швидким початковим розвитком та чудовою здатністю до галуження. Окрім того, АДЕЛЬФІЯ добре підходить для переробки на харчові цілі. Протеїн: 39-43%; Вміст жиру: 20-21% [52].
12	АХІЛЕА	Заатбау	Стійкий до вилягання сорт АХІЛЕА є універсальним сортом. Компактний тип з напівдетермінантним типом росту адаптований для будь-яких регіонів вирощування. У посушливих регіонах АХІЛЕА зарекомендувала себе на відмінно. Згідно агрономічних показників вирізняється високим вмістом протеїну та чудовою стійкістю до розтріскування. По інтенсивності пігментації насіння, які часто виникають через погодні умови, немає жодних відхилень. Протеїн: 42-43%; Вміст жиру: 21-22% [52].
13	АЛВЕСТА	Заатбау	Новий сорт 00 АЛВЕСТА, виведений в Австрії, характеризується надзвичайно швидким розвитком та чудовою стабільністю. Навіть при надмірному вологозабезпеченні, АЛВЕСТА безпроблемно переносить даний період, дуже рівномірно досягає та формує високі врожаї. У 2020 році АЛВЕСТА в Австрії посіла 1-ше місце в офіційному державному випробуванні за врожайністю зерна та білка. Крім того, АЛВЕСТА відрізняється відмінним здоров'ям зерна. Протеїн: 40-43%; Вміст жиру: 20-22% [52].
14	СКУЛЬПТОР	НПЦ	Рання, стійка до вилягання, стабільна по врожайності Світлий колір зародку, висока Маса 1000 насінин Високий вміст протеїну Високе розміщення стручків = менші втрати під час збирання екомендована зона для вирощування: Лісостеп, Степ. Напрямок використання: зерновий. Якість: середньоолійний. Група стиглості: середньоранній Метод створення: Самозапилення Урожайність:

			<p>Степ: 15.3 ц/га  Лісостеп: 21 ц/га  Полісся: 18.9 ц/га  Стійкість до посухи:  8.2-8.3 балів  Стійкість до полягання:  8.7-9.0 балів  Стійкість до осипання:  8.0-8.8 балів  Стійкість до окремих видів шкідників (хвороб):  Пероноспороз сої - 8,7-9 балів  Аскохітоз бобів - 8,6-8,8 балів  Бактеріоз - 8,5-9 балів  Септоріоз - 8,8-9 балів  Фузаріоз бобових - 8,9-9 балів  Пероноспороз - 8.7-9.0 балів  Аскохітоз - 8.6-8.8 балів  Бактеріоз - 8.5-9.0 балів  Септоріоз - 8.8-9.0 балів  Фузаріоз - 8.9-9.0 балів [16].</p>
15	ДСВ МОЦАРТ	ДСВ	<p>Ультраранній сорт сої створений схрещенням сортів Європейської та Канадської генетики, який поєднав в собі активний початковий ріст, високий показник врожайності та протеїну.  Вегетаційний період, дн. 115-120  Агрономічні характеристики  Енергія початкового розвитку 8  Стійкість до вилягання 8  Стійкість до розтріскування 8  Стійкість до осипання 9  Стійкість до хвороб  Склеротиніоз 9  Бактеріоз 6  Пероноспороз 8  Рекомендована норма висіву, тис. шт. насінин/га 500-650  Рекомендовані зони вирощування Полісся, Лісостеп [16].</p>
16	ДСВ ГАЛЛЕК	ДСВ	<p>Найуспішніший сорт сої по рівню та стабільності врожаю у ранній групі, який рівняється по врожайності до середньостиглих сортів, при цьому ризик пізнього досягання мінімальний. Сорт Галлек завжди показував рівномірне досягання і високу стійкість до розтріскування навіть при пізнішому комбайнуванні.  Вегетаційний період, дн. 115-120  Агрономічні характеристики  Енергія початкового розвитку 8  Стійкість до вилягання 8  Стійкість до розтріскування 8  Стійкість до осипання 9  Стійкість до хвороб  Склеротиніоз 8  Бактеріоз 7  Пероноспороз 6</p>

			Рекомендована норма висіву, тис. шт. насінин/га 500-650 Рекомендовані зони вирощування Полісся, Лісостеп [16].
17	ЕВЕРЕСТ	ДСВ	<p>Швидкі темпи росту та розвитку на початкових етапах дають можливість швидко закривати поверхню ґрунту та максимально ефективно використовувати запаси вологи для формування майбутнього врожаю.</p> <p>Сорт ЕВЕРЕСТ рекомендований для висіву в оптимальні терміни після того, як мине загроза весняних заморозків. Високий ступінь опушення листя та стебла, що характерна для сорту, дає можливість краще переносити шкідливий вплив біотичних та абіотичних стресів. Високі показники стійкості до розтріскування та рівномірності дозрівання бобів у різних ярусах сприяють комбайнуванню з мінімальними втратами врожаю. Добра стійкість до основних хвороб забезпечує гарний фітосанітарний стан посіву при стандартних схемах захисту.</p> <p>Вегетаційний період, дн. 115-120 Агрономічні характеристики Енергія початкового розвитку 8 Стійкість до вилягання 9 Стійкість до розтріскування 8 Стійкість до осипання 9 Стійкість до хвороб Склеротиніоз 8 Бактеріоз 9 Пероноспороз 9</p> <p>Рекомендована норма висіву, тис. шт. насінин/га 600-650 Рекомендовані зони вирощування Полісся, Лісостеп [16].</p>
18	ВІНДЗОР	ДСВ	<p>Активний стартовий ріст та ранній початок цвітіння дають можливість даному сорту знизити ризик впливу високих температур на початку цвітіння. Синхронність дозрівання бобів на рослині, добра стійкість до розтріскування та висока стійкість до вилягання роблять сорт максимально придатним для прямого комбайнування. Сорт характеризується високою толерантністю до основних хвороб (пероноспорозу, аскохітозу, бактеріозу, септоріозу). Придатний до посіву на різних типах ґрунтів. При виборі термінів посіву потрібно пам'ятати, що ВІНДЗОР належить до сортів середньостиглої групи і його краще висівати у більш ранні терміни (при цьому враховуючи ризики повернення заморозків на поверхні ґрунту).</p> <p>Вегетаційний період, дн. 115-120 Агрономічні характеристики Енергія початкового розвитку 8 Стійкість до вилягання 9 Стійкість до розтріскування 8 Стійкість до осипання 9 Стійкість до хвороб Склеротиніоз 8 Бактеріоз 8</p>

			Пероноспороз 8 Рекомендована норма висіву, тис. шт. насінин/га 600-650 Рекомендовані зони вирощування Полісся, Лісостеп [16].
19	ТИТАН	ТВК	Період вегетації 100-110 днів, Середньостиглий сорт. <b>НОВІТНІЙ ВИСКОВРОЖАЙНИ ТА АДАПТИВНИЙ СОРТ.</b> Потенціал урожайності 5,5 т/га. Господарські та морфо-біологічні характеристики: В насінні міститься 40-42 % білку і 20-22 % олії. Тип росту рослини – Детермінантний. Опушення рослини – коричневе. Квітка – Біла. Насіння овальне, жовте, рубчик коричневий, середній, овальний без «вічка». Маса 1000 насінин 160-235 г. Сорт рекомендуємо вирощувати при нормах висіву при широкорядному 600-650 і рядковому способі сівби - 650-700 тис. схожих насінин на га. Райони вирощування сорту в Україні Сорт рекомендується для вирощування в північному степі, лісостепових та поліських районах України в основних посівах [16].
20	ТРИАДА	ТВК	Період вегетації 100 днів, Ранньостиглий сорт Ранній високоврожайний сорт! Висока стійкість до стресових умов! Пластичний та імунний до шкідливих мікроорганізмів! Потенціал урожайності 5,5 т/га. Господарські та морфо-біологічні характеристики: В насінні міститься 41-42 % білку і 20-21 % олії. Тип рослини – Напівдетермінантний. Опушення рослини – світло-коричневе. Квітка – фіолетова. Насіння овальне, жовте, рубчик коричневий, середній, овальний без «вічка». Маса 1000 насінин 160-235 г. Стійкість до хвороб: Переноспороз - висока Аскохитоз - висока Септоріоз - висока Стійкість до розтріскування - висока Стійкість до вилягання - висока Посухостійкість - висока Сорт рекомендуємо вирощувати при нормах висіву при широкорядному 600-650 і рядковому способі сівби - 650-700 тис. схожих насінин на га. Райони вирощування сорту в Україні Сорт рекомендується для вирощування в лісостепових та поліських районах України в основних посівах. Завдяки скоростиглості може використовуватись як попередник для озимих культур [16].
21	СІНДІ	АПСОВС ЕМЕ НТІ	Рекомендована зона для вирощування: Степ, Лісостеп, Полісся.



