

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

АГРОБІОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

ПОГОДЖЕНО

**Декан агробіологічного
факультету**

д.с.-г.н., професор _____ В.П. Коваленко

« _____ » _____ 2025 р.

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ

**Завідувач кафедри
рослинництва**

д.с.-г.н., професор

_____ С.М.Каленська

« _____ » _____ 2025 р.

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**на тему «ВПЛИВ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ НА
УРОЖАЙНІСТЬ СОЇ»**

Спеціальність

201 «Агрономія»

Освітня програма

«Агрономія»

Орієнтація освітньої програми

освітньо-професійна

Гарант освітньої програми

д. с.-г. наук, професор _____

Каленська С.М.

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи

д. с.-г. н., професор _____

Рахметов Д.Б.

Виконала

_____ **Ковальчук М.В.**

КИЇВ –2025

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

АГРОБІОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

ЗАТВЕРДЖУЮ

**Завідувач кафедри
рослинництва**

д. с.-г. н., проф. _____ С.М. Каленська

«___» _____ 2024 р.

ЗАВДАННЯ

до виконання магістерської кваліфікаційної роботи здобувачу

Ковальчук Марії Володимирівні

Спеціальність 201 «Агрономія»

Освітня програма «Агрономія»

Орієнтація освітньої програми освітньо-професійна

Тема магістерської кваліфікаційної роботи «Вплив елементів технології вирощування на урожайність сої» затверджена наказом від 12 грудня 2024 р. № 2220 «С»

Термін подання завершеної роботи на кафедру 15.10.2025 р.

Вихідні дані до магістерської кваліфікаційної роботи. Вегетаційні дослідження проводилися протягом 2025 р. на базі ТзОВ «Сяйво Л.П.Д.», яке розташоване в Рівненській області Радивилівському районі селі Підзамче. Ґрунти дослідного поля – дерново-підзолистий. У рік наших досліджень погодні умови досить відрізнялися між собою та багаторічними показниками.

Перелік питань, які потрібно розробити:

- визначити вплив досліджуваних чинників на польову схожість насіння сої, її виживаність під час вегетації та густоти стояння рослин на даних періодах;
- встановити особливості формування біометричних показників за впливу особливості сорту та стимулятора росту;
- оцінити вплив стимуляторів росту на висоту кріплення нижнього бобу на рослині сої;
- визначити особливості формування продуктивності сої залежно від сорту, стимулятора росту та погодно-кліматичних умов регіону дослідження;
- встановити особливості формування вегетативної та сухої маси залежно від досліджуваних чинників;
- оцінити економічну ефективність технології вирощування сої з врахуванням досліджуваних чинників.

Дата видачі завдання “12” жовтня 2024 р.

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи _____ Рахметов Д.Б.

Завдання прийняла до виконання _____ Ковальчук М.В.

РЕФЕРАТ

Магістерська кваліфікаційна робота написана на 52 сторінках комп'ютерного тексту, містить 16 таблиць, 6 рисунків, список використаної літератури налічує 48 найменувань.

У першому розділі коротко висвітлено інформацію про перспективи та умови вирощування сої в Україні та світі, здійснено аналіз результатів досліджень вітчизняних та зарубіжних вчених з питань вибору сорту та ефективних елементів технології вирощування сої для підвищення її урожайності.

У другому розділі здійснено опис ґрунтових, кліматичні та погодні умови регіону проведення досліджень, методика та схеми проведення досліду, а також методика згідно якої проведено дослідження.

Третій розділ містить основні результати досліджень особливості формування продуктивності сої залежно від застосування стимуляторів росту. Основою четвертого розділу є елементи структури врожаю зерна сої залежно від особливостей сорту та стимуляторів росту. У п'ятому розділі наведена оцінка економічної ефективності вирощування сої за різних варіантів обробки посівів стимуляторами росту. На основі отриманих результатів зроблені змістовні висновки та рекомендації виробництву.

СОЯ, ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ, СОРТ, СТИМУЛЯТОР РОСТУ, УРОЖАЙНІСТЬ, РЕНТАБЕЛЬНІСТЬ

ЗМІСТ

Вступ.....	7
Розділ 1. Стан та перспективи виробництва сої в Україні та світі.....	10
1.1. Ринок сої в Україні та світі	10
1.2. Сорти сої. ГМО та без ГМО.....	11
1.3. Особливості росту сої в умовах зміни клімату.....	13
Розділ 2. Місце, умови та методика досліджень.....	14
2.1 Місце проведення досліджень, ґрунтові та кліматичні умови регіону .	14
2.2. Схема досліду та методика проведення досліджень	17
Розділ 3. Особливості формування продуктивності сої залежно від застосування стимуляторів росту	19
3.1. Динаміка формування густоти стояння рослин сої	19
3.2. Лінійний ріст рослин сої залежно від досліджуваного чиннику	21
3.3. Динаміка наростання вегетативної та сухої маси рослинами сої	24
3.4. Площа листкової поверхні рослин сої залежно від досліджуваного чиннику	28
Розділ 4. Продуктивність посівів сої залежно від впливу стимуляторів росту	31
4.1. Індивідуальна продуктивність рослин сої.....	31
4.2. Урожайність насіння сої залежно від елементів технології вирощування	37
Розділ 5. Економічна ефективність вирощування сої за дії стимуляторів росту	39
Висновки	44
Рекомендації виробництву.....	46
Список використаної літератури	47

ВСТУП

Найвищу частку в світовому виробництві олії посідає соєва – 28,7 %, у котрій 95 % складає високоенергетичні гліцериди різних жирних кислот [11]. Вона має в собі життєво важливі компоненти – лецитин, вітаміни: А, В1, В2, В3, В6, С, D, Е, Р, РР, ряд ферментів (уреаза, уриказа, ліноксидаза тощо) [44]. Напіввисихаюча олія сої годиться для харчового та технічного використання, тому її повсюдно застосовують у хлібопекарській, кондитерській, консервній, м'ясній, молочній тощо [48]. Вона здатність швидкої (77–92 %) перетравності та засвоюваності (84–90 %) [16]. У виробленні соєвого молока застосовуються шрот та макуху. За смаком воно відрізняється від коров'ячого та пригоже для виготовлення сиру, йогуртів, кефіру, ряжанки [22].

Крім того, соя має виняткову агроекологічну особливість завдяки поліпшення родючості ґрунтів, адже спроможна накопичувати біологічний азот, котрий істотно знижує необхідність в додатковому внесенні мінеральних добривах для наступних культур у сівозміні [12, 47]. Це дає змогу знижувати собівартість вирощування інших сільськогосподарських культур, що являється вагомим чинником для сталого розвитку галузі [4].

Сої належить важливе місце в аграрному секторі України як високоцінній білково-олійній культурі з широким напрямом використанні у харчовій та технічній промисловостях [33]. Вона поєднує в собі найцінніші господарськоцінні особливості, відмічаючись високою адаптивністю до різних умов вирощування універсальністю застосування, збалансованим амінокислотним складом білка та його функціональною активністю [41]. Завдяки цьому перевагою є і висока врожайності, соя посідає перше місце у світі серед однорічних зернобобових та олійних культур як за посівними площами, так і за обсягами валового збору. Впровадження сої у сівозміну допомагає підвищенню рівня землеробської культури, поліпшити родючість ґрунту, збільшити кількість доступних поживних речовин для наступних культур та забезпеченню одержання екологічно чистої продукції [5, 19].

Актуальність теми дослідження. Продуктивність сої обумовлюється сукупністю ряду чинників. Для досягнення високих та стабільних результатів потрібно забезпечити рослини усіма життєнеобхідними елементами в оптимальних кількостях і точному співвідношенні. Одночасно істотний вплив мають погодні умови, котрі на протязі вегетаційного періоду нерідко є непостійними спостерігається зростання середньодобової температури та непомірний розподіл опадів. З огляду на це агрономам доводиться визначати оптимальну стратегію вирощування того чи іншого сорту сої, беручи до уваги елементи технології вирощування, потенціал господарства та специфіку агрокліматичних умов регіону, особливості росту та розвитку досліджуваних сортів сої та впливу стимулятора росту на продуктивність є надзвичайно *актуальними*.

Мета дослідження полягає в обґрунтуванні та розробці способів щодо реалізації біологічного потенціалу сортів сої через елементи технології вирощування, а саме стимулятора росту, визначити економічну ефективність технології вирощування її в умовах Рівненської області.

Для досягнення визначеної мети потрібно було розв'язати наступні завдання:

- визначити вплив досліджуваних чинників на польову схожість насіння сої, її виживаність під час вегетації та густоти стояння рослин на даних періодах;
- встановити особливості формування біометричних показників за впливу особливості сорту та стимулятора росту;
- оцінити вплив стимуляторів росту на висоту кріплення нижнього бобу на рослині сої;
- визначити особливості формування продуктивності сої залежно від сорту, стимулятора росту та погодно-кліматичних умов регіону дослідження;
- встановити особливості формування вегетативної та сухої маси залежно від досліджуваних чинників;

- оцінити економічну ефективність технології вирощування сої з врахуванням досліджуваних чинників.

Об'єкт досліджень – процес формування продуктивності сої залежно від особливостей сорту, стимулятора росту та особливостей їх взаємодії в умовах Рівненської області.

Предмет досліджень – сорти: Фаворит, Жаклін, РЖТ Сірелія та Канзас, стимулятори росту: Нью Планта Антистрес; Векта Комбіплюс та Кеплак, урожайність насіння, економічна ефективність технології вирощування.

Методи досліджень. Протягом проведення досліджень використовували загальнонаукові та спеціальні методи дослідження: *польовий метод* – дослідження взаємозв'язку об'єкта з біотичними та абіотичними чинниками в умовах Рівненської області; *лабораторні методи*: вимірювально-ваговий – встановлення біометричних показників формування врожаю насіння сої, вегетативної маси та сухої речовини; *статистичні методи*: дисперсійний, порівняльно-розрахунковий – встановлення та обґрунтування економічної ефективності технології вирощування.

Наукова новизна результатів. Визначено вплив різних чинників на формування продуктивності сої, а також були удосконалені окремі елементи технології її вирощування в умовах Рівненській області.

Публікації. За результатами досліджень була опублікована 1 тезу доповіді на студентській конференції.

РОЗДІЛ 1

СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ ВИРОБНИЦТВА СОЇ В УКРАЇНІ ТА СВІТІ

Огляд літератури

1.1. Ринок сої в Україні та світі

Стабільні позиції сої як продовольчої так і кормової культури на зовнішньому аграрному ринку зберігаються і надалі, а необхідність щорічно збільшується. Основними країнами-виробниками даної культури являється Бразилія, США і Аргентина, доля яких у загальному світовому виробництві складає понад 80 % (наприклад Бразилії – 35–40 %) [43]. Загальне світове виробництво сої в сезоні 2022/23 маркетингового року, за останніми (червень 2023 р.) експертними висновками USDA, складає близько 370 млн т відносно 360 млн т у попередньому сезоні, а на 2024 р. перевищила 400 млн т, що може бути новим абсолютним рекордом [20].

Соя не є традиційною культурою, котрі традиційно вирощували українські аграрії. Загальна посівна площа в країні за 2010 р. не перевищила 1 млн га та досягла найвищого показника впродовж 2015–2017 рр. – близько 2 млн га за необхідності 2,5–3,0 млн га. У 2022–2023 рр. відбувся як кількісний, так і якісний стрибок у розвитку цього напрямку, високою була прибутковість вирощування для фермерів [40].

У 2022/23 маркетинговому року за сталих посівних площ 1,3 млн га за рахунок нового рекорду врожайності на рівні 2,64 т/га, виробництво сої зросло до 3,5 млн т. За останні роки істотно зросли площі посівів сої в Західному регіоні, а саме на Хмельниччині до 192 тис. га, Тернопільщині до 148 тис. га та Львівщині до 112 тис. га [37].

У 2025 році ринок сої в Україні відзначається прогнозованим скороченням посівних площ, однак з потенціалом для другого рекордного врожаю за рахунок вищій урожайності, яка впливатиме на ціни разом з глобальними трендами, погодними умовами в визначальних країнах-виробниках та попитом на переробку. На світовому ринку прогнозується

перевищення пропозиції над попитом через збільшення виробництва в США, Бразилії та Аргентині, що впливає на світові ціни [14].

