

**ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**Навчально-науковий інститут агротехнологій, селекції  
та екології**

**Кафедра селекції, насінництва і генетики**

## **КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

**на здобуття ступеня вищої освіти магістр**

**на тему: «ФОРМУВАННЯ НАСІННЄВОЇ  
ПРОДУКТИВНОСТІ СОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД  
АГРОТЕХНІЧНИХ ЗАХОДІВ»**

Виконав: здобувач вищої освіти  
за освітньо-професійною програмою  
Насінництво і насіннєзнавство  
спеціальності 201 Агрономія  
ступеня вищої освіти магістр  
Бобрун Олександр Федорович

Керівник: Наталія ШОКАЛО,  
кандидат сільськогосподарських наук, доцент

Рецензент: Ольга МІЛЕНКО,  
кандидат сільськогосподарських наук, доцент

**Полтава – 2025 року**

## ЗМІСТ

|                                                                                                        |           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>ВСТУП</b>                                                                                           | <b>6</b>  |
| <b>Розділ 1. Ефективність застосування мікродобрив у технології вирощування сої (Огляд літератури)</b> | <b>8</b>  |
| <b>Розділ 2. Умови та методика проведення досліджень</b>                                               |           |
| 2.1. Характеристика місця проведення досліджень                                                        | 13        |
| 2.2. Ґрунтові умови місця проведення досліджень                                                        | 14        |
| 2.3. Характеристика кліматичних умов господарства                                                      | 15        |
| 2.4. Матеріали і методика проведення досліджень                                                        | 20        |
| 2.5. Агротехніка вирощування сої в досліді                                                             | 22        |
| <b>Розділ 3. Результати досліджень</b>                                                                 |           |
| 3.1. Вплив позакореневого підживлення на формування елементів продуктивності сої                       | 23        |
| 3.2. Вплив позакореневого підживлення на формування урожайності сої                                    | 26        |
| 3.3. Вплив позакореневого підживлення мікродобривом Борогрін на якість зерна сої                       | 29        |
| <b>Розділ 4. Економічна ефективність позакореневого підживлення за вирощування сої</b>                 | <b>33</b> |
| <b>Розділ 5. Екологічна експертиза</b>                                                                 | <b>36</b> |
| <b>Розділ 6. Охорона праці</b>                                                                         | <b>39</b> |
| <b>Висновки</b>                                                                                        | <b>41</b> |
| <b>Пропозиції виробництву</b>                                                                          | <b>43</b> |
| <b>Список використаної літератури</b>                                                                  | <b>45</b> |
| <b>Додатки</b>                                                                                         |           |

## ВСТУП

Соя є провідною, самою поширеною і вигідною білково-олійною культурою світового землеробства. Вона має унікальний хімічний склад. За вмістом повноцінного білка, амінокислот, вітамінів, ферментів, мікроелементів іншої такої культури у рослинному фонді, що використовується людиною, немає. У зерні сої міститься 36-48 % високоякісного за амінокислотним складом білка, до 26 % - олії, до 35 % - вуглеводів, 5-6 % мінеральних елементів, 12 різноманітних вітамінів і фосфати. Із сої виготовляють більше 400 видів дуже цінних продуктів [2, 19].

За темпами приросту виробництва як джерела білка та олії вона не має собі рівних. Це обумовлено зростаючим глобальним попитом на соєві продукти, як джерело високоякісного білка, збалансованого за амінокислотами та рослинну олію, який виник завдяки зростанню доходів, збільшенню населення та турботам про безпечність продуктів харчування [21].

Для нормальної життєдіяльності сої окрім азоту, фосфору і калію суттєве значення мають мікроелементи. Їх дія пов'язана з активністю ферментів, що сприяють накопиченню білків, жирів, вітамінів і фізіологічно активних речовин у зерні. [14]. Мікроелементи не можна замінити іншими якимись речовинами, а їх нестача буде негативно впливати на ріст і розвиток рослин сої.

Роль бору у життєдіяльності рослин відіграє важливу роль. Він приймає участь у вуглеводному обміні, сприяє заплідненню квіток, регулює синтез стимуляторів та інгібіторів росту рослин. За його участі більш ефективно використовується кальцій та посилюється утворення на коренях бульбочок. Завдяки бору раніше настає фаза цвітіння, краще утворюється насіння поліпшеної якості та різко знижується ураження хворобами. Без цього важливого елемента не відбувається жодного процесу обміну речовин у рослин сої [33].

**Актуальність** наших досліджень обумовлена пошуком нових підходів до розробки технологічних прийомів вирощування перспективних сортів сої з урахуванням конкретних ґрунтово-кліматичних умов.

**Мета і задачі досліджень.** Метою даної дипломної роботи було порівняти сортові особливості сої та встановити вплив позакореневого підживлення на формування урожайності в умовах ПСП «Колос» Полтавського району Полтавської області.

**Об'єкт досліджень.** Сорти сої Аполло і АВВЕ.

**Предмет дослідження.** Реакція сортів сої на позакореневе підживлення мікродобрином Борогрін (1 л/га) у фазу цвітіння.

**Методи досліджень.** Лабораторні та польові спостереження, проведені за загальноприйнятими методиками.

**Наукова новизна результатів досліджень.** Експериментально доведено перевагу вирощування сорту сої АВВЕ із застосуванням позакореневого підживлення мікродобрином Борогрін (1 л/га) у фазу цвітіння.

**Практичне значення результатів досліджень.** Встановлено, що застосування у технології вирощування сої сорту АВВЕ позакореневого підживлення мікродобрином Борогрін (1 л/га) у фазу цвітіння в обидва роки досліджень сформували найвищі показники елементів продуктивності рослин, що в результаті сприяло одержанню високої урожайності культури в умовах даного господарства.

**Апробація роботи.** Бобрун О.Ф., Шокало Н.С. Соя як стратегічна культура: сучасні підходи до вирощування та підвищення урожайності. Актуальні напрями та проблематика у технологіях вирощування продукції рослинництва: матеріали V Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції (25 листопада 2025 року, м. Полтава). / Редкол.: В.В. Гангур (відп. ред.) та ін. Полтава: ПДАУ, 2025. С. 116 – 118.

**Структура і обсяг роботи.** Магістерська робота виконана на 48 сторінках машинописного тексту і складається із вступу, 6 розділів, висновків і пропозицій. Список використаної літератури налічує 38 найменувань.

## РОЗДІЛ 1

### ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ МІКРОДОБРІВ У ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ СОЇ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)

Найважливішою зернобобовою культурою світового землеробства є соя. Вирішення проблеми дефіциту повноцінного рослинного кормового і харчового білка в Україні без неї неможливо. Її насіння широко використовується при виробництві сільськогосподарської продукції та промислових виробів.

Унікальність цієї культури полягає в рідкісному хімічному складі: в її бобах міститься 38-42% білка, 18-22% жиру, 25-30% вуглеводів, а також вітаміни, мінеральні речовини, ферменти [20].

Основними прийомами формування продуктивності є вибір оптимальних