		С.П.А.	<p>Напря́м використання: зерновий.</p> <p>Якість: середньобілковий, високоолійний.</p> <p>Група стиглості: середньостиглий</p> <p>Метод створення: Самозапилення</p> <p>Урожайність: Степ: 63.8 кг/м<sup>2</sup> Лісостеп: 87.3 кг/м<sup>2</sup> Полісся: 85.9 кг/м<sup>2</sup></p> <p>Стійкість до посухи: 8-9 балів</p> <p>Стійкість до полягання: 8-9 балів</p> <p>Стійкість до осипання: 8 балів</p> <p>Стійкість до окремих видів шкідників (хвороб): Пероноспороз - 7-8 балів Аскохітоз - 8-9 балів Бактеріоз - 8-9 балів Септоріоз - 8 балів Фузаріоз - 8-9 балів</p> <p>Тривалість періоду вегетації, діб: 103-122 [16].</p>
22	БАСАК	Асоціадос Дон Маріо С.А.	<p>Рекомендована зона для вирощування: Лісостеп, Полісся.</p> <p>Напря́м використання: зерновий.</p> <p>Якість: високоолійний.</p> <p>Група стиглості: середньостиглий</p> <p>Метод створення: Самозапилення</p> <p>Урожайність: Степ: 15.2 ц/га Лісостеп: 31.5 ц/га Полісся: 24.8 ц/га</p> <p>Стійкість до посухи: 8 балів</p> <p>Стійкість до полягання: 8-9 балів</p> <p>Стійкість до осипання: 8-9 балів</p> <p>Стійкість до окремих видів шкідників (хвороб): Пероноспороз - 9 балів Аскохітоз - 9 балів Бактеріоз - 9 балів Септоріоз - 9 балів Фузаріоз - 9 балів</p>

			Середня висота рослини (по зонах): Степ: 68.9 см Лісостеп: 83.3 см Полісся: 94.3 см Тривалість періоду вегетації, діб: 116-123 [16].
23	БЕТТІ	Асоціадос Дон Маріо С.А.	Рекомендована зона для вирощування: Лісостеп, Полісся. Напрямок використання: зерновий. Якість: високоолійний. Група стиглості: середньостиглий Метод створення: Самозапилення Урожайність: Степ: 14.4 ц/га Лісостеп: 28.5 ц/га Полісся: 23.8 ц/га Стійкість до посухи: 8 балів Стійкість до полягання: 8-9 балів Стійкість до осипання: 8-9 балів Стійкість до окремих видів шкідників (хвороб): Пероноспороз - 9 балів Аскохітоз - 9 балів Бактеріоз - 9 балів Септоріоз - 9 балів Фузаріоз - 9 балів Середня висота рослини (по зонах): Степ: 62.0 см Лісостеп: 81.6 см Полісся: 82.6 см Тривалість періоду вегетації, діб: 109-122 [16].

При закладанні посівів задля якнайповнішої реалізації генетичного потенціалу сортів сої враховували можливості ефективного використання біокліматичного потенціалу регіону, комплекс гідротермічних ресурсів, просторову організацію виробництва та застосування конкурентоздатних технологій вирощування.

Особливо відводили велику увагу саме сортовій технології вирощування сої культурної. Базується вона на використанні наявного у рослині генетичному

потенціалі продуктивності, а також чутливості рослин до здійснюваних технологічних заходів на певних фазах органогенезу.

Так від біологічних особливостей різних сортів сої набуття стиглості насіння дуже залежить від забезпеченості рослин ґрунтовою вологою у фазах цвітіння, формування бобів і наливання насіння).

Встановлена чітка залежність між оптимальними нормами висівання, тривалістю вегетаційного періоду, висотою стебла, інтенсивністю та щільністю гілкування, розвитком листків та висотою появи першого бобу [15, с. 50; 21, с. 39; 23, с. 141].

Вибір сортів сої для культивування в умовах Лісостепу західного виявляється завданням, що потребує ретельного підходу. Це обумовлено особливостями природних умов України, де існують обмеження щодо світлово-теплових ресурсів для вирощування сортів сої із середньою та пізньою вегетаційністю (з тривалістю вегетаційного періоду 145 днів).

При виборі сортів необхідно враховувати їхню адаптованість до змін клімату та здатність адаптуватися до певних параметрів ґрунту. Особливу увагу слід приділяти пластичності сортів щодо родючості як основної, так і передпосівної підготовки ґрунту.

Додатково, важливими критеріями є здатність формувати високий врожай з урахуванням системи живлення та процесів інокуляції [11, 26; 29, 30].

#### **2.4. Методика та схема проведення досліджень**

Демопосіви сої культурної в ПАП «Агропродсервіс» були закладені 13. 05. 2023 р. в урочищі Нижня Пихання (дослід №22). В дослідженнях брали участь двадцять три сорти сої різних оригінаторів.

У досліді застосовували інокулянт «Ризогумін-плюс (рідкий) для сої» Інституту сільськогосподарської мікробіології та агропромислового виробництва НААН України.

Дослід проводився за наступною схемою.

1. Загальна кількість ділянок 46, метод розміщення систематичний одноярусний. Дві ділянки – один сорт: з використанням інокулянта «Ризогумін-плюс (рідкий) для сої» та контрольна без його застосування.

2. Висівання проходило в один прохід сівалки СЗ-3,6 (ширина захвату 3,6 м).

3. Зальна площа проведення досліду – м<sup>2</sup>.

Ширина ділянки досліду. Зальна кількість ділянок (46) множимо на ширину проходу (3,6 м) і додати 45 доріжок (по 0,3 м) між варіантами та додаємо з обох боків досліду по 7,2 м (два проходи сівалкою) захисних смуг:

$$\text{Ширина} = 46 \times 3,6 \text{ м} + 45 \times 0,3 \text{ м} + 14,4 = 165,6 \text{ м} + 13,5 \text{ м} + 14,4 \text{ м} = 193,5 \text{ м}.$$

Довжина ділянки досліду. За неї беремо десятикратну ширину проходу сівалки і 8 метрів обабіч ділянки досліду:

$$\text{Довжина} = 3,6 \text{ м} \times 10 + 16 \text{ м} = 52 \text{ м}.$$

$$\text{Площа елементарної ділянки} - 36 \text{ м} \times 3,6 \text{ м} = 129,6 \text{ м}^2.$$

$$\text{Загальна площа досліду} = 193,5 \text{ м} \times 52 \text{ м} = 10062 \text{ м}^2.$$

Під час вирощування сої за інтенсивною технологією особливу увагу слід звернути на процес інокуляції, оскільки це ефективний та екологічно безпечний спосіб забезпечення рослин азотом. Інокуляція насіння бобових культур бактеріальними препаратами (інокулянтами) має особливу корисність: відновлює біологічний потенціал ґрунтів, зокрема через бобові рослини, які встановлюють симбіотичні зв'язки з мікроорганізмами у ґрунті.

*«Бульбочкові бактерії (ризобії) проростають у вигляді тонких волосків та інфікують молоде коріння рослин бобових. У місці проникнення бактерій на рослині-господарі утворюються бульбочки, в яких досить швидко розмножуються бактерії. Ці бактерії фіксують азот із повітря, тобто*

перетворюють його з газоподібного стану на форму іона амонію  $NH_4^+$ , яка засвоюється рослинами. Завдяки процесу інокуляції бобові рослини не лише одержуватимуть азот із повітря, а й накопичуватимуть його в корінні та рослинних рештках, що забезпечить азотом рослини-наступники, а також збагатить ґрунт органічним азотом» [13, с. 433].