Україна є відносно невеликим гравцем на світовому ринку сої, але чутливо реагує на глобальні тенденції, та надлишок пропозиції на світовому ринку може спричинити певний ціновий тиск, що може зменшити маржу української сої [7].

1.2. Сорти сої. ГМО та без ГМО

Селекційна робота, яка ведеться в Україні направлена на високу потенційну продуктивність, адаптивність, а саме стабільність головних кількісних ознак – компонентів рослини та збору насіння з одиниці площі, скоростиглість з вегетаційним періодом 107–110 діб, стійкість до вилягання, розтріскування бобів, хвороб, нечутливість до фотоперіоду в зонах Лісостепу та Полісся [38]. Цінні та потреба у виробництві сорти з високим вмістом у насінні білка і жиру, котрі стрімко скидають листки під час дозрівання, притаманне високе кріплення нижнього продуктивного вузла (бобу), тобто гарно пристосовані до механізованого збирання [16, 27].

У відділах Національної академії аграрних наук України над створенням нових сортів сої трудиться ряд установ: ННЦ «Інститут землеробства НААН», Інститут зрошуваного землеробства, Селекційно генетичний інститут – Національний центр насіннезнавства та сортовивчення, Інститут кормів та сільського господарства Поділля, Інститут сільського господарства Степу, Буковинська державна сільськогосподарська дослідна станція Інституту сільського господарства Карпатського регіону [24].

Одержати сталу за роками врожайність більше 3,0–4,0 т/га сої не ГМ-походження в Україні є дісним, і головний резерв цього полягає у правильному виборі сорту, котрий буде пластичним до конкретних ґрунтовокліматичних умов вирощування та реалізувати його генетичного потенціалу [6, 45].

За таких умов сорти, котрі проходять післяреєстраційне дослідження, необхідно оцінювати на ознаки пластичності та стабільності в різних ґрунтовокліматичних умовах за удосконалених зональних технологій вирощування [23].

Багато вчених вказують на те, що сучасним моделям високоінтенсивних сортів сої за вмістом білка, жиру відповідають: Омега Вінницька, Золотиста, Вінні, Мілленіум, КиВін, Феміда, Тріада, Смолянка, Анатоліївка [36].

Надання для виробникам рекомендацій з вибору сортів сої за ознакою вмісту сирого протеїну та олії для культивування в різних агрокліматичних зонах багато вчених розробили кластеризацію сортів. Для зони Лісостепу відокремили три кластери: перший – Angelica, SOLENA; другий – Чураївна та ES CHANCELLOR; третій – Acardia й ES COMPOSITOR; для Полісся – перший – Angelica та Чураївна; другий – ES COMPOSITOR та ES CHANCELLOR; третій – RGT SPHINXA та ES BACHELOR [42].

Вірний вибір сорту являється однією із вирішальних умов одержання максимальної врожайності [35]. Даний найбільш доступний виробництву агрозахід для зниження негативної дії лімітуючих чиників зовнішнього середовища, котрий обумовлює пластичність культури до конкретних умов вирощування. Застосування у виробництві екологічно пластичних сортів за технології, що задовольняє їх біологічні потреби, забезпечує зростанню урожайності на 1,5–2,5 т/га [36, 42]. Кожного року до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні, вносять нові сорти сої.

Популярність генно-модифікованих сортів сої в Україні зв'язана насамперед з достатньо простим і порівняно дешевим хімічним контролем бур'янів. Внесення гербіцидів суцільної дії на основі солей гліфосату дає змогу економити гроші [38].

1.3. Особливості росту сої в умовах зміни клімату

Соя (*Glycine max* (L.) Merr.) являється однією з важливіших зернобобових культур світу, яка забезпечує високоякісний білок та олію, а ще поліпшує родючість ґрунтів завдяки азотфіксації [13, 18]. В умовах сьогодення за змін клімату вирощування сої опинається перед низкою складнощів, пов'язаних із зростанням температури повітря, нерозміреним розподілом опадів та підвищення випадків екстремальних погодних явищ [10, 39]. Температурний режим істотно впливає на проростання, ріст та розвиток сої: оптимальна температура для насіння складає +20...25 °С, для вегетації – +22...28 °С [17, 31]. Зростання температури призводить скорочення тривалості вегетаційного періоду, температурні стреси у фазі цвітіння і наливу зерна, а ще пришвидшене випаровування вологи з ґрунту, що зменшує водний баланс рослин [9, 28]. Для найбільш повної реалізації потенціалу інтенсивних сортів необхідно удосконалювати адаптивні технології вирощування [34, 46].

Соя – однорічна культура, у якої період вегетації триває від 70 до 250 діб [25]. Вона має стрижневою кореневою системою з коротким головним коренем і довгими добре розвиненими бічними корінцями [26]. Приблизно 60–80 % коренів знаходяться у верхньому шарі ґрунту 15–20 см, зокрема на важких ґрунтах [3]. Це симбіотична культура, у якої через 10 діб після сходів розпочинає утворення колонії бульбочкових бактерій на коренях [1, 29].

Волога є критичним фактором для росту сої, найбільше під час бутонізації, цвітіння і формування бобів [21]. Умови за зміни клімату зазвичай викликає дефіциту вологи у критичні періоди розвитку, нерозміреного розподілу опадів та зменшення ефективності водоспоживання рослин [2]. Дефіцит вологи зменшує площу листової поверхні та гальмує активність бульбочкових бактерій *Rhizobium japonicum*, що негативно діє на нагромадження азоту та загальну продуктивність культури [15, 30].

РОЗДІЛ 2

МІСЦЕ, УМОВИ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Місце проведення досліджень, ґрунтові та кліматичні умови регіону

Дослід був закладений на полях ТзОВ «Сяйво Л.П.Д.», яке розташоване в Рівненській області Радивилівському районі селі Підзамче. За природно-сільськогосподарським районуванням України територія господарства належить до зони Лісостепу.

Ґрунт дослідної ділянки дерново-підзолистий (табл. 2.1).

Таблиця 2.1

Агрохімічна характеристика дерново-підзолистого ґрунту

Показники у шарі ґрунту 0-30 см	Значення
Гумус, %	4,11
pH _{KCL}	4,73
Азот, мг/кг	274,1
P ₂ O ₅ , мг/кг	40,2
K ₂ O, мг/кг	33,4
S, мг/кг	9,87
Ca, мг-екв/100 г	17,78
Mg, мг-екв/100 г	0,41

Клімат району помірно-континентальний з відносно високою вологістю, незначними коливаннями температури, помірно тепле літо та м'яка зима з частими відлигами. Територія господарства знаходиться в помірно-континентальній зоні. Зима – не дуже холодна з частими відлигами - 15-18 °С. Літо – помірно-вологе, температура +22+25 °С, максимальна +38 °С.

У квітні 2025 року середньодобова температура склала 9,6 °С, так 7 квітня була зафіксовано зниження температури до -5,3 °С, у подальшому

відмічено підняття показників, що дало змогу 20 квітня провести сівбу сої (табл. 2.2). Також у квітня випало 49 мм, що забезпечило отримання дружніх сходів сої.

Таблиця 2.2

Температурні показники під час вегетаційного періоду сої

Показник	Місяць					
	квітень	травень	червень	липень	серпень	вересень
середня добова температура, С	9,6	11,1	18,4	19,9	18,4	15,9
мінімальна	-5,3	-2,3	7,3	8,6	7,6	1,5
максимальна	27,3	25,3	31,2	34,3	31,8	29,8
Дата мінімального значення	7 квітня	9 травня	23 червня	1 липня	24-25 серпня	27 вересня
Дата максимального значення	22 квітня	3 травня	5 червня	7 липня	31 серпня	4 вересня

Травень виявився досить прохолодним і температура становила 11,1 °С, на початку місяця було як підняття показників температури до 25,3 °С 3 травня так і різке зниження до -2,3 °С 9 травня. Місяць виявився добре забезпеченим вологою так як сума опадів склала 93 мм (рис. 2.1).

У червні температура становила в середньому 18,4 °С, на початку місяця спостерігали спекотну погоду, де температура повітря піднімалася до 31,2 °С було зафіксовано 5 червня, але до кінця місяця температура опустилася до 7,3 °С було відмічено 23 червня. За надходженням опадів місяць виявився посушливий, випало опадів у сумі 26 мм.

Липень виявився також строкатим за температурним режимом, так середньодобова температура склала 19,9 °С. У перші дні місяця спостерігали зниження температури до 8,6 °С, а вже 7 липня температурні показники сягнули 34,3°С. За зволоженням місяць був перезволожений, де сума опадів склала 120 мм.

У серпні середні температурні показники становили 18,4 °С, в кінці місяця зафіксовано перепади температури, так 24-25 серпня температура знизилась до 7,6 °С, а вже 31 серпня – 31,8 °С. Місяць виявився посушливим з кількістю опадів 22 мм.



Рис. 2.1. Динаміка надходження опадів та їх рівномірність під час вегетації сої

Вересень був досить теплим з середньодобовою температурою 15,9 °С, максимальна температура склала 29,8 °С 4 вересня, на кінець місяця показники температура знизилася до 1,5 °С. Стосовно опадів місяць виявився досить дощовим з сумою опадів 63 мм.

Таким чином, погодні умови під час вегетаційного періоду досить різнилися створюючи стресові періоди для росту та розвитку сої, що є актуальним для вивчення.

2.2. Схема досліду та методика проведення досліджень

Метою дослідження є наукове обґрунтування біологічних та технологічних особливостей формування продуктивності сортів сої від стимулятора росту в умовах ТзОВ «Сяйво Л.П.Д.». Дослідження проводили протягом 2025 року.

З метою розробки елементів технології вирощування сої в умовах Рівненської області нами було закладено двофакторний дослід згідно схеми (табл. 2.3).

Таблиця 2.3

Схема досліду

Сорт (чинник А)	Обробка посівів стимулятор росту (чинник В)
1. Фаворит (контроль)	1. Контроль (водою)
2. Жаклін	2. Нью Плант Антистрес
3. РЖТ Сірелія	3. Векта Комбіплюс
4. Канзас	4. Кеплак

Для досліджень обрано чотири сорти сої: Фаворит (контроль); Жаклін; РЖТ Сірелія та Канзас. Норма висіву становила 700 тис. шт. насінин на 1 га. Обробку посівів проводили у фазу цвітіння (ВВСН 60-61) та формування бобів (ВВСН 70-71). Застосовували стимулятори росту Нью Плант Антистрес у нормі 1,0 л/га; Векта Комбіплюс у нормі 1,0 л/га та Кеплак у нормі 1,0 л/га.

Сівбу проводили 20 квітня 2025 року за температури ґрунту – 10-12°C з шириною міжрядь – 35 см та глибиною заробки насіння – 4-5 см.

Польові дослідження супроводжувалися такими спостереження, обліками та аналізами:

- густоту стояння рослин визначали на фіксованих ділянках за повних сходів та у фазі повної стиглості;
- визначення вегетативної та сухої маси проводили за фенологічними

фазами росту і розвитку та стадіями розвитку ВВСН рослин за методикою [8];

- висоту рослин вимірювали за настання кожної стадії росту та розвитку;

- визначення площі листкової поверхні за фенологічними фазами обліковували методом вимірювання параметрів;

 - вимірювали висоту кріплення нижнього бобу на рослині сої;

- відбір рослин для аналізу структури урожаю проводили за Методикою державного сортовипробування сільськогосподарських культур [8];

- економічну оцінку визначали розрахунковим методом за технологічною картою вирощування сої, враховуючи ефективність досліджуваних елементів технології вирощування;

- математичну обробку результатів проводили з використанням методів статистичної оцінки середніх показників, у відповідності до методики.

Попередник під сою була пшениця озима. Після її збирання проводили основний обробіток ґрунту, який включав лушення стерні на глибину 8-10 см та послідууючу зяблеву оранку на глибину 20-22 см. Система удобрення передбачала внесення під основний обробіток ґрунту фосфорних і калійних добрив (суперфосфат гранульований та 40 % калійна сіль) з розрахунку $P_{60}K_{60}$ д. р., а також азотних (аміачна селітра) у дозі N_{15} д. р. під передпосівну культивуацію та у фазі бутонізації шляхом підживлення рослин N_{15} д. р..

У день сівби насіння сої інокулювали бактеріальним препаратом Фосфонітрагін з рівень бактеріального навантаження складав 400 тис. клітин на 1 насініну. Сою збирали прямим комбайнуванням комбайном New Holland.

РОЗДІЛ 3

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ СОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ЗАСТОСУВАННЯ СТИМУЛЯТОРІВ РОСТУ

3.1. Динаміка формування густоти стояння рослин сої

Давно відомо, що польова схожість насіння залежить як від погодних умов року, елементів технології вирощування, посівних якостей насіння та обробітку ґрунту. Польова схожість насіння в досліді становила 80,7 – 85,8 % (табл. 3.1). Так, у сорту Фаворит схожість насіння становила 80,7 %, у сорту Жаклін – 83,5 % та у сорту Канзас – 84,9 %. Найвищу польову схожість було отримано на варіанті з сортом РЖТ Сірелія, яка склала 85,8 %.

Таблиця 3.1

Польова схожість насіння сої та кількість сходів (2025 р.)

Сорт	Польова схожість насіння, %	Кількість рослин на час сходів, шт./м ²
Фаворит (контроль)	80,7	56,5
Жаклін	83,5	58,5
РЖТ Сірелія	85,8	60,1
Канзас	84,9	59,4

Польова схожість насіння сої напряду формує густоту стояння на час сходів. Кількість сходів у сорту Фаворит становила 56,5 шт./м², у сорту Жаклін – 58,5 шт./м², у сорту РЖТ Сірелія – 60,1 шт./м² та у сорту Канзас – 59,4 шт./м².

Формування густоти стояння рослин сої в значній мірі залежить від її виживаності, котра обумовлюється стійкістю рослин до несприятливих умов на протязі вегетації та залежить, насамперед, від фізіологічних особливостей рослин, середовища їх вирощування та оптимізації елементів технології вирощування. Даний показник вираховується як відношення кількості рослин у фазі повних сходів до їх кількості у фазі повної стиглості на одиниці площі.

Спостереження на ростом та розвитком було встановлено, що виживаність рослин сої коливалася в межах від 89,1 до 95,3 % залежно від сорту та стимулятора росту (табл. 3.2).

Таблиця 3.2

Вживаність рослин сої та густина стояння на період збирання

Сорт	Варіант обробки стимулятором росту	Вживаність рослин, %	Густина стояння рослин на період збирання, шт/м²
Фаворит (контроль)	Контроль (водою)	89,1	50,3
	Нью Планта Антистрес	90,4	51,1
	Векта Комбіплюс	92,2	52,1
	Кеплак	90,8	51,3
Жаклін	Контроль (водою)	90,2	52,7
	Нью Планта Антистрес	91,3	53,4
	Векта Комбіплюс	92,5	54,1
	Кеплак	91,1	53,2
РЖТ Сірелія	Контроль (водою)	92,7	55,7
	Нью Планта Антистрес	93,2	56,0
	Векта Комбіплюс	95,3	57,2
	Кеплак	94,3	56,6
Канзас	Контроль (водою)	92,1	54,7
	Нью Планта Антистрес	92,8	55,2
	Векта Комбіплюс	94,0	55,9
	Кеплак	93,7	55,7
<i>Середнє по досліді</i>		92,2	54,1
<i>Середнє по варіанту дослідження</i>	<i>Контроль (водою)</i>	<i>91,0</i>	<i>53,4</i>
	<i>Нью Планта Антистрес</i>	<i>91,9</i>	<i>53,9</i>
	<i>Векта Комбіплюс</i>	<i>93,5</i>	<i>54,8</i>
	<i>Кеплак</i>	<i>92,5</i>	<i>54,2</i>

Нами було встановлено, що найбільшого збереження рослин сої було досягнуто за внесення препарату Векта Комбіплюс в середньому по досліді становив 93,5 %. За внесення Нью Планта Антистрес виживаність рослин сої у сорту Фаворит становила 90,4 %, у сорту Жаклін – 91,3 %, у сорту РЖТ Сілерія – 93,2 % та у сорту Канзас – 92,8 %. У варіанту з внесенням Векта Комбіплюс збереженість рослин становить у сорту Фаворит 92,2 %, у сорту Жаклін – 92,5 %, у сорту РЖТ Сілерія – 95,3 % та у сорту Канзас – 94,0 %. Обробка посівів препаратом Кеплак сприяло збережено рослин сої у сорту Фаворит 90,8 %, у сорту Жаклін – 91,1 %, у сорту РЖТ Сілерія – 94,3 % та у сорту Канзас – 93,7 %.

Таким чином, найвищу польову схожість у сої було отримано у сорту РЖТ Сілерія і становила 85,8 % з кількістю сходів 60,1 шт./м². Збереженість рослин за вегетаційний період склала 95,3 % за внесення Векта Комбіплюс та густотою стояння рослин 57,2 шт./м² у даного сорту.

3.2. Лінійний ріст рослин сої залежно від досліджуваного чиннику

Під час росту та розвитку рослин сої їхня висота переважно зростає. Але несприятливі умови росту знижують інтенсивність ростових процесів та практично повністю призупиняють лінійний ріст стебла. Через це, динаміка наростання висоти рослин соє являється важливим показником, котрий показує відповідність умов вирощування сої, її біологічним вимогам.

У результаті здійснених нами досліджень встановлено, що показник лінійного росту рослин істотно обумовлюється сортовими особливостями культури, дією стимуляторів росту та погодними умовами під час вегетації.

Визначено, що висота рослин сої у фазу росту бутонізація (ВВСН 50-59) становила у сорту Фаворит 29,1 см, у сорту Жаклін – 27,6 см, у сорту РЖТ Сілерія – 27,4 см та у сорту Канзас – 30,5 см.

У подальшому спостерігаємо зростання висоти рослин сої, так у фазу росту початок цвітіння (ВВСН 60-61) та становила у сорту Фаворит 33,6 см, у

сорту Жаклін – 31,7 см, у сорту РЖТ Сірелія – 31,5 см та у сорту Канзас – 35,2 см (табл. 3.3).

Таблиця 3.3

Висота рослин сої у фази бутонізація (ВВСН 50-59) та початок цвітіння (ВВСН 60-61), см

Сорт	Фази (стадії) росту та розвитку	
	бутонізація (ВВСН 50-59)	початок цвітіння (ВВСН 60-61)
Фаворит (контроль)	29,1	33,6
Жаклін	27,6	31,7
РЖТ Сірелія	27,4	31,5
Канзас	30,5	35,2

Відмічено, що у період від початку цвітіння до його завершення висота рослин сої зроста майже у двічі, так у сорту Фаворит 72,6 см, у сорту Жаклін – 64,5 см, у сорту РЖТ Сірелія – 63,5 см та у сорту Канзас – 77,5 см на контрольному варіанті. Застосування стимулятора росту сприяло підвищенню показнику висоти рослини сої. Відповідно за внесення Нью Планта Антистрес висота рослин склала 73,3 см у сорту Фаворит, 65,1 см – у сорту Жаклін, 64,1 см – у сорту РЖТ Сірелія та 78,3 см – у сорту Канзас (табл. 3.4). За внесення Нью Планта Антистрес було досягнуто найвищих показників висоти рослин, які становили 74,1 см у сорту Фаворит, 65,8 см – у сорту Жаклін, 64,8 см – у сорту РЖТ Сірелія та 79,1 см – у сорту Канзас. Висота рослин зроста також за обробки посівів препаратом Кеплак у сорту Фаворит вона становила 73,7 см, у сорту Жаклін – 65,5 см, у сорту РЖТ Сірелія – 64,5 см та у сорту Канзас – 78,7 см.

У фазу росту наливу насіння в бобі (ВВСН 70-71) висота рослин сої становила у сорту Фаворит 82,2 см, у сорту Жаклін – 73,3 см, у сорту РЖТ Сірелія – 72,6 см та у сорту Канзас – 87,2 см на контролі. У варіанті з обробкою посівів Нью Планта Антистрес висота рослин сої зроста та

становила у сорту Фаворит 83,0 см, у сорту Жаклін – 74,0 см, у сорту РЖТ Сірелія – 73,3 см та у сорту Канзас – 88,1 см (табл. 3.4)

Таблиця 3.4

Динаміка висоти рослин сої за дії стимуляторів росту, см

Сорт	Варіант обробки стимулятором росту	Фази (стадії) росту та розвитку		
		кінець цвітіння (ВВСН 67-69)	налив насіння (ВВСН 70-71)	повна стиглість (ВВСН 89)
Фаворит (контроль)	К	72,6	82,2	83,5
	В1	73,3	83,0	84,3
	В2	74,1	83,8	85,2
	В3	73,7	83,4	84,8
Жаклін	К	64,5	73,3	74,3
	В1	65,1	74,0	75,0
	В2	65,8	74,8	75,8
	В3	65,5	74,4	75,4
РЖТ Сірелія	К	63,5	72,6	73,7
	В1	64,1	73,3	74,4
	В2	64,8	74,1	75,2
	В3	64,5	73,7	74,8
Канзас	К	77,5	87,2	88,9
	В1	78,3	88,1	89,8
	В2	79,1	88,9	90,7
	В3	78,7	88,5	90,2
<i>Середнє по досліді</i>		70,3	79,7	81,0
<i>Середнє по варіанту дослідження</i>	<i>К</i>	69,5	78,8	80,1
	<i>В1</i>	70,2	79,6	80,9
	<i>В2</i>	70,9	80,4	81,7
	<i>В3</i>	70,6	80,0	81,3

Примітка* К - контроль (водою); В1 – Нью Планта Антистресс; В2 – Векта Комбіплюс; В3 – Кеплак

За обробки посівів сої Векта Комбіплюс було отримано зростання висоти рослин, яка у фазу наливу насіння у бобі становила у сорту Фаворит 83,8 см, у сорту Жаклін – 74,8 см, у сорту РЖТ Сірелія – 74,1 см та у сорту Канзас – 88,9 см. За обробки посівів препаратом Кеплік зберігалася таж закономірність, що і на ранніх етапах розвитку.

Таким чином, у фазу повної стиглості посівів сої (ВВСН 89) рослини досягнули найвищих значень стосовно висоти рослин та було отримано у сорту Канзас за обробки посівів препаратом Кеплак і становила 90,7 см.

3.3. Динаміка наростання вегетативної та сухої маси рослинами сої

Інтенсивність наростання надземної маси у рослин сої обумовлюється відповідними біологічними закономірностями: на початкових етапах росту і розвитку, коли інтенсивно формуються листкова поверхня, міжвузля, суцвіття, відбуваються фази бутонізації та цвітіння ріст рослин проходить інтенсивніше, аніж під час утворення та дозрівання насіння. Нами було встановлено, що вегетативна маса рослини сої варіювала від 17,9 до 21,8 г залежно від сорту у фазу росту бутонізації (ВВСН 50-59) (табл. 3.5).

Таблиця 3.5

Вегетативна та суха маса рослин сої у фази бутонізації (ВВСН 50-59) та початок цвітіння (ВВСН 60-61), г

Сорт	Фази (стадії) росту та розвитку			
	бутонізація (ВВСН 50-59)		початок цвітіння (ВВСН 60-61)	
	Вегетативна маса рослини, г	Суха маса рослини, г	Вегетативна маса рослини, г	Суха маса рослини, г
Фаворит (контроль)	17,9	2,9	21,7	4,4
Жаклін	18,6	3,4	22,3	4,9
РЖТ Сірелія	21,8	4,5	26,2	5,4
Канзас	20,4	4,1	25,4	5,2

Маса однієї рослини сої у сорту Фаворит становила 17,9 г, у сорту Жаклін – 18,6 г, у сорту РЖТ Сірелія – 21,8 г та у сорту Канзас – 20,4 г, коли суха маса склала 2,9; 3,4; 4,5 та 4,1 г відповідно.

До фази початок цвітіння (ВВСН 60-61) було відзначено зростання вегетативної маси рослини сої, яка у сорту Фаворит становила 21,7 г, у сорту Жаклін – 22,3 г, у сорту РЖТ Сірелія – 26,2 г та у сорту Канзас – 25,4 г. На даному етапі розвитку було зростання сухої маси порівняно з попередньою фазою росту і становила у сорту Фаворит 4,4 г, у сорту Жаклін – 4,9 г, у сорту РЖТ Сірелія – 5,4 г та у сорту Канзас – 5,2 г.