В досліді застосовано «Ризогумін-Плюс рідкий для сої» від вітчизняного виробника. Воно являє собою біологічне добриво. Його використовують для бактеризації насіння сої. Штучне інфікування насіння сприяє розвитку бульбочок та поліпшує суттєво (на 35-50% приросту маси насіння на ново залучених до виробництва сої ділянках та на 20-25% на площах зі щільно-розвинутими аборигенними популяціями бульбочкових бактерій) азотне живлення рослин за рахунок фіксації азоту із атмосферного повітря. А це сприяє суттєвому підвищенню продуктивності та врожайності сої.

У склад застосованого біопрепарату входять [38]:

#### Компонент №1

■ колонія бульбочкових бактерій сої *Bradyrhizobium japonicum* М-8 або 46 у вигляді суспензії;

■ фізіологічно-активні речовини біологічної природи, а саме амінокислоти, ауксини, гумінові кислоти цитокініни;

#### Компонент №2

■ мікроелементи в хелатованій формі;

■ сполуки макроелементів.

Застосовуваний біологічний препарат характерний поліфункціональною дією на зростання й розвиток рослин. При цьому він:

■ активно сприяє інтенсифікації польової схожості;

■ підвищує суттєво енергії проростання насіння;

■ прискорює розвиток кореневої системи і сприяє розвитку азотфіксуючого симбіозу через що інокульовані рослини мають збільшену площу асиміляційної поверхні;

■ має сприятливу дію на розвиток генеративних органів;

- підвищує зернову продуктивність сої;
- інтенсифікує фотосинтез., так і наземної маси, що позитивно впливає на засвоєння поживних речовин;
- підвищує урожайність культури;
- поліпшує якісні характеристики насіння.

При проведенні дослідів чітко слідували інструкціям щодо застосування препарату. Його застосували для передпосівної інокуляції насіння (безпосередньо перед висіванням 13. 05. 2023 р.) шляхом механізованого оброблення посівного матеріалу з розрахунку 3 літри препарату на 1 тону насіння сої (2,7 л компонента №1 і 0,3 л компонента №2) [38].

Застосування прилипача не передбачалося – препарат вже містить достатню кількість полісахаридів, які й виконують функцію утримання бактерій на поверхні насіння.

### **Висновки до другого розділу.**

Дослідження кліматичних умов місця проведення дослідів – урочище Нижня Пихання, в якому закладені демопосіви сої культурної в ПАП «Агропродсервіс» – говорить про наступне. На досліджуваній території м'яка зима (січень  $-4,4^{\circ}\text{C}$ ) і тепле літо (липень  $+18,1^{\circ}\text{C}$ ). Річна амплітуда температур становить  $22,5^{\circ}\text{C}$ , що свідчить про помірну континентальність клімату. Теплий період триває 253 дні, період без морозів до 166 днів. Тривалість періоду із температурою вище  $15^{\circ}\text{C}$  одна з найменших в Тернопільській області (90-98 днів). На поверхні ґрунту найнижчі температури спостерігаються в січні, від  $-5^{\circ}$  до  $-6^{\circ}\text{C}$ , а найвищі – в липні, від  $21^{\circ}$  до  $23^{\circ}\text{C}$ . Перші приморозки на поверхні ґрунту починаються в середньому 27-29 вересня, а останні весняні – в другій декаді травня. Безморозний період на поверхні ґрунту приблизно на 20 днів коротший, ніж у повітрі. В зимовий період ґрунт промерзає в середньому до 62 см (найменше – 43 см, найбільше – 92 см). Близько 70-75% опадів випадає в теплий період року

У ґрунтовому покриві урочища – чорноземи опідзолені з глибокою гумусованістю. Гумусовий шар сягає товщини 80-90 см, сам ґрунт містить велику кількість агрономічно-цінних агрегатів, має малу щільність. Через це такі ґрунти є пористими і мають чудові водні та аераційні властивості. Вміст гумусу високий – близько 4% і зменшується з глибиною до 0,5% на рівні 100-110 см. Запаси гумусу в гумусованій частині ґрунту 315-345 т/га (переважають гумати кальцію). Ґрунти ділянки урочища містять багато поживних речовин. Так вміст азоту коливається від 0,13 до 0,15%, фосфору 0,13-0,17%, калію в діапазоні 1,9-2,0%. На 100 г ґрунту лабораторними дослідженнями виявлено кальцію фосфатів 19 мг, органічних речовин 52 мг, калі 16-20 мг. Тому ґрунти доволі сприятливі для вирощування сої, особливо фактор їх незначної щільності.

**РОЗДІЛ 3.**  
**ПРОДУКТИВНІСТЬ СОРТІВ СОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД**  
**ЗАСТОСУВАННЯ ІНОКУЛЯНТІВ ТА ЗАСОБІВ ЗАХИСТУ РОСЛИН**  
**В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ ЗАХІДНОГО УКРАЇНИ НА ПРИКЛАДІ**  
**ПАП «АГРОПРОДСЕРВІС»**

**3.1. Особливості формування урожайності сої в досліді залежно від застосування іннокулянтів та засобів захисту рослин**

Аналіз показує, що окремі гібриди мають великі прирости урожайності, порівняно з врожайми на контрольних ділянках, на яких іннокуляції не проводили:

- АХІЛЕА – 1,06 т/га;
- ДСВ МОЦАРТ – 1,12 т/га;
- ТИТАН – 1,07 т/га;
- БЕТТІ – 1,08 т/га.

Гібриди СКУЛЬПТОР (0,80 т/га), ТРІАДА (0,86 т/га) і БАСАК (0,80 т/га), також мають значний приріст, але в їхньому випадку залікова урожайність менша порівняно з іншими гібридами.

Окремо слід звернути увагу на гібриди від оригінатора Заатбау (наприклад, АБАКА, АКАРДІЯ), які показують досить стабільні результати в усіх аспектах.

Крім того, гібриди від оригінатора ДСВ також мають значні прирости, особливо ДСВ МОЦАРТ, ВІНДЗОР (таблиця 3.1).

*Таблиця 3.1.*

**Результати дослідження сорті сої культурної**  
**в урочищі Нижня Пихання, с. Настасів – зміни урожайності.**

Гібрид	Оригінатор	Залікова урожайність т/га	Урожайність на контрольній ділянці т/га	Приріст, т/га
РЖТ САЛЬСА	РАЖТ 2н	3,47	2,81	0,66



РЖТ СФІНКСА	РАЖТ 2н	3,94	3,02	0,92
САЙДІНА	РАЖТ 2н	3,47	3,01	0,46
ЕС ДИРЕКТОР	РАЖТ 2н	4,08	3,15	0,93
РЖТ СІРЕЛІЯ	РАЖТ 2н	4,72	3,62	1,10
РЖТ САТЕЛІЯ	РАЖТ 2н	3,95	3,01	0,94
РЖТ САКУЗА	РАЖТ 2н	3,71	2,97	0,74
ТЕРСІЯ	Семенсес Прогрейн	4,86	3,98	0,88
АБАКА	Заатбау	4,99	4,11	0,88
АКАРДІЯ	Заатбау	4,72	3,94	0,78
АДЕЛЬФІЯ	Заатбау	4,75	4,00	0,75
АХІЛЕА	Заатбау	5,13	4,07	1,06
АЛЬВЕСТА	Заатбау	3,98	3,10	0,88
ДСВ МОЦАРТ	ДСВ	4,28	3,16	1,12
ДСВ ГАЛЛЕК	ДСВ	3,81	3,02	0,79
ЕВЕРЕСТ	ДСВ	4,28	3,30	0,98
ВІНДЗОР	ДСВ	4,62	3,45	1,17
СКУЛЬПТОР	НПЦ	3,81	3,01	0,80
ТИТАН	ТВК	4,75	3,68	1,07
ТРИАДА	ТВК	3,44	2,58	0,86
СІНДІ	АПСОВСЕМЕ НТІ С.П.А.	4,45	3,54	0,91
БАСАК	Асоціадос Дон Маріо С.А.	3,67	2,87	0,80
БЕТТІ	Асоціадос Дон Маріо С.А.	4,45	3,37	1,08

Найбільшим приростом урожайності при використанні інокулянтів характерний сорт АХІЛЕА, а от найменш відчутним до дії інокулянтів виступили РЖТ САЛЬСА та САЙДІНА.