Для утворення високої продуктивності рослини мають накопичити оптимальну величину надземної маси, котра великою мірою визначає рівень їх урожайності, оскільки зростання листостеблової маси рослин допомагає збільшенню в них запасів пластичних речовин, потрібних для формування репродуктивних органів та формування урожаю.

На контрольному варіанті вегетативна маса рослини сої у фазу розвитку кінець цвітіння (ВВСН 67-69) становила 29,7 г у сорту Фаворит, 30,1 г – у сорту Жаклін, 32,2 г – у сорту РЖТ Сірелія та 31,3 г – у сорту Канзас. За обробки посівів сої препаратом Нью Планта Антистрес дало змогу збільшити масу рослини сої, яка становила 30,3 г у сорту Фаворит, 30,7 г – у сорту Жаклін, 32,8 г – у сорту РЖТ Сірелія та 31,9 г – у сорту Канзас. Обробка посівів препаратом Векта Комбіплюс підвищило вегетативну масу рослин до 31,2 г у сорту Фаворит, до 31,6 г – у сорту Жаклін, до 33,8 г – у сорту РЖТ Сірелія та до 32,9 г – у сорту Канзас. Застосування препарату Кеплак також дало змогу збільшити вегетативну масу рослини сої до 30,6 г у сорту Фаворит, до 31,0 г у сорту Жаклін, до 33,2 г у сорту РЖТ Сірелія та до 32,2 г у сорту Канзас (табл. 3.6).

Свого піку показники вегетативної маси досягнув у фазу розвитку наливу насіння у бобі та на контролі становив 33,0 г у сорту Фаворит, 33,4 г у сорту Жаклін, 35,3 г у сорту РЖТ Сірелія та 34,1 г у сорту Канзас відповідно.

Найвищі показники вегетативної маси було отримані за обробки посівів препаратом Векта Комбіплюс, відповідно маса склала від 34,7 до 37,1 г/рослину.

Таблиця 3.6

Динаміка наростання вегетативної маси рослинами сої за дії стимуляторів росту, г

Сорт	Варіант обробки стимулятором росту	Фази (стадії) росту та розвитку	
		кінець цвітіння (ВВСН 67-69)	налив насіння (ВВСН 70-71)
Фаворит (контроль)	К	29,7	33,0
	В1	30,3	33,7
	В2	31,2	34,7
	В3	30,6	34,0
Жаклін	К	30,1	33,4
	В1	30,7	34,1
	В2	31,6	35,1
	В3	31,0	34,4
РЖТ Сірелія	К	32,2	35,3
	В1	32,8	36,0
	В2	33,8	37,1
	В3	33,2	36,4
Канзас	К	31,3	34,1
	В1	31,9	34,8
	В2	32,9	35,8
	В3	32,2	35,1
<i>Середнє по досліді</i>		31,6	34,8
<i>Середнє по варіанту дослідження</i>	К	30,8	34,0
	В1	31,4	34,6
	В2	32,4	35,6
	В3	31,7	35,0

Примітка* К - контроль (водою); В1 – Нью Планта Антистрес; В2 – Векта Комбіплюс; В3 – Кеплак

Інтенсивне накопичення сухої маси тривало від кінця цвітіння (ВВСН 67-69) до повної стиглості (ВВСН 89) про що свідчать отримані дані (табл. 3.7).

Таблиця 3.7

Динаміка накопичення сухої речовини рослинами сої за дії стимуляторів росту, г

Сорт	Варіант обробки стимулятором росту	Фази (стадії) росту та розвитку		
		кінець цвітіння (ВВСН 67-69)	налив насіння (ВВСН 74-75)	повна стиглість (ВВСН 89)
Фаворит (контроль)	К	6,87	8,12	8,97
	В1	7,01	8,28	9,15
	В2	7,21	8,53	9,42
	В3	7,08	8,36	9,24
Жаклін	К	6,99	8,45	9,03
	В1	7,13	8,62	9,21
	В2	7,34	8,87	9,48
	В3	7,20	8,70	9,30
РЖТ Сірелія	К	7,36	8,83	9,45
	В1	7,51	9,01	9,64
	В2	7,73	9,27	9,92
	В3	7,58	9,09	9,73
Канзас	К	7,12	8,6	9,21
	В1	7,26	8,77	9,39
	В2	7,48	9,03	9,67
	В3	7,33	8,86	9,49
<i>Середнє по досліді</i>		<i>7,26</i>	<i>8,71</i>	<i>9,39</i>
<i>Середнє по варіанту дослідження</i>	<i>К</i>	<i>7,09</i>	<i>8,50</i>	<i>9,17</i>
	<i>В1</i>	<i>7,23</i>	<i>8,67</i>	<i>9,35</i>
	<i>В2</i>	<i>7,44</i>	<i>8,93</i>	<i>9,62</i>
	<i>В3</i>	<i>7,30</i>	<i>8,76</i>	<i>9,44</i>

Примітка* К - контроль (водою); В1 – Нью Планта Антистрес; В2 – Векта Комбіплюс; В3 – Кеплак

У середньому суха маса рослини сої на кінець цвітіння становила 7,26 г, коли у фазу наливу насіння у бобу становила 8,71 г та максимуму досягло у фазу повної стиглості 9,39 г.

Таким чином, найвищий показник вегетативної маси було помічено у фазу розвитку наливу насіння у бобу в сорту РЖТ Сірелія і становила 37,1 г за обробки посівів Векта Комбіплюс. Відповідно максимальне накопичення сухої маси було саме у даному варіанті з показником 9,92 г/рослину.

3.4. Площа листкової поверхні рослин сої залежно від досліджуваного чинника

Інтенсивність зростання, площа та тривалість функціонування листкової поверхні рослин залежать від генотипу сорту, ґрунтово-кліматичних умов і аргументованість технологій вирощування. Через це, встановлення фотосинтетичної продуктивності сої за різних обробки стимуляторами росту є актуальним завданням, що потребує наукового доведеність.

Нами було встановлено, що зростання листкової поверхні відбувається продовж до фази наливу насіння у бобу, з подальшим ростом спостерігаємо зменшення площі листя у зв'язку його відмирання та втрати, що в свою чергу знизило даний показник. Тому основним завданням застосування нами стимуляторів росту і ґрунтувався на подовжені функціональності листкової поверхні сої під впливом стресових чинників, таких як посуха та високі температури.

Площа листкової поверхні посівів сої у період утворення бобів становила 31,7 тис. м²/га у сорту Фаворит, 32,5 тис. м²/га у сорту Жаклін, 33,7 тис. м²/га у сорту РЖТ Сірелія та 33,3 тис. м²/га у сорту Канзас на контрольному варіанті. За обробки посівів стимуляторами росту вдалося підвищити площу листків до 33,3 м²/га у сорту Фаворит, до 34,1 тис. м²/га у сорту Жаклін, до 35,4 тис. м²/га у сорту РЖТ Сірелія та до 35,0 тис. м²/га у сорту Канзас на варіанті Векта Комбіплюс (табл. 3.8).

Таблиця 3.8

Динаміка формування площі листкової поверхні рослин сої залежно від сорту та стимулятора росту, тис. м²/га

Сорт	Варіант обробки стимулятором росту	Фази (стадії) росту та розвитку		
		утворення бобів (ВВСН 70-71)	налив насіння (ВВСН 74-75)	початок досягання (ВВСН 83)
Фаворит (контроль)	К	31,7	37,3	21,8
	В1	32,3	38,0	22,2
	В2	33,3	39,2	22,9
	В3	32,7	38,4	22,5
Жаклін	К	32,5	37,9	22,1
	В1	33,2	38,7	22,5
	В2	34,1	39,8	23,2
	В3	33,5	39,0	22,8
РЖТ Сірелія	К	33,7	40,1	24,4
	В1	34,4	40,9	24,9
	В2	35,4	42,1	25,6
	В3	34,7	41,3	25,1
Канзас	К	33,3	37,0	23,8
	В1	34,0	37,7	24,3
	В2	35,0	38,9	25,0
	В3	34,3	38,1	24,5
<i>Середнє по досліді</i>		33,6	39,0	23,6
<i>Середнє по варіанту дослідження</i>	<i>К</i>	32,8	38,1	23,0
	<i>В1</i>	33,5	38,8	23,5
	<i>В2</i>	34,4	40,0	24,2
	<i>В3</i>	33,8	39,2	23,7

Примітка* К - контроль (водою); В1 – Нью Планта Антистресс; В2 – Векта Комбіплюс; В3 – Кеплак

Найбільшу площу листа було отримано в фазу розвитку наливу насіння у бобі та становила 37,3 тис. м²/га у сорту Фаворит, 37,9 тис. м²/га у сорту Жаклін, 40,1 тис. м²/га у сорту РЖТ Сірелія та 37,0 тис. м²/га у сорту Канзас на контрольному варіанті. У варіанті з обробкою посівів Векта Комбіплюс

площа листкової поверхні зросла до 39,2 м²/га у сорту Фаворит, до 39,8 тис. м²/га у сорту Жаклін, до 42,1 тис. м²/га у сорту РЖТ Сірелія та до 38,9 тис. м²/га у сорту Канзас.

На початку досягання сої спостерігали значне засихання листків, що відповідно в свою чергу зменшувало площу листкової поверхні, яка склала у сорту Фаворит 21,8 тис. м²/га, у сорту Жаклін – 22,1 тис. м²/га, у сорту РЖТ Сірелія – 24,4 тис. м²/га та у сорту Канзас – 25,0 тис. м²/га на контролі. Обробка посівів стимуляторами росту сприяли збереженості та подовження функціональності листкової поверхні, так за обробки Векта Комбіплюс даний показник становив 22,9 тис. м²/га у сорту Фаворит, 23,2 тис. м²/га у сорту Жаклін, 25,6 тис. м²/га у сорту РЖТ Сірелія та 25,0 тис. м²/га у сорту Канзас.

Отже, найбільша площа листкової поверхні було отримано у сорту РЖТ Сірелія, яка склала 42,1 тис. м²/га у період розвитку налив насіння у бобу (ВВСН 74-75) за обробки посівів стимулятором росту Векта Комбіплюс, що дало можливість зберегти площу листя на рівні 25,6 тис. м²/га на період початку досягання (ВВСН 83).

РОЗДІЛ 4

ПРОДУКТИВНІСТЬ ПОСІВІВ СОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ВПЛИВУ СТИМУЛЯТОРІВ РОСТУ

4.1. Індивідуальна продуктивність рослин сої

Висота рослин сої та розміщення нижнього бобу істотно залежать від умов вирощування. Неідентична генетична природа контролю ознаки висоти рослин визначає різний характер успадкування даної ознаки.

Встановлено, що висота кріплення нижнього бобу в сорту Фаворит варіювала від 10,1 см на контролі до 11,1 см у варіанту Векта Комбіплюс. Подібна закономірність була відмічена у сорту РЖТ Сілерія, так на контролі висота кріплення нижнього бобу становила 10,4 см та у варіанту з обробкою Векта Комбіплюс – 11,4 см. Так висота кріплення бобів є не дуже бажаною, тому що за таких обставин ускладнюється збір врожаю та збільшуються втрати під час процесу збирання.

Висота кріплення бобів у сорту Жаклін на контролі становила 13,2 см, за обробки посівів Нью Планта Антистрес вона зросла на 0,4 см та у варіанту Кеплак на 0,7 см. За обробки посівів Векта Комбіплюс висота кріплення нижнього бобу збільшилась на 1,3 см, дана висота кріплення є оптимальною для механізованого збирання та з меншими втратами під час.

У сорту Канзас висота кріплення нижнього бобу становила 14,6 см на контрольному варіанті, за обробки посівів Нью Планта Антистрес висота зросла на 0,4 см, у варіанті за обробки посівів Кеплак – збільшилась на 0,4 см. У варіанту Векта Комбіплюс висота кріплення бобів становила 16,1 см, що є оптимальним для проведення прямого комбайнування (табл. 4.1).

Таким чином, оптимальна висота кріплення нижнього бобу для механізованого збирання була у сортів Жаклін та Канзас. Обробка стимуляторами росту сприяла зростанню як висоти рослини так і висоти кріплення нижнього бобу. Максимальних показників було досягнуто за обробки посівів сої Векта Комбіплюс.