Загальний висновок може бути зроблений щодо того, які гібриди демонструють кращі результати урожайності залежно від застосування інокулянтів, а також від особливостей сорту, оригінатори внесли до біологічних характеристик високопродуктивних гібридів.

Важливим показником, який відбиває продуктивність сортів і ефекти від застосовуваних агротехнічних заходів та прийомів є маса 1000 насінин. Розмір насінин, не дає змоги виводити абсолютно пряму залежність між приростами їх маси та врожайністю, хоча один і другий показник корелюється.

Відмінності між масою 1000 насінин за сортами на ділянках досліду та на контрольних ділянках дають наступну картину (таблиця 3.2).

В усіх випадках застосування інокулянта «Ризогумін-плюс (рідкий) для сої» Інституту сільськогосподарської мікробіології та агропромислового виробництва НААН України спостегрігаємо приріст маси насіння. В середньому цей приріст 22-25%, що є доволі хорошим результатом.

Таблиця 3.2.

**Результати дослідження сорти сої культурної  
в урочищі Нижня Пихання, с. Настасів – зміна маси 1000 насінин**

Гібрид	Оригіатор	Маса 1000 зерен, г	Маса 1000 зерен на контрольній ділянці г	Прирвіст, г
РЖТ САЛЬСА	РАЖТ 2н	156	126	30
РЖТ СФІНКСА	РАЖТ 2н	155	118	37
САЙДІНА	РАЖТ 2н	177	153	37
ЕС ДИРЕКТОР	РАЖТ 2н	157	115	42
РЖТ СІРЕЛІЯ	РАЖТ 2н	177	136	41
РЖТ САТЕЛІЯ	РАЖТ 2н	175	133	42
РЖТ САКУЗА	РАЖТ 2н	164	131	33
ТЕРСІЯ	Семенсес Прогрейн	177	145	32
АБАКА	Заатбау	180	148	32
АКАРДІЯ	Заатбау	174	145	29
АДЕЛЬФІЯ	Заатбау	180	152	28
АХІЛЕА	Заатбау	196	156	40
АЛЬВЕСТА	Заатбау	184	143	41
ДСВ МОЦАРТ	ДСВ	199	147	52
ДСВ ГАЛЛЕК	ДСВ	186	147	39
ЕВЕРЕСТ	ДСВ	201	154	47
ВІНДЗОР	ДСВ	175	131	44
СКУЛЬПТОР	НПЦ	197	156	41
ТИТАН	ТВК	181	140	41
ТРИАДА	ТВК	165	124	41
СІНДІ	АПСОВСЕМЕ НТІ С.П.А.	203	161	42
БАСАК	Асоціадос Дон Маріо С.А.	196	153	43
БЕТТІ	Асоціадос Дон Маріо С.А.	147	111	36

Найбільшого приросту маси 1000 насінин продемонстрували:

- ДСВ МОЦАРТ – 52 г;
- ЕВЕРЕСТ – 47 г;
- ВІНДЗОР – 44 г;
- БАСАК – 43 г;

- ЕС ДИРЕКТОР, РЖТ САТЕЛІЯ, СІНДІ – 42 г;
- АЛЬВЕСТА, РЖТ СІРЕЛІЯ, СКУЛЬПТОР, ТИТАН, ТРІАДА – 41 г;
- АХІЛЕА – 40 г.

Найменшими показниками приросту маси 1000 насінин характеризуються сорти РЖТ САКУЗА (33 г), ТЕРСІЯ та АБАКА (32 г), РЖТ САЛЬСА (30 г), АКАРДІЯ (29 г) та АДЕЛЬФІЯ (28).

Але, не зважаючи на це дієвість біологічного препарату «Ризогумін-плюс (рідкий) для сої» незаперечна, як і роль самої інокуляції при вирощуванні зерно-бобових культур.

### **3.2. Особливості росту, розвитку та формування якості зерна сої**

Отримавши результати дослідів з вирощування сої культурної в ПАП «Агропродсервіс» на демонстраційних посівних площах в урочищі Нижня Пихання можна провести їх аналіз. Використання «Ризогуміну-плюс (рідкого) для сої» дало відчутний «Ризогуміну-плюс (рідкого) для сої» ефект і проявилось на показниках вмісту корисних компонентів у насінні.

Тому ми можемо чітко констатувати про ефект від такої технології вирощування та підвищення якості самої продукції (таблиця 3.3).

Необхідно виходити з того уявлення, що нагромадження вмісту білка та жирних кислот в насінні обумовлений в першу генетичними та біологічними особливостями сорту

Але інокуляція насіння, у поєднанні з позакореневим підживленням хелатними мікродобривами, доволі активно детермінує досліджувані показники.

Необхідно сказати відразу, що інокуляція насіння практично не вплинула на формування рівня вологості насіння на момент збирання. Дані таблиці 3.3 говорять про те, що визначальним фактором тут є сортові особливості та погодні умови, хоча останні для всіх ділянок однакові.

Принаймні в нашому досліді якоїсь прямої залежності між вологістю насіння, зібраного в досліді на експериментальних та контрольних ділянках не бачимо.

Таблиця 3.3.

**Результати дослідження сорти сої культурної  
в урочищі Нижня Пихання, с. Настасів – показники якості насіння**

Гібрид	Вологість, %	Вологість на контрольні й ділянці, %	Білок, %	Білок на контрольні й ділянці, %	Олійність, %	Олійність на контрольні й ділянці, %
РЖТ САЛЬСА	10,0	10,1	37,0	36,2	18,5	18,3
РЖТ СФІНКСА	10,2	10,1	36,5	35,5	18,0	17,6
САЙДІНА	9,9	9,7	37,0	35,9	18,7	17,9
ЕС ДИРЕКТОР	10,3	10,4	36,5	35,1	17,8	16,5
РЖТ СІРЕЛІЯ	9,7	9,9	37,5	36,1	18,6	17,7
РЖТ САТЕЛІЯ	10,0	9,7	37,8	36,4	18,4	17,4
РЖТ САКУЗА	10,7	10,4	37,1	36,1	18,3	17,3
ТЕРСІЯ	10,1	10,8	37,1	36,4	18,1	17,6
АБАКА	10,1	10,0	34,8	33,1	19,5	18,2
АКАРДІЯ	10,6	10,3	33,1	32,7	20,4	18,3
АДЕЛЬФІЯ	10,0	10,5	35,2	34,1	19,2	18,0
АХІЛЕА	10,8	10,2	37,1	35,6	17,4	16,0
АЛЬВЕСТА	10,3	9,9	38,5	36,7	17,9	15,9
ДСВ МОЦАРТ	10,5	10,9	38,4	36,8	17,1	16,0
ДСВ ГАЛЛЕК	10,5	10,9	37,3	36,6	17,7	16,9
ЕВЕРЕСТ	12,3	12,8	36,2	34,8	17,9	17,3
ВІНДЗОР	10,3	9,6	36,8	34,5	18,9	18,1
СКУЛЬПТОР	10,3	10,0	37,6	36,9	18,0	17,4
ТИТАН	10,9	10,9	37,1	36,8	17,7	17,0
ТРИАДА	10,6	10,9	39,1	37,5	17,2	17,0
СІНДІ	10,1	11,1	37,7	35,9	17,0	16,6
БАСАК	10,2	11,3	37,6	35,9	17,3	16,8
БЕТТІ	10,0	9,6	36,9	35,4	18,2	18,0

Що ж стосується вмісту білка та олії, то тут спостерігаємо відчутну дію інокулянту, в першу чергу за рахунок повнішої реалізації потенціалу розвитку рослини на всіх фазах онтогенезу, а особливо у фазах формування та

дозрівання плодів. Вміст білків у насінні на демонстраційних ділянках коливається в межах від 33,1% (АКАРДІЯ) до 39,1% (ТРІАДА).

Найменший вміст білка мають сорти АКАРДІЯ (33,1%, на контрольній ділянці – 32,7%), АБАКА (34,8%, на контрольній ділянці – 33,1%) та АДЕЛЬФІЯ (35,2%, на контрольній ділянці – 34,1%).

Найвищі прирости вмісту білка у соєвому зерні мають наступні сорти:

- ТРІАДА – 39,1% (на контрольній ділянці – 37,5%);
- АЛЬВЕСТА – 38,5% (на контрольній ділянці – 36,7%);
- ДСВ МОЦАРТ - 38,4% (на контрольній ділянці – 36,8%);
- РЖТ САТЕЛІЯ – 37,8% (на контрольній ділянці – 36,4%);
- СІНДІ – 37,7% (на контрольній ділянці – 35,9%);
- БАСАК – 37,6% (на контрольній ділянці – 35,9%);
- РЖТ СІРЕЛІЯ – 37,5% (на контрольній ділянці – 36,1%);
- ДСВ ГАЛЛЕК – 37,3% (на контрольній ділянці – 36,6%);
- ДСВ ЕВЕРЕСТ – 36,2% (на контрольній ділянці – 34,8%);
- ДСВ ВІНДЗОР – 36,8% (на контрольній ділянці – 34,5%).

Розподіл сортів за вмістом олії дещо різниться. Так найвищим показником олійності характеризувалося насіння сорту АКАРДІЯ - 20,4%, а найнижчим сорту АЛЬВЕСТА – 15,9%.

Проте, як і за вмістом білка, дія інокулянта проявила себе дуже добре. Приріст олійності насіння досліді коливається в межах 0,2 – 2,1% в середньому близько 1%.

Найбільше зростання олійності насіння порівняно з контрольними ділянками дали:

- АКАРДІЯ (2,1%);
- АЛЬВЕСТА – 2,0%;
- АХІЛЕА – 1,4%;
- ЕС ДИРЕКТОР, АБАКА – 1,3%;
- АДЕЛЬФІЯ – 1,2%;
- МОЦАРТ – 1,1%.

У таких сортів як ТРІАДА, БЕТТІ, РЖТ САЛЬСА вплив інокуляції на олійність насіння практично не проявився.

### **Висновки до розділу 3.**

У результаті інокуляції насіння препаратом «Ризогуміну-плюс (рідкого) для сої» на посіві сої урожайність зерна суттєво зросла у порівнянні із контрольними варіантами досліду, Приріст коливається у межах 20,3-25,6% залежно від сорту. В усіх випадках застосування інокулянта «Ризогумін-плюс (рідкий) для сої» Інституту сільськогосподарської мікробіології та агропромислового виробництва НААН України спостерігаємо приріст маси насіння. В середньому цей приріст 22-25%, що є доволі хорошим результатом. Найбільшого приросту маси 1000 насінин продемонстрували ДСВ МОЦАРТ – 52 г, ЕВЕРЕСТ – 47 г, ВІНДЗОР – 44 г, БАСАК – 43 г, ЕС ДИРЕКТОР, РЖТ САТЕЛІЯ, СІНДІ – 42 г, АЛЬВЕСТА, РЖТ СІРЕЛІЯ, СКУЛЬПТОР, ТИТАН, ТРІАДА – 41 г, АХІЛЕА – 40 г.

Для промислової переробки насіння сої важливими параметрами є вміст білку та жиру як похідних одиниць від урожайності та масової частки жиру й білка в насінні. Вміст білків у насінні на демонстраційних ділянках коливається в межах від 33,1% (АКАРДІЯ) до 39,1% (ТРІАДА). Найменший вміст білка мають сорти АКАРДІЯ (33,1%, на контрольній ділянці – 32,7%), АБАКА (34,8%, на контрольній ділянці – 33,1%) та АДЕЛЬФІЯ (35,2%, на контрольній ділянці – 34,1%).

Найбільше зростання олійності насіння порівняно з контрольними ділянками дали сорти АКАРДІЯ (2,1%), АЛЬВЕСТА – 2,0%, АХІЛЕА – 1,4%, ЕС ДИРЕКТОР, АБАКА – 1,3%, АДЕЛЬФІЯ – 1,2%, МОЦАРТ – 1,1%. У таких сортів як ТРІАДА, БЕТТІ, РЖТ САЛЬСА вплив інокуляції на олійність насіння практично не проявився.

## РОЗДІЛ 4.

### АГРОЕКОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИРОЩУВАННЯ СОЇ В ПАП «АГРОПРОДСЕРВІС»

Нині для України та її розвитку у сфері сільського господарства виникає серйозна загроза через загострення численних проблем у галузі агроєкології. Причини цього явища різноманітні, включаючи виснаження ґрунтів, порушення сівозмін, та неконтрольоване використання мінеральних добрив та засобів для боротьби зі шкідниками. Багато фермерів готові порушувати вирощувальні технології, щоб максимізувати свій прибуток. Це є невід'ємною частиною сучасної реальності.

Компанія АП «Агропродсервіс» реалізує власну систему екологічного менеджменту, застосовуючи наступні процедури (таблиця 4.1.).

Таблиця 4.1.

#### Процедури екологічного менеджменту на ПАП «Агропродсервіс» [34]

Процедури	Зміст робіт
<b>Екологічний скринінг</b>	Проводиться під час первісної оцінки нових сільськогосподарських земель з метою визначення потенційної небезпеки, яка може призвести до екологічних збитків.
<b>Екологічний моніторинг</b>	Здійснюється для постійного контролю над різними аспектами діяльності компанії, які впливають на довкілля. Цей моніторинг входить у склад внутрішнього екологічного аудиту компанії, спрямованого на визначення загального впливу діяльності на навколишнє середовище.
<b>Екологічні звіти</b>	Це документально оформлені результати діяльності компанії, які мають вплив на довкілля.

<b>Оцінка ризиків</b>	Невід’ємна складова системи екологічного менеджменту, яка враховує екологічні аспекти та коригувальні заходи з метою мінімізації негативного впливу на природне середовище.
<b>Управлінський огляд</b>	Це запланований огляд діяльності підприємства керівництвом з метою постійного вдосконалення екологічної політики компанії.

На ПАП «Агропродсервіс» розроблено та впроваджується власна екологічна політика. Основні її принципи наступні:

- неухильне дотримання вимог екологічного законодавства, нормативно-правових актів, які стосуються охорони навколишнього середовища;

- здійснення постійного та ефективного екологічного моніторингу за процесами, які мають місце в діяльності підприємства;

- дослідження і складання реєстру екологічних аспектів і оцінки їхнього впливу на довкілля;

- запровадження системи заходів стосовно раціонального використання природно-сировинних та матеріальних ресурсів;

- постійне скорочення викидів в атмосферу, скидання рідких забруднюючих речовин у водні екосистеми;

- мінімізація утворення та утилізація відходів;


- навчання персоналу всіх рівнів з питань екологічної безпеки аграрного виробництва;

- підвищення рівня екологічної свідомості й відповідальності персоналу за збереження довкілля;

- співробітництво у галузі охорони довкілля з державними та громадськими структурами;

- відкритість у спілкуванні з питань екологічної діяльності компанії;



 турбота про здоров'я працівників шляхом підвищення рівня екологічної безпеки виробництва.

*«Прийнята екологічна політика є основою для функціонування системи екологічного менеджменту, всі рішення керівників та персоналу базуються на ній. Керівництво компанії «Агропродсервіс» бере на себе зобов'язання постійно вдосконалювати й підвищувати результативність системи екологічного менеджменту» [ПАП «Агропродсервіс»].*

## РОЗДІЛ 5.

### ОХОРОНА ТА БЕЗПЕКА ПРАЦІ ПРИ ВИРОБНИЦТВІ СОЇ В ПАП «АГРОПРОДСЕРВІС»

Норми з охорони праці у сільському господарстві встановлені наказом МНСУ від 26 листопада 2012 року під номером 1353 «Про затвердження Правил охорони праці у сільському господарстві».