Таблиця 4.1

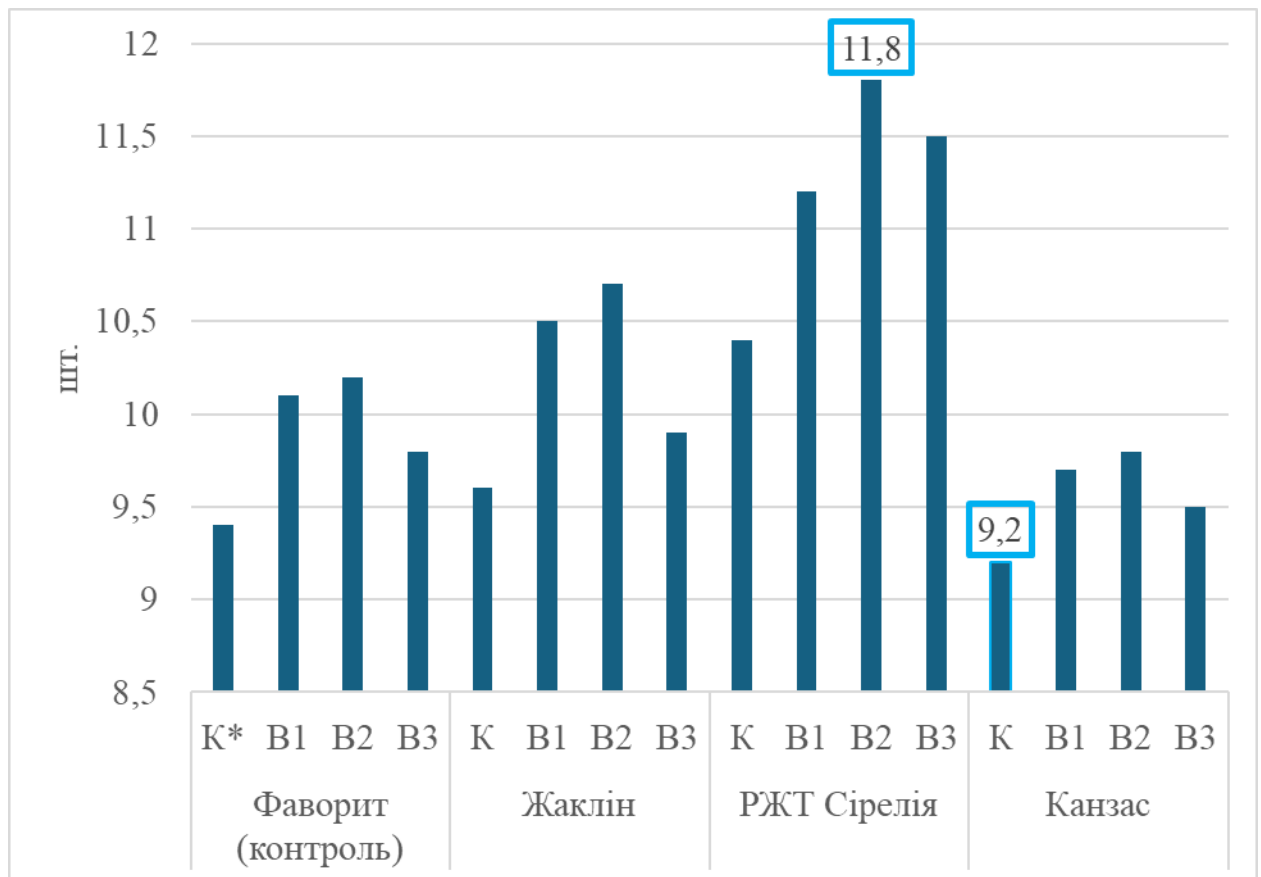
Висота кріплення нижнього бобу на рослині сої, см

Сорт	Варіант обробки стимулятором росту	Висота кріплення нижнього бобу, см
Фаворит (контроль)	Контроль (водою)	10,1
	Нью Планта Антистрес	10,4
	Векта Комбіплюс	11,1
	Кеплак	10,6
Жаклін	Контроль (водою)	13,2
	Нью Планта Антистрес	13,6
	Векта Комбіплюс	14,5
	Кеплак	13,9
РЖТ Сірелія	Контроль (водою)	10,4
	Нью Планта Антистрес	10,7
	Векта Комбіплюс	11,4
	Кеплак	10,9
Канзас	Контроль (водою)	14,6
	Нью Планта Антистрес	15,0
	Векта Комбіплюс	16,1
	Кеплак	15,3

Структурні показники поєднують в собі наступні елементи: кількість бобів на рослині, кількість насінин у бобі, маса 1000 насінин та маса насіння з однієї рослини, при цьому збільшення одного з них не завжди веде до зростання рівня врожайності, хоча між ними й встановлений тісний зв'язок.

Визначено, що кількість бобів на рослині варіювала від 9,2 шт. до 11,8 шт. залежно від досліджуваного чиннику. На контрольному варіанті кількість бобів становила у сорту Фаворит 9,4 шт., у сорту Жаклін – 9,6 шт., у сорту РЖТ Сірелія – 10,4 шт. та у сорту Канзас – 9,2 шт. За обробки посівів Нью Планта Антистрес кількість бобів на рослині зростає у сорту Фаворит до 10,1

шт., у сорту Жаклін – до 10,5 шт., у сорту РЖТ Сірелія – до 11,2 шт. та у сорту Канзас – до 9,7 шт. (рис. 4.1).



*Примітка** К – контроль (водою); В1 – Нью Планта Антистрес; В2 – Векта Комбіплюс; В3 – Кеплак

Рис. 4.1. Кількість бобів на рослині сої залежно від досліджуваного чиннику, шт.

За обробки посівів сої Векта Комбіплюс кількість бобів на рослині зросла максимуму, так у сорту Фаворит вона становила 10,2 шт., у сорту Жаклін – 10,7 шт., у сорту РЖТ Сірелія – 11,8 шт. та у сорту Канзас – 9,8 шт. Стимулятор росту Кеплак сприяв підвищенню кількості бобів на рослині у сорту Фаворит до 9,8 шт., у сорту Жаклін – до 9,9 шт., у сорту РЖТ Сірелія – до 11,5 шт. та у сорту Канзас – до 9,5 шт.

Помимо кількості бобів на одній рослині, вагомою характеристикою структури врожаю сої, на котру можна діяти технологічні елементи є кількість насіння з однієї рослини. Кількість насіння з рослини варіювала від

21,1 до 27,6 шт. залежно від сорту та варіанту обробки стимулятором росту (табл. 4.2).

Таблиця 4.2

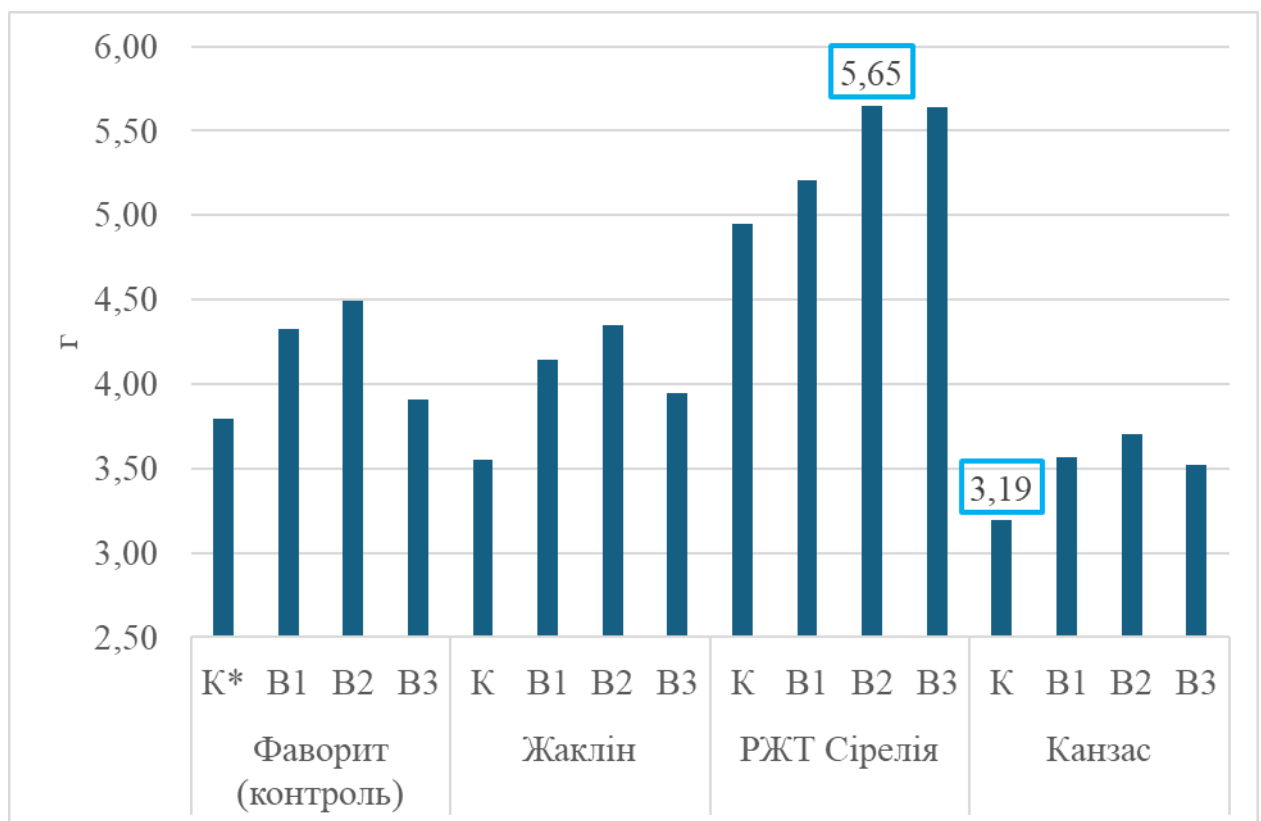
**Кількість насіння з однієї рослини сої залежно від стимулятора
росту, шт.**

Сорт	Варіант обробки стимулятором росту	Кількість насіння, шт./рослину
Фаворит (контроль)	Контроль (водою)	23,5
	Нью Планта Антистрес	26,3
	Векта Комбіплюс	26,5
	Кеплак	23,5
Жаклін	Контроль (водою)	21,1
	Нью Планта Антистрес	24,2
	Векта Комбіплюс	24,6
	Кеплак	22,8
РЖТ Сірелія	Контроль (водою)	25,0
	Нью Планта Антистрес	25,8
	Векта Комбіплюс	27,1
	Кеплак	27,6
Канзас	Контроль (водою)	23,9
	Нью Планта Антистрес	26,2
	Векта Комбіплюс	26,5
	Кеплак	25,7

Кількість насіння з рослини у сорту Фаворит становила 23,5 шт. на контролі, у варіанту Нью Планта Антистрес – 26,3 шт., у варіанту Векта Комбіплюс – 26,3 шт. та за обробки посівів Кеплак – 23,5 шт. У сорту Жаклін кількість насіння з рослини склала 21,1 шт. на контрольному варіанті, у варіанту Нью Планта Антистрес – 24,2 шт., у варіанту Векта Комбіплюс – 24,6 шт. та за обробки посівів Кеплак – 22,8 шт.

У сорту РЖТ Сірелія було відмічено найбільшу кількість насіння з рослини, так на контролі вона становила 25,0 шт., у варіанту Нью Планта Антистрес – 25,8 шт., у варіанту Векта Комбіплюс – 27,1 шт. та у варіанту Кеплак – 27,6 шт. Подібна тенденція зберігалася і у сорту Канзас на контролі кількість насіння з рослини склала 23,9 шт., у варіанті Нью Планта Антистрес – 26,2 шт., у варіанті Векта Комбіплюс – 26,5 шт. та у варіанті Кеплак – 25,7 шт.

Вагомий показник індивідуальної продуктивності сої є маса насіння з однієї рослини, котра залежно від умов росту та розвитку і біологічних особливостей сорту, та відповідно може коливатись в межах від 0,1 до 30 г. У нашому досліді маса насіння з рослини варіювала від 3,19 до 5,65 г залежно від досліджуваного чиннику (рис. 4.2).



*Примітка** К – контроль (водою); В1 – Нью Планта Антистрес; В2 – Векта Комбіплюс; В3 – Кеплак

Рис. 4.2. Маса насіння з однієї рослини сої залежно від стимулятора росту, г

Нами було визначено, що найменша маса насіння з рослини сої було отримано у сорту Канзас на контрольному варіанті, яка становила 3,19 г. Максимальних показник було отримано за обробки посівів Векта Комбіплюс 5,65 г з рослини у сорту РЖТ Сірелія.