Цей наказ був зареєстрований у Міністерстві юстиції України 14 грудня 2012 року під номером 2075/22387. У межах нашої країни можна перевозити, зберігати та використовувати лише ті пестициди, які зареєстровані Укрдержхімкомісією, за винятком ситуацій, що вказані у «Порядку надання дозволу на ввезення та використання незареєстрованих пестицидів і агрохімікатів іноземного виробництва». Важливо відзначити, що виконання вимог Закону України «Про пестициди і агрохімікати» регулює правові відносини, пов'язані з державною реєстрацією, виробництвом, закупівлею, логістикою, зберіганням, реалізацією та безпечним використанням отрутохімікатів для здоров'я людини та природного середовища. Закон формулює права та обов'язки установ, підприємств, організацій і громадян, а також визначає повноваження владних органів і посадових осіб у цій сфері.

На ПАП «Агропродсервіс» створено постійно діючу службу охорони праці, також функціонує комісія з охорони праці.

Працівники підприємства проходять регулярне навчання з техніки безпеки та оцінювання своїх знань. Визначені уповноважені особи, які відповідають за стан охорони праці в окремих виробничих підрозділах. Для них на підприємстві розроблені відповідні інструкції.

За минулий рік на підприємстві «Агропродсервіс» не зафіксовано жодного нещасного випадку на виробництві.

Більше того, компанія отримала дозвіл на виконання робіт та експлуатацію небезпечного обладнання.

У ПАП «Агропродсервіс» робота з охорони праці за останній зводилася до реалізації низки необхідних заходів. Повномасштабне вторгнення в Україні з боку російських агресорів внесло також деякі корективи у тематику навчань та видів робіт. Головні напрямки з питань безпеки праці, протипожежної безпеки та надання медичної допомоги були такі:

- навчання та тестування для працівників усіх віддалених структурних підрозділів підприємства (більше 30% загального персоналу вже успішно пройшло ці навчання);

- дотримання принципів охорони праці під час весняно-польових робіт;

- належне обслуговування приміщень тваринницьких комплексів;

- відповідне до вимог безпеки праці і протипожежної безпеки обслуговування хлібоприймальних підприємств.;

- навчання з домедичної допомоги як на виробництві, так і в побуті;

- тестування та практичні вправи з гасіння пожеж та надання медичної допомоги.

Дещо гірша ситуація з дотриманням нормативно-правових документів у галузі охорони та безпеки праці на підприємстві. Інспекторами Управління Держпраці у Тернопільській області виявили 30 таких порушень. Серед головних з них:

- допуск працівників до стажування не оформляється офіційним наказом;

- у журналі інструктажів на насінневому заводі проводиться повторний, а не первинний інструктаж для новоприйнятих працівників;

- в ремонтній майстерні газові балони зберігаються без нагвинчених запобіжних ковпаків на їхні горловини;

- на двигуні свердлильного верстату відсутній захисний кожух у ремонтній майстерні;

- сільськогосподарські машини не обладнані міцними дерев'яними підставками для домкратів;

■ нема проектно-виконавчої документації на змонтовану систему газопостачання зерносушок;

■ у кабіні машиніста крана відсутній перелік вантажів, що переміщуються краном, із зазначенням їхньої маси.

За ці порушення притягнули до адміністративної відповідальності трьох посадових осіб та одного робітника.

Разом з тим, відмічено, що належним чином налагоджена робота стосовно:

■ забезпечення працівників засобами індивідуального захисту відповідно до вимог по охороні праці;

■ моніторингу стану техніки та споруд;

■ утримання в належному та справному стані агротехніки;

■ прискіпливої уваги до безпеки праці при обробітку ґрунту, мінерального та органічного підживлення, застосуванні гербіцидів та засобів захисту рослин;

■ високого рівня безпеки праці при застосуванні машин та механізмів, які можуть стати причиною травмувань працівників.

Важлива робота полягає в постійному нагляді за станом машинно-тракторного парку, який задіяний при вирощуванні сої в підприємстві. Основні напрямки такої роботи наступні:

■ усунення технічних дефектів, які виникають в процесів експлуатації машин і устаткування;

■ забезпечення максимальної видимості всіх робочих елементів причіпно-зачіпних агрегатів;

■ забезпечення наявності захисних огорожень на всіх рухомих і обертових елементах машин;

■ справність гальмівних систем, трансмісії, рульових колонок і рейок;

■ справність освітлювально-контрольного приладдя;

■ справність реверса обертових агрегатів (для вилучення технологічного продукту);

■ технічний огляд сільгосптехніки для виявлення корозії деталей, механічних пошкоджень;

■ перевірка надійності кріплення коліс, справності рульової, гідравлічної, гальмівної систем, електротехнічного оснащення;

■ недопустимим є підтікання паливно-мастильних матеріалів, охолоджуючої і гальмівної рідин та рідин для підсилювачів і гідравлічної системи;

■ підтримання в належному стані засобів доступу на робоче місце (підніжки, драбини, опори, сходи, засоби кріплення);

При виконанні робіт із посіву, утримання культур і збору врожаю акцентується на розташуванні машин та їх пристосувань таким чином, щоб уникнути можливих зіткнень і наїздів на робітників.

## ВИСНОВКИ

1. На нинішньому етапі цивілізаційного розвитку соя культурна є провідною культурою серед зернових та бобових у світовому виробництві. Саме ній бачать найбільший потенціал для розв'язання продовольчої глобальної проблеми. Соя виступає цінним сировинним матеріалом для харчової, комбікормової, фармацевтичної та інших галузей промисловості. Технологія вирощування сої має свої особливості, починаючи з підготовки ґрунту. На скільки якісно здійснені агротехнічні заходи на цьому етапі залежить увесь подальший онтогенез рослин та урожайність. Сучасні принципи застосування сівозмін включають вирощування сої культурної у поєднанні зі злаковими культурами: при цьому абсолютно необхідно уникати широколистяних культур як попередників.

2. Використання високопродуктивних біологічних препаратів є необхідним в технології вирощування сої культурної. Використання біологічних інокулянтів призводить до оптимізації харчового режиму рослин, що пов'язано зі зростанням ферментативної активності в ризосфері. Крім того, через процеси азотфіксації, фосфат- і каліймобілізації, а також вироблення мікроорганізмами фітогормонів, вітамінів і амінокислот, спостерігається стимулювання зростання рослин протягом усього вегетаційного періоду. Дія інокулянтів безпосередньо впливає на максимізацію використання генетичного й біологічного потенціалу сучасних сортів сої. Це дасть змогу підвищити продуктивність та врожайність сої, якість насіння, оптимізує технології вирощування цієї культури.

3. Дослідження кліматичних умов в місці проведення експерименту, а саме в урочищі Нижня Пихання, де впроваджено демопосів сої культурної в ПАП "Агропродсервіс", вказує на наступне. Територія характеризується м'якою зимою (січень  $-4,4^{\circ}\text{C}$ ) та теплим літом (липень  $+18,1^{\circ}\text{C}$ ). Річна амплітуда температур становить  $22,5^{\circ}\text{C}$ , що свідчить про помірну континентальність клімату. Тривалість теплового періоду складає 253 дні, і період без морозів триває

до 166 днів. Період з температурою вище 15°C один з найкоротших у Тернопільській області, становлячи 90-98 днів. Температури на поверхні ґрунту коливаються від -5° до -6°C у січні та від 21° до 23°C у липні. Приморозки починаються в середньому 27-29 вересня, а останні весняні – в другій декаді травня. Безморозний період на поверхні ґрунту приблизно на 20 днів коротший, ніж у повітрі. У зимовий період ґрунт промерзає в середньому до 62 см (мінімально – 43 см, максимально – 92 см). Приблизно 70-75% опадів випадає в теплий період року.

4. Ґрунтовий покрив урочища складається з чорноземів опідзолених із глибокою гумусованістю. Гумусовий шар досягає товщини 80-90 см, сам ґрунт володіє значною кількістю агрономічно цінних агрегатів і характеризується низькою щільністю. Такі ґрунти є пористими з відмінними водними та аераційними властивостями. Вміст гумусу високий – близько 4%, зменшуючись до 0,5% на глибині 100-110 см. Запаси гумусу в гумусованій частині ґрунту становлять 315-345 т/га (переважають гумати кальцію). Ґрунти урочища містять значну кількість поживних речовин, так як вміст азоту коливається від 0,13 до 0,15%, фосфору – 0,13-0,17%, калію – в діапазоні 1,9-2,0%. Лабораторні дослідження показують вміст кальцію фосфатів 19 мг, органічних речовин 52 мг та калію 16-20 мг на 100 г ґрунту. Таким чином, ґрунти є сприятливими для вирощування сої, зокрема завдяки низькій щільності.

5. Внаслідок інокуляції насіння препаратом «Ризогумін-плюс (рідкий) для сої» під час вирощування сої, врожайність зерна суттєво зросла у порівнянні із контрольними варіантами досліду. Приріст коливається в межах 20,3-25,6%, залежно від сорту. В усіх випадках застосування інокулянта "Ризогумін-плюс (рідкий) для сої" від Інституту сільськогосподарської мікробіології та агропромислового виробництва НААН України призвело до приросту маси насіння. У середньому цей приріст склав 22-25%, що є задовільним результатом. Сорти, які продемонстрували найбільший приріст маси 1000 насінин, включають ДСВ МОЦАРТ – 52 г, ЕВЕРЕСТ – 47 г, ВІНДЗОР – 44 г,

БАСАК – 43 г, ЕС ДИРЕКТОР, РЖТ САТЕЛІЯ, СІНДІ – 42 г, АЛЬВЕСТА, РЖТ СІРЕЛІЯ, СКУЛЬПТОР, ТИТАН, ТРІАДА – 41 г, АХІЛЕА – 40 г.

6. Застосування технології інокуляції суттєво відбилося на формуванні вмісту білків у насінні. Найвищі прирости вмісту білка у соєвому зерні мають наступні сорти ТРІАДА, АЛЬВЕСТА, ДСВ МОЦАРТ, РЖТ САТЕЛІЯ, СІНДІ, БАСАК, РЖТ СІРЕЛІЯ, ДСВ ГАЛЛЕК, ДСВ ЕВЕРЕСТ, ДСВ ВІНДЗОР.

7. Отримані результати експерименту з вирощування сої культурної в ПАП «Агропродсервіс» на демонстраційних ділянках в урочищі Нижня Пихання дозволяють зробити висновок, що використання «Ризогуміну-плюс (рідкого) для сої» суттєво підвищує врожайність та олійність насіння. Найбільше зростання олійності насіння в порівнянні з контрольними ділянками відзначено у сортів АКАРДІЯ (2,1%), АЛЬВЕСТА – 2,0%, АХІЛЕА – 1,4%, ЕС ДИРЕКТОР, АБАКА – 1,3%, АДЕЛЬФІЯ – 1,2%, ДСВ МОЦАРТ – 1,1%. У сортів ТРІАДА, БЕТТІ, РЖТ САЛЬСА вплив інокуляції на олійність насіння практично не виявився.

8. Зважаючи на дію препарату на продуктивність сортів сої ми рекомендуємо до подальшого вирощування наступні сорти - ДСВ ЕВЕРЕСТ, ДСВ ВІНДЗОР ДСВ МОЦАРТ, ЕС ДИРЕКТОР та АЛЬВЕСТА. Ці сорти проявили найкращу реакцію на дію препарату в заданих ґрунтово-кліматичних умовах. Найвищу ефективність показали по суті сорти від німецького оригінатора Deutsche Saatveredelung AG.



## БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. Агроекономічні та екологічні аспекти встановлення оптимального рівня врожайності нових сортів сільськогосподарських культур / за ред. О. В. Харченка. – Суми: ФОП Щербина І. В. 2017. – 154 с.
2. Актуальні рекомендації. Соя. BASF : веб-сайт. URL : <https://www.agro.basf.ua/uk/News-Events/BASF-Agro-News/actual-reccomendation-soybean.html>
3. Аналіз ринку сої та продуктів переробки. 2023 рік. PRO CONSULTING : веб-сайт. URL : <https://pro-consulting.ua/ua/issledovanie-rynka/analiz-rynka-soi-i-produktov-pererabotki-2023-god> (дата звернення : 21.11.2023).
4. Бабич А. Сорти сої і перспективи виробництва її в Україні. Пропозиція. 2007. № 4. С. 46–49.
5. Бабич А. О. Сортіві ресурси сої. URL : <http://a7d.com.ua/plants/6352-sortov-resursi-soyi.html>.
6. Бабич А. О., Бабич-Побережна А. А. Селекція, виробництво, торгівля і використання сої в світі. Київ. Аграрні науки. 2011. 548 с.
7. Бабич А. О., Новохацький М. Л. Вплив елементів сортової технології на величину площі листової поверхні посівів та урожайність зерна сої в умовах правобережного Лісостепу України. Матеріали III Всеукр. конф. «Виробництво, переробка і використання сої на кормові та харчові цілі». Вінниця, 2000. С. 19-20.

8. Бахмат О.М. Моделювання адаптивної технології вирощування сої: Монографія О.М. Бахмат. – Кам'янець-Подільський: Видавець: ПП Зволенко Д.Г. 2012. 436 с.
9. Бахмат М. І., Бахмат О. М. Формування сортової врожайності сої в умовах Лісостепу західного. *Корми і кормовиробництво* : міжвід. темат. наук. зб. Вінниця : Данилюк В. Г., 2012. Вип. 73. С. 138-144.
10. Бахмат О. М., Федорук І. В. Продуктивність сортів сої та якості насіння в умовах Лісостепу Західного. Інноваційні технології в рослинництві : матеріали III Всеукр. наук. інтернет-конф., 15 лип. 2020 р. / ПДАТУ, МНАУ. Кам'янець-Подільський. С. 15–17.
11. Бахмат О. М., Федорук І. В. Формування урожайності зерна сої залежно від заходів адаптивної технології в умовах Лісостепу західного. *Подільський вісник: сільське господарство, техніка, економіка* / ПДАТУ. Кам'янець-Подільський, 2017. Вип. 26, ч. I. С. 9-16.
12. Бахмат О.М., Чинчик О. С. Вплив агротехнічних заходів на продуктивність сої в умовах західного регіону України. *Корми і кормовиробництво: міжвід. темат. наук. зб.* Вінниця, 2018. Вип. 66. С. 103–108.
13. Береговенко С. К. Вплив інокуляції насіння сої різними штамми *Bradyrhizobium japonicum* на вміст амінокислот і сирого протеїну в її зерні. *Физиология и биохимия культурных растений.* 2001. Т. 33, № 5. С. 432-435.
14. Географія Тернопільської області. Т.1. Природні умови та ресурси: монографія / за ред. М. Я. Сивого. – Тернопіль: Вектор, 2017. 432 с.
15. Глушак А. Г. Урожайність зерна сортів сої залежно від елементів технології вирощування в умовах південно-західної частини Лісостепу України. *Збірник наукових праць ПДАТУ.* Кам'янець-Подільський, 2008. Вип. 16. С. 50-52.
16. Державний реєстр сортів рослин. Перелік сортів. СОЯ. : веб-сайт. URL : [https://agrarii-razom.com.ua/list-culture-varieties?title=&culture=1992&plant=All&zr4\\_sortu\\_year=0&zr4\\_sortu\\_year\\_end=0&field\\_in\\_reestr\\_value=All&page=9](https://agrarii-razom.com.ua/list-culture-varieties?title=&culture=1992&plant=All&zr4_sortu_year=0&zr4_sortu_year_end=0&field_in_reestr_value=All&page=9)