Встановлено, що умови вирощування впливають і на масу 1000 насінин сої. Незважаючи на те, що величина даного показника є сортовою ознакою було визначено, що обробка посівів стимуляторами росту мала вплив на показник маси 1000 насінин (табл. 4.3).

Таблиця 4.3

Маса 1000 насінин сої залежно від досліджуваних чинників, г

Сорт	Варіант обробки стимулятором росту	Маса 1000 насінин, г
Фаворит (контроль)	Контроль (водою)	161,4
	Нью Планта Антистрес	164,6
	Векта Комбіплюс	169,5
	Кеплак	166,2
Жаклін	Контроль (водою)	168,2
	Нью Планта Антистрес	171,6
	Векта Комбіплюс	176,6
	Кеплак	173,2
РЖТ Сірелія	Контроль (водою)	198,3
	Нью Планта Антистрес	202,3
	Векта Комбіплюс	208,2
	Кеплак	204,2
Канзас	Контроль (водою)	133,4
	Нью Планта Антистрес	136,1
	Векта Комбіплюс	140,1
	Кеплак	137,4

Найменша маса 1000 насінин було сформовано у сорту Канзас на контрольному варіанті становив 133,4 г, за обробки Нью Планта Антистрес показник зріс до 136,1 г, у варіанті Векта Комбіплюс – 140,1 г та за обробки Кеплак – 137,4 г.

Крупне насіння сої було отримано за вирощування сорту РЖТ Сірелія і на контролі маса 1000 насінин склала 198,3 г, за обробки посівів Нью Планта Антистрес маса становила 202,3 г, у варіанті Векта Комбіплюс – 208,2 г та за обробки посівів Кеплак – 204,2 г.

Таким чином, оптимальні структурні елементи врожаю було сформовані у сорту РЖТ Сірелія, де кількість бобів на рослині становила 11,8 шт. та насінин з рослини 27,6 шт. з вагою 5,65 г і масою 1000 насінин 208,2 г. Найбільш підходяща висота кріплення нижнього бобу для механізованого збирання була у сортів Жаклін та Канзас. Максимальних показників структурних елементів врожаю сої було отримано на варіантах Векта Комбіплюс та Кеплак.

4.2. Урожайність насіння сої залежно від елементів технології вирощування

Поміж головних чинників формування високої продуктивності культури доступним та дешевим, на сьогодні, являється сорт, генотип якого визначає рівень врожаю близько 25 %.

Урожайність, яка була отримано на контролі варіювала в межах від 1,75 до 2,76 т/га залежно від сорту. У варіанті з обробкою посівів Нью Планта Антистрес урожайність була на рівні 2,21 т/га у сорту Фаворит, 2,21 т/га у сорту Жаклін, 2,92 т/га у сорту РЖТ Сірелія та 1,97 т/га у сорту Канзас (табл. 4.4).

За обробки посівів Векта Комбіплюс урожайність становила 2,34 т/га у сорту Фаворит, 2,35 т/га у сорту Жаклін, 3,23 т/га у сорту РЖТ Сірелія та 2,07 т/га у сорту Канзас. У варіанту Кеплак урожайність сої була на рівні 2,01

т/га у сорту Фаворит, 2,10 т/га у сорту Жаклін, 3,19 т/га у сорту РЖТ Сірелія та 1,96 т/га у сорту Канзас.

Таблиця 4.4

Урожайність насіння сої залежно від сорту та стимулятора росту

Сорт	Варіант обробки стимулятором росту	Урожайність, т/га	Прибавка	
			т/га	%
Фаворит (контроль)	Контроль (водою)	1,91	-	-
	Нью Планта Антистрес	2,21	0,30	15,6
	Векта Комбіплюс	2,34	0,43	22,6
	Кеплак	2,01	0,10	5,1
Жаклін	Контроль (водою)	1,87	-	-
	Нью Планта Антистрес	2,21	0,34	18,1
	Векта Комбіплюс	2,35	0,48	25,5
	Кеплак	2,10	0,23	12,2
РЖТ Сірелія	Контроль (водою)	2,76	-	-
	Нью Планта Антистрес	2,92	0,16	5,8
	Векта Комбіплюс	3,23	0,48	17,4
	Кеплак	3,19	0,44	15,9
Канзас	Контроль (водою)	1,75	-	-
	Нью Планта Антистрес	1,97	0,22	12,5
	Векта Комбіплюс	2,07	0,32	18,5
	Кеплак	1,96	0,22	12,4

Отже, найвищий рівень урожайності сої було отримано за сівби сорту РЖТ Сірелія 3,23 т/га за подвійної обробки посівів стимулятором росту Векта Комбіплюс, що дало змогу підвищити врожайність на 0,48 т/га або на 17,4 % порівняно з контрольним варіантом.

РОЗДІЛ 5

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ СОЇ ЗА ДІЇ СТИМУЛЯТОРІВ РОСТУ

Сьогоднішній рівень господарювання вимагає залучення все більшої кількості матеріальних та енергетичних ресурсів, зокрема, за вирощування сільськогосподарських культур, в тому числі і сої. У ринкових умовах ведення господарства саме аналіз економічної ефективності технологій вирощування польових культур є одним з найважливіших показників їх конкурентоспроможності.

Для ефективного запровадження їх у виробництво потрібно розробити сортову технологію вирощування, спроможну не лише реалізувати потенціал продуктивності сорту, але й обумовити високорентабельне виробництво високоякісної продукції. Через це розроблені та рекомендовані агротехнічні заходів вирощування для того чи іншого сорту сої, обов'язково оцінюють за економічними показниками.

Економічний показник, такий як вартість валової продукції в основному залежить від урожайності сої та реалізаційної ціни. Так, ціна на зерновому ринку станом на 4 листопада 2025 року склала 17 043 грн./т. Взявши до уваги дану ціну було оцінено отриману продукцію – зерно сої, яка коштувала від 31,9 до 55,1 тис. грн/га залежно від досліджуваного сорту та стимулятора росту.

Найвища вартість валової продукції сої була на варіанті з сівбою сорту РЖТ Сірелія за обробки посівів стимулятором росту Векта Комбіплюс, яка становила 55,1 тис. грн./га в основному це було досягнуто за рахунок отриманого високого рівня урожайності (табл. 5.1).

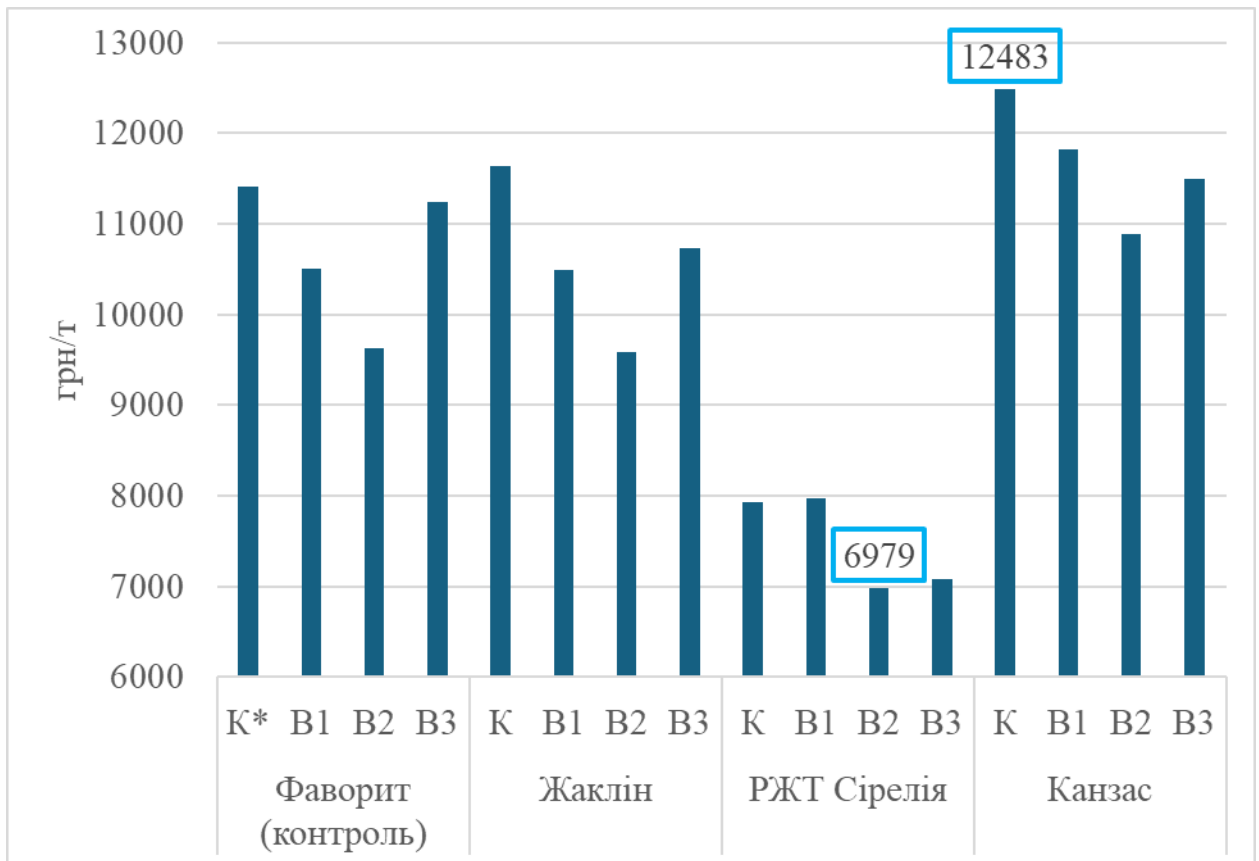
Витрати на вирощування сої становили від 21 782 до 23 252 грн/га залежно від сорту та стимулятора росту. На контрольному варіанті витрати склали на рівні 21 782- 21 832 грн/га, за обробки посівів Нью Планта Антистрес витрати на вирощування зросли до 23 202-23 252 грн/га.

Таблиця 5.1

Вартість валової продукції сої та витрати на її вирощування

Сорт	Варіант обробки стимулятором росту	Вартість валової продукції, тис. грн/га	Витрати на вирощування, грн/га
Фаворит (контроль)	Контроль (водою)	32,5	21782
	Нью Планта Антистрес	37,6	23202
	Векта Комбіплюс	39,9	22522
	Кеплак	34,2	22550
Жаклін	Контроль (водою)	31,9	21782
	Нью Планта Антистрес	37,7	23202
	Векта Комбіплюс	40,1	22522
	Кеплак	35,8	22550
РЖТ Сірелія	Контроль (водою)	47,0	21832
	Нью Планта Антистрес	49,7	23252
	Векта Комбіплюс	55,1	22572
	Кеплак	54,4	22600
Канзас	Контроль (водою)	29,8	21802
	Нью Планта Антистрес	33,5	23222
	Векта Комбіплюс	35,3	22542
	Кеплак	33,5	22570

Наступний показник економічної ефективності є собівартість 1 тони насіння сої. Чим найнижча собівартість 1 т насіння, тим вищі будуть економічні показники та їх ефективність. З отриманих даних було встановлено, що найвища собівартість 1 тони була на контролі у сорту Канзас і становила 12 483 грн/т. Провівши обробку посівів стимуляторами росту було досягнуто зростання урожайності, що в свою чергу знизило собівартість отриманого насіння до 6 979 грн/т у варіанту Векта Комбіплюс у сорту РЖТ Сірелія (рис. 5.1).

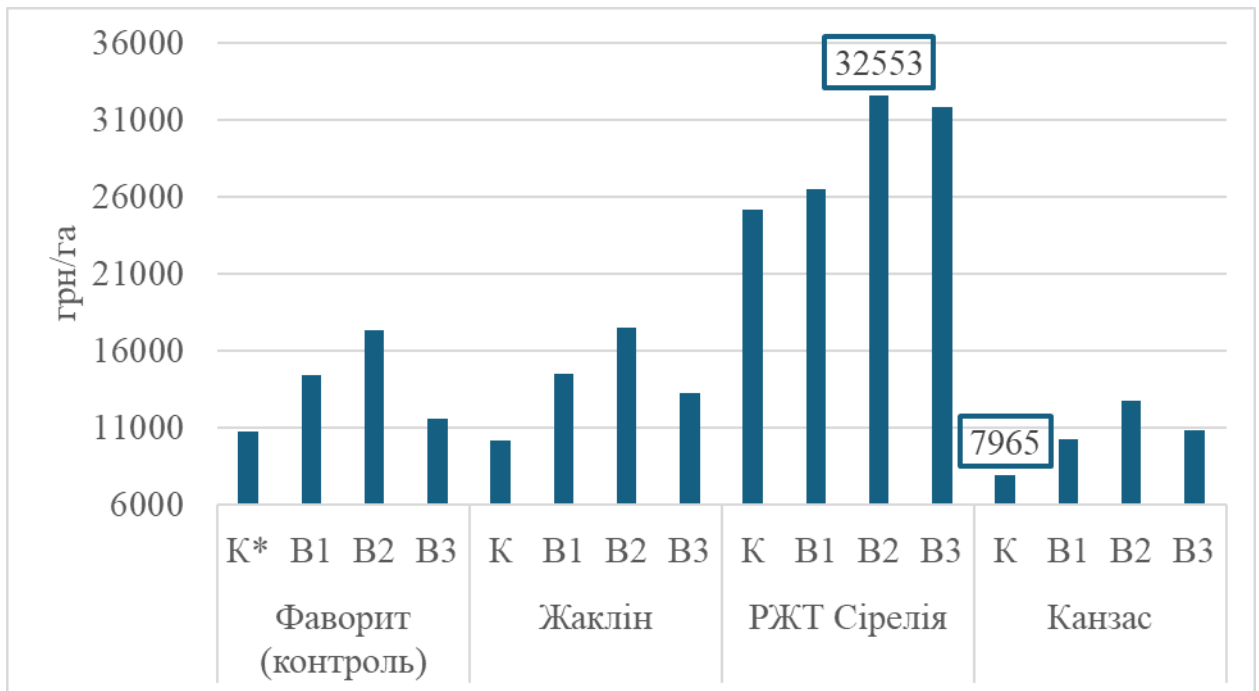


*Примітка** К – контроль (водою); В1 – Нью Планта Антистресс; В2 – Векта Комбіплюс; В3 – Кеплак

Рис. 5.1. Собівартість 1 тони зерна сої за різних технологій вирощування, грн/т

Таким чином, встановлено, що за вирощування сорту РЖТ Сірелія у варіанті Векта Комбіплюс вартість валової продукції склала 55,1 тис. грн. за витрат 22 572 грн/га та собівартості 1 тони насіння 6 979 грн/т.

Одним із вагомих економічних показників є умовно чистий прибуток, який найнижчим був у сорту Канзас на контрольному варіанті склав 7 965 грн/га. Найвищий умовно чистий прибуток склав 32 553 грн/га за сівби сорту РЖТ Сірелія та за обробки посівів стимулятором росту Векта Комбіплюс. За обробки посівів Кепалком прибуток у сорту Фаворит становив 11 631 грн/га, у сорту Жаклін – 13 249 грн/га, у сорту РЖТ Сірелія – 31 814 грн/га та у сорту Канзас – 10 878 грн/га (рис. 5.2).



*Примітка** К – контроль (водою); В1 – Нью Планта Антистрес; В2 – Векта Комбіплюс; В3 – Кеплак

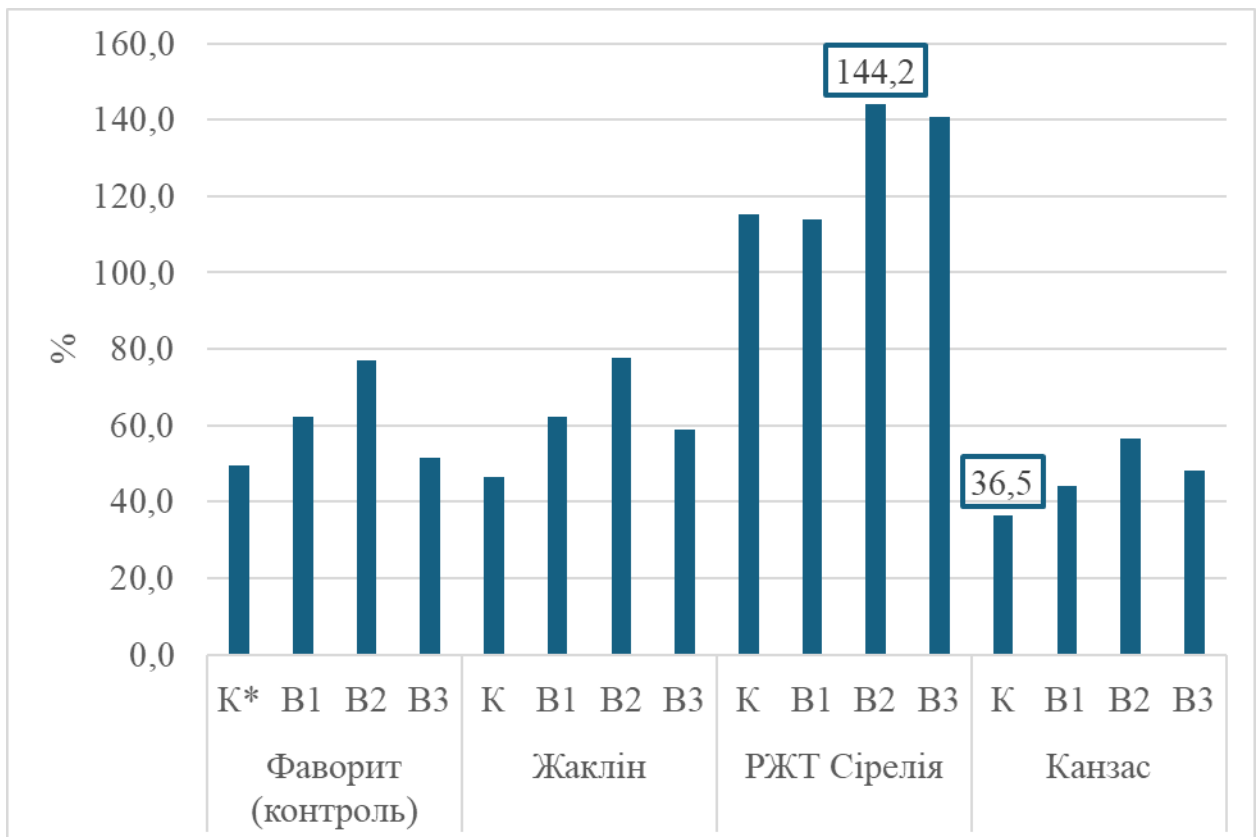
Рис. 5.2. Умовно чистий прибуток за різних технологій вирощування сої, грн/га

Таким чином, встановлено, що для отримання умовно чистого прибутку на рівні 32 553 грн/га можна за сівби сорту РЖТ Сірелія та обробки посівів стимулятором росту Векта Комбіплюс.

Аналізуючи рівень рентабельності вирощування сої в межах дослідження розкрито, що за обробки посівів стимуляторами росту значення даного економічного показника в чотирьох сортів, що вивчались у досліді, були вищими а ніж на контролі. Так, рівень рентабельності на контрольному варіанті у сорту Фаворит становив 49,4 %, у сорту Жаклін – 46,5 %, у сорту РЖТ Сірелія – 115,1 % та у сорту Канзас – 36,5 %. За обробки посівів Нью Планта Антистрес рівень рентабельності зріс до 62,2 % у сорту Фаворит, до 62,4 % у сорту Жаклін, до 113,8 % у сорту РЖТ Сірелія та до 44,2 % у сорту Канзас (рис. 5.3).

За обробки посівів Векта Комбіплюс рівень рентабельності становив у сорту Фаворит 77,1 %, у сорту Жаклін – 77,8 %, у сорту РЖТ Сірелія – 144,2

% та у сорту Канзас – 56,5 %. У варіанті Кеплак рівень рентабельності склала 51,6 % у сорту Фаворит, 58,8 % - у сорту Жаклін, 140,8 % – у сорту РЖТ Сірелія та 48,2 % - у сорту Канзас.



*Примітка** К – контроль (водою); В1 – Нью Планта Антистрес; В2 – Векта Комбіплюс; В3 – Кеплак

Рис. 5.3. Рівень рентабельності за вирощування сої, %

Отже для отримання умовно чистого прибутку на рівні 32 553 грн/га та рівня рентабельності 144,2 % можна за сівби сорту РЖТ Сірелія та обробки посівів стимулятором росту Векта Комбіплюс.

ВИСНОВКИ

Дослідження з встановленням впливу стимуляторів росту на продуктивність сортів сої в умовах Рівненської області, дозволили зробити наступні висновки:

1. Найвищу польову схожість у сої було отримано у сорту РЖТ Сірелія і становила 85,8 % з кількістю сходів 60,1 шт./м². Збереженість рослин за вегетаційний період склала 95,3 % за внесення Векта Комбіплюс та густотою стояння рослин 57,2 шт./м² у даного сорту.

2. У фазу повної стиглості посівів сої (ВВСН 89) рослини досягнули найвищих значень стосовно висоти рослин та було отримано у сорту Канзас за обробки посівів препаратом Кеплак і становила 90,7 см.

3. Найвищий показник вегетативної маси було помічено у фазу розвитку наливу насіння у бобу в сорту РЖТ Сірелія і становила 37,1 г за обробки посівів Векта Комбіплюс. Відповідно максимальне накопичення сухої маси було саме у даному варіанті з показником 9,92 г/рослину.

4. Площа листової поверхні було отримано у сорту РЖТ Сірелія, яка склала 42,1 тис. м²/га у період розвитку наливу насіння у бобу (ВВСН 74-75) за обробки посівів стимулятором росту Векта Комбіплюс, що дало можливість зберегти площу листя на рівні 25,6 тис. м²/га на період початку достигання (ВВСН 83).

5. Оптимальна висота кріплення нижнього бобу для механізованого збирання була у сортів Жаклін та Канзас. Обробка стимуляторами росту сприяла зростанню як висоти рослини так і висоти кріплення нижнього бобу. Максимальних показників було досягнуто за обробки посівів сої Векта Комбіплюс.

6. Ефективні структурні елементи врожаю було сформовані у сорту РЖТ Сірелія, де кількість бобів на рослині становила 11,8 шт. та насінин з рослини 27,6 шт. з вагою 5,65 г і масою 1000 насінин 208,2 г. Найбільш підходяща висота кріплення нижнього бобу для механізованого збирання була у сортів Жаклін та Канзас. Максимальних показників структурних

елементів врожаю сої було отримано на варіантах Векта Комбіплюс та Кеплак.

7. Найвищий рівень урожайності сої було отримано за сівби сорту РЖТ Сірелія 3,23 т/га за подвійної обробки посівів стимулятором росту Векта Комбіплюс, що дало змогу підвищити врожайність на 0,48 т/га або на 17,4 % порівняно з контрольним варіантом.

8. Встановлено, що для отримання умовно чистого прибутку на рівні 32 553 грн/га та рівня рентабельності 144,2 % можна за сівби сорту РЖТ Сірелія та обробки посівів стимулятором росту Векта Комбіплюс.

РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

В умовах Рівненської області на дерново-підзолистих ґрунтах для отримання урожайності зерна сої на рівні 3,0–3,5 т/га, доцільно висівати сорт РЖТ Сірелія за обробки посівів стимулятором росту Векта Комбіплюс у нормі 1,0 л/га дворазово у фазу цвітіння (ВВСН 60-61) та формування бобів (ВВСН 70-71).