17. Дзюбайло А. Г., Мигаль І. Б. Формування продуктивності сортів сої залежно від норм висіву насіння, удобрення та інокулювання. *Корми і кормовиробництво* : міжвід. темат. наук. зб. Вінниця : Горбачук І. П., 2011. Вип. 69. С. 129-132.
18. Живлення культури для вирощування сої (*Glycine max*) ICL : веб-сайт. URL : <https://icl-growingsolutions.com/uk-ua/agriculture/crops/soybean/>
19. Іванюк С. Потенціал продуктивності соєвого поля. *Агробізнес сьогодні*. 2015. № 21 (316). С. 50-54.
20. Іванюк С. Сучасна селекція сої. *Агробізнес сьогодні*. 2014. № 17 (288). URL : <http://www.agro-business.com.ua/agronomiia-siogodni/2387-suchasna-seleksiia-soii.html>.
21. Камінський В. Ф. Комплексний вплив факторів інтенсифікації на формування урожаю сої у північному Лісостепу. *Вісник аграрної науки*. 2006. № 9. С. 36-42.
22. Камінський В. Ф., Пиндус В. В. Ефективність бактеризації насіння у технології вирощування сої за органічної системи землеробства. *Корми і кормовиробництво*. 2013. Вип. 77. С 153-158.
23. Колісник С. І., Кобак С. Я., Сереветник О. В. Вплив прийомів сортової технології на формування симбіотичної та насінневої продуктивності сої в умовах Лісостепу України. *Корми і кормовиробництво* : міжвід. темат. наук. зб. / Ін-т кормів та с.-г. Поділля НААН України. Вінниця, 2013. Вип. 76. С. 139-145. URL : [http://nbuv.gov.ua/UJRN/kik\\_2013\\_76\\_26](http://nbuv.gov.ua/UJRN/kik_2013_76_26).
24. Коробко А. А. Динаміка виробництва сої в Україні та світі. / *Збалансоване природокористування* No 4/2021. – С. 125-134.
25. Крутило Д. В., Ковалевська Т. М. Особливості поширення бульбочкових бактерій сої в різних регіонах України. *Агроекологічний журнал*. 2003. № 3. С. 59-63.
26. Мартинюк О. М. Соя в Західному Лісостепу. *Насінництво*. 2007. № 10. С. 8-10.

27. Методика державного сортовипробування сільськогосподарських культур / Держ. коміс. України по випробуванню та охороні сортів рослин ; під ред. В. В. Волкодава. Київ, 2000. Загальна частина. 100 с.
28. Лавренко С. О., Максимов Д. О. Лиховид П. В. Продуктивність чорної квасолі залежно від агротехніки при зрошенні. *Стаття* : веб-сайт. URL : <https://www.pro-of.com.ua/produktivnist-chorno%D1%97-kvasoli-zalezno-vid-agrotexniki-pri-zroshenni/> (дата звернення : 27.09.2021).
29. Нетіс В. І. Формування елементів продуктивності сої за різних заходів вирощування. Таврійський науковий вісник. Херсон : Грінь Д. С., 2017. Вип. 99. С. 115-119.
30. Нетіс В. І. Якість зерна сої за різних технологічних заходів вирощування. Світові рослинні ресурси: стан та перспективи розвитку : матеріали III Міжнар. наук.-практ. конф., присвяч. 15-річчю створення Українського інституту експертизи сортів рослин, (7 черв. 2017 р., м. Київ) / М-во аграр. політики та прод. України, Укр. Ін-т експертизи сортів рослин. Вінниця : Нілан-ЛТД, 2017. 230 с.
31. Огляд українського ринку сої - 2022/23. Share UA Potential : веб-сайт. URL : <http://shareuapotential.com/ru/BE/ukrainian-soya-2023.html> (дата звернення : 21.11.2023).
32. Орлов О. Сучасна технологія вирощування сої ГМО – під «Раундап» та класична. : веб-сайт. URL : <https://farming.org.ua>
33. Осипчук А. М. Оптимізація технології вирощування сої. Актуальні проблеми підвищення якості та безпеки виробництва й переробки продукції тваринництва. 2020. С. 290-292.
34. ПАП «Агропродсервіс». Аграрний лідер України. Довкілля. : веб-сайт. URL : <http://agroprodservice.com.ua/dovkillya/>
35. Петриченко В. Ф. Виробництво та використання сої в Україні. Вісник аграрної науки. 2008. № 3. С. 24-27.

36. Полева Ю. Л., Булейко А. А. Важливі проблеми виробництва та безпеки продукції рослинництва. Актуальні проблеми підвищення якості та безпеки виробництва й переробки продукції тваринництва. 2020. С. 293-295.

37. Репілевський Е. В. Економічна ефективність виробництва сої в ринкових умовах господарювання. *Наукові праці ПДАА*. Полтава, 2011. Вип. 2, т. 2. С. 215-220. (Серія «Економічні науки»).

38. Ризогумін-плюс (рідкий) для сої. Інститут сільськогосподарської мікробіології та агропромислового виробництва НААН : <https://ismav.com.ua/produksiya/biopreparati-dlya-roslinnictva/rizogumin-ridkij-soya/>

39. Симбіотичні властивості і продуктивність сої залежно від концентрації її лектину в інокуляційній суспензії *Bradyrhizobium japonicum* 6346 / Маменко П. М., Маліченко С. М., Даценко В. К., Коць С. Я. Физиология и биохимия культурных растений. 2003. Т. 35, № 3. С. 215-221.

40. Січкарь В. І. Основні результати та напрямки селекції сої. *Генетика і селекція в Україні на межі тисячоліть*. Київ, 2001. С. 121-125.

41. Соя (*Glycine max (L.) Merr.*) / В. В. Кириченко, С. С. Рябуха, Л. Н. Кобизева, О. О. Посиляєва, П. В. Чернищенко : монографія / НААН, Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва . – Х., 2016. – 400 с.

42. Технології вирощування і використання сої для вирішення проблеми кормового білка на Україні : (методичні рекомендації) / Бабич А. О., Петриченко В. Ф., Кулик М. Ф. ін. Київ : Укрінформагпропром, 1991. 36 с.

43. Технології переробки сої. BRONTO : веб-сайт. URL : <https://bronto.ua/ua/linii-pererobki/tehnologiya-pererobki-soii/>

44. Федорук І. В., Хмелянчишин Ю. В., Городиська О. П. Особливості росту і розвитку рослин сої залежно від сорту та елементів технології вирощування. *Подільський вісник: сільське господарство, техніка, економіка / ПДАТУ*. Кам'янець-Подільський, Вип. 33. 2020. С. 54-61.

45. Федорук І. В. Формування сортової продуктивності зерна сої залежно від елементів технології вирощування. *Аграрна наука та освіта в*

умовах євроінтеграції : зб. наук. пр. Міжнар. наук.-практ. конф., 20-21 берез. 2019 р., м. Кам'янець-Подільський / ПДАТУ. Тернопіль : Крок, 2019. Ч. 1. С. 163-165.

46. Федорук І. В. Особливості вирощування сої в сучасних кліматичних реаліях. Матеріали XII Міжнар. наук. конф. «Корми і кормовий білок», 15 лип. 2020 р. Вінниця, 2020. С. 116-119.

47. Черенков А. В., Шевченко М. С. Зернобобові культури – стратегічний фактор регулювання білкового балансу та родючості ґрунтів. *Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України.* – № 11, 2016. – С. 5-11.

48. Шепілова Т. П. Урожайність сої залежно від строків внесення добрив. Екологічні проблеми сучасності. Матеріали I Регіональної науково-практичної конференції 21 квітня 2015 р. Кіровоград Видавець Лисенко В.Ф. 2015С. 178-180.

49. Штадлер А. Соя – культура з перспективою / А. Штадлер, Н. Кот // *Агроном.* – 2014. – No 4. – С. 98–101.

50. Agroecological influence of micronutrient fertilizers and seed inoculation on a soybean crop / Fedoruk Inna, Bakhmat Oleg, Khmelianchyshyn Yuri, Gorodyska Olesia. *EUREKA : Life Sciences : scientific journal.* Tallin, Estonia, 2021. Is. 2. P. 16-24.

51. RAGT-Semence : веб-сайт. URL : <https://ragt-semences.com.ua/uk-ua/nos-varietes?page=4>

52. SAATBAU : веб-сайт. URL : <https://www.sb-ps-ua.com/saatgut/soybean/>