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Агробіологічні основи вирощування сої та шляхи максимальної реалізації її продуктивності / Г. М. Заболотний та ін. Вінниця, 2020. 276 с.
2. Алексєєв О. О., Мазур О. В. Формування та функціонування симбіотичної системи соя – *Bradyrhizobium japonicum* за умов бактеріальної і вірусної інфекцій в умовах Лісостепу правобережного. монографія. Вінниця: Видавництво ТОВ «Друк». 2023. 256 с.
3. Баган А. В., Маслівець О. В. Ефективність використання біопрепаратів для підвищення продуктивності сої. Сучасні аспекти і технології у захисті рослин: Матеріали VI Міжнародної наук.-практ. інтернет-конференції (м. Полтава, 26 листопада 2024 р.). Полтава: ПДАУ, 2024. 148 с., 86.
4. Гадзало Я. М., Вожегова Р. А., Лікар Я. О. Енергетичний аналіз технології вирощування сортів сої залежно від елементів агротехнології за умовзрощення. Аграрні інновації, 2025, (30), 47-52.
5. Гарбар Л. А., Довбаш Н. І., Венгер В. В. Формування продуктивності сої за впливу дії інокуляції, удобрення, стимуляторів росту. Аграрні інновації, 2022. (14), 12-17.
6. Глупак З. І. Оптимізація густоти стояння рослин сої залежно від групи стиглості сорту для умов північно-східної частини Лісостепу України. Вісник Уманського національного університету садівництва. 2020. № 2. С. 23–25. DOI: 10.31395/2310-0478-2020-2-23-25
7. Дідур І. М., Голованюк А. Б. Стан та перспективи виробництва сої в Україні. Аграрні інновації, 2025, (30), 193-196.
8. Дослідна справа в агрономії. Кн.1: Теоретичні аспекти дослідної справи / за ред. А.О. Рожкова. Харків: Майдан, 2016. 316 с.
9. Ефективність короткоротаційних сівозмін при різних системах удобрення у зоні недостатнього зволоження Пра-вобережного Степу України / Ю.В. Мащенко та ін. Зернові культури. 2022. No 1. С. 169–176.

10. Зубко О. М., Бердін С. І., Бутенко Є. Ю., Ставицький А. А. Вплив біологічних препаратів для передпосівної обробки насіння на динаміку формування морфологічних ознак сої. Український журнал природничих наук, 2025. (11), 126-135.

11. Івасик М. В., Бахмат М. І. Підвищення продуктивності зерна сої в умовах Поділля. Подільський вісник: сільське господарство, техніка, економіка. Сільськогосподарські науки. 2022. Вип. 2 (37). С. 51–57. DOI: <https://doi.org/10.37406/2706-9052-2022-2-8>

12. Козючко А. Г., Гавій В. М. Біохімічні показники зерна сої за передпосівної обробки насіння комбінаціями метаболічно активних речовин. Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія: агрономія та біологія. 2022. № 2 (48). С. 90–95. DOI: <https://doi.org/10.32845/agrobio.2022.2.13>.

13. Костина Т. П., Броннікова Л. Ф. Формування показників продуктивності сортів сої в умовах Вінничини. Наукові доповіді НУБіП України. 2024. № 2 (108). URL: <https://journals.nubip.edu.ua/index.php/Dopovidi/article/view/49469/15750> DOI: [https://doi.org/10.31548/dopovidi.2\(108\).2024.006](https://doi.org/10.31548/dopovidi.2(108).2024.006).

14. Лебідь Л. Рекордне вирощування. Куди і як експортуватиметься українська соя. 2023. Верес. URL: <https://agroportal.ua/publishing/lichnyivzglyad/rekordneviroshchuvannya-kudi-i-yakeksportuvatimetsya-ukrajinska-soy>

15. Лемешик А. В., Новицька Н. В. Продуктивність сої залежно від агротехнічних заходів в умовах правобережного лісостепу України. Продовольча та екологічна безпека в умовах війни та повоєнної відбудови: виклики для України та світу, 2023. 381.

16. Лемешик А. В., Новицька Н. В. Формування біометричних параметрів посівів сої ‘Сірелія’ залежно від площі живлення на чорноземах типових. Новітні агротехнології, 2024. 12(1).

17. Лемешик А. В., Рудько В. О., Бабенко В. М., Сук А. Г., Новицька Н. В. Формування індивідуальної продуктивності рослин сої за впливу хелатних мікродобрих. In The 11 th International scientific and practical conference “Innovations and prospects in modern science”(October 23-25, 2023) SSPG Publish, Stockholm, Sweden. 2023. 411 p. (p. 19).

18. Мащенко, Ю. В., Соколовська, І. М., Ткач, А. Ф. (2023). Продуктивність сої залежно від її частки в сівозміні та системи удобрення в

умовах північного Степу. Подільський вісник: сільське господарство, техніка, економіка, 2023. № 38, 26-32.

19. Мельник А. В., Романько Ю. О., Романько А. Ю. Адаптивний потенціал та стресостійкість сучасних сортів сої. Таврійський науковий вісник. 2020. № 113 (4). С. 85–91. DOI: <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2020.113.12>.

20. Огляд українського ринку сої – 2022/23. 2023. Лип. URL: <http://shareuapotential.com/ru/BE/ukrainian-soya2023.html>

21. Панфілова А. В., Тарабріна А. М. Фітопатологічний стан ґрунту та розвиток хвороб сої залежно від технології вирощування в умовах Північного Степу України. Аграрні інновації, 2024. (28), 85-91.

22. Петриченко В. Ф., Корнійчук О. В. Наукове забезпечення виробництва кормів в умовах воєнного стану. Корми і кормовиробництво. 2022. Вип. 93. С. 10–20. DOI: 10.31073/kormovyrobnytstvo202293-01

23. Пилипенко О. В. Різноманітність насіння, оцінка фракційного складу та маси тисячі насінин сої в залежності від сортового складу. Український журнал природничих наук, 2025. (11), 192-200.

24. Рибальченко А. М. Пластичність та стабільність господарських ознак колекційних зразків сої. Зрошуване землеробство. Селекція, насінництво. 2021. Вип. 76. С. 69–74. DOI: <https://doi.org/10.32848/0135-2369.2021.76.13>

25. Рудько В. О., Бабенко В. М., Сук А. Г., Новицька Н. В. Ріст і розвиток сорту сої Жаклін за різних способів сівби та густоти стояння рослин. In The 10 th International scientific and practical conference “European scientific congress”(October 29-31, 2023) Barca Academy Publishing, Madrid, Spain. 2023. 533 p. (p. 17).

26. Сук А. Г., Бабенко В. М., Новицька Н. В. Компенсаторна схема використання нанохелатних мікродобрив в системі удобрення сої. Продовольча та екологічна безпека в умовах війни та повоєнної відбудови: виклики для України та світу, 2023. 85.

27. Технологічне оцінювання якості насіння сої залежно від сорту / В. В. Любич та ін. Вісник Уманського національного університету садівництва. 2020. № 2. С. 32–37. DOI:10.31395/2310-0478-2020-2-32-37.

28. Ткаченко Л., Рудавська Н., Тимчишин О., Коник Г., Стасів О. Вплив елементів технології вирощування на продуктивність сої. Передгірне та гірське землеробство і тваринництво, 2024. 75(2), 138-146.

29. Формування продуктивності сої за завчасної обробки насіння фунгіцидами Стандак Топ і Февер та інокуляції ризобіями в день посіву / С. Я. Коць та ін. Сільськогосподарська мікробіологія. 2021. Вип. 34. С. 29–43. DOI: <https://doi.org/10.35868/1997-3004.34.29-43>.

30. Фурман В. А., Фурман О. В., Свистунова І. В. Динаміка густоти стояння та виживаність рослин сої, залежно від мінерального удобрення та інокуляції в умовах Лісостепу Правобережного. Наукові доповіді НУБіП України. 2022. № 5 (99). DOI: 10.31548/dopovidi2022.05.004.

31. Циганський В. І. Оптимізація системи удобрення сої на основі використання препаратів біологічного походження в умовах Лісостепу Правобережного. Сільське господарство та лісівництво. Рослинництво, сучасний стан та перспективи розвитку. 2021. № 21. С. 69–81. DOI: <https://doi.org/10.37128/2707-5826-2021-2-6>.

32. Цицюра Т. В., Темченко І. В., Барвінченко С. В. Оцінка пластичності та стабільності показників якості насіння сортів сої різного еколого-географічного походження. Корми і кормовиробництво. 2021. Вип. 92. С. 104–115. DOI: <https://doi.org/10.31073/kormovyrobnytstvo202192-10>.

33. Чорна В. М., Юрченко Ю. О. Особливості формування індивідуальної продуктивності рослин сої за різного способу сівби. Аграрні інновації, 2025. (31), 143-148.

34. Шепілова Т. П., Петренко Д. І., Лещенко С. М., Васильковська К. В., Андрейченко О. Г. Вплив стимуляторів росту на продуктивність сої в умовах Північного Степу України. Scientific Progress & Innovations, 2025. 28(1), 11-14.

35. Agroecological stability of cultivars of sparsely distributed legumes in the context of climate change/ V. Mazur et al. *Scientific Horizons*. 2021. Vol. 24, no. 1. P. 54–60. DOI: [https://doi.org/10.48077/scihor.24\(1\).2021.54-60](https://doi.org/10.48077/scihor.24(1).2021.54-60).
36. Didur I., Pantsyreva H., Telekalo N. Agroecological rationale of technological methods of growing legumes. *The Scientific Heritage*. 2020. №. 52. P. 3–7. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/agroecologicalrationale-of-technological-methods-of-growinglegumes>
37. Effects of plant density, nitrogen rate and supplemental irrigation on photosynthesis, root growth, seed yield and water-nitrogen use efficiency of soybean under ridge-furrow plastic mulching / Z. Liao et al. *Agricultural Water Management*. 2022. Vol. 268. Article no. 107688. DOI: 10.1016/j.agwat.2022.107688.
38. Financial feasibility and competitiveness levels of soybean varieties in rice-based cropping system of Indonesia / R. Krisdiana et al. *Sustainability*. 2021. Vol. 13, no. 15. Article no. 8334. DOI: <https://doi.org/10.3390/su13158334>.
39. Formation of grain yield and quality indicators of soybeans under the influence of fungicidal protection / M. Grabovskiy et al. *Scientific Horizons*. 2023. Vol. 26, no. 2. P. 66–76. DOI: [https://doi.org/10.48077/scihor.26\(2\).2023.66-76](https://doi.org/10.48077/scihor.26(2).2023.66-76)
40. Nabiev T.N., Asrorov A.J. Efficiency of the application of mineral fertilizers on the productivity of soy and mung bean (mash) in the conditions of the sogd region of the republic of Tajikistan. *E3S Web of Conferences*. 2021. 254. 05014. DOI: 10.1051/e3sconf/202125405014
41. Qualitative and quantitative traits associate genetic variability of soybean (*Glycine max*) mutants for expedited varietal improvement program / M. A. Alam et al. *Legume Research*. 2023. Vol. 46, issue 9. P. 1162–1167. DOI: 10.18805/LRF-735.
42. Şahane Funda Arslanoglu. The effects on the root and plant development of soybean of organic fertilizer applications. *Bioscience Journal*. 2022. Vol. 38. e38036. DOI: 10.14393/BJ-v38n0a2022-60382

43. Sexton P. A look at crop rotation and soybean production. SDSU Extension Soybeans: Best Management Practices for Soy-bean Production. 2023. South Dakota State University, Brookings, SD. URL: <https://extension.sdstate.edu/sites/default/files/2020-03/S-0004-04-Soybean.pdf>.
44. Soybean Production, Versatility, and Improvement/Zachary Shea et al. From the edited volume Legume Crops. Submitted: November 22nd, 2019. Reviewed: February 16th, 2020. Published: March 19th, 2020. DOI: 10.5772/intechopen.91778.
45. Sydiakina O., Ivaniv M. Productivity of soybean varieties of different maturity groups depending on plant density under drip irrigation in the South of Ukraine. Scientific Horizons. 2023. Vol. 26, no. 11. P. 100–110. DOI: <https://doi.org/10.48077/scihor11.2023.100>.
46. The effect of organic fertilizers on growth several varieties of soybeans / M. Rizwan et al. International Seminar on Agriculture, Biodiversity, Food Security and Health. IOP Conf. Series “Earth and Environmental Science”. IOP Publishing, 2021. 883. 012051. DOI: 10.1088/1755-1315/883/1/012051
47. The effects of management (tillage, fertilization, plant density) on soybean yield and quality in a threeyear experiment under Transylvanian plain climate conditions / F. Chețan et al. Land. 2021. Vol. 10, no. 2. Article no. 200. DOI: <https://doi.org/10.3390/land10020200>
48. Tkachuk O., Telekalo N. Agroecological potential of legumes in conditions of intensive agriculture of Ukraine. Integration of traditional and innovation processes of development of modern science : collective monograph. Chapter «Agricultural sciences». Riga, 2020. P. 91–108. DOI: <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-021-6-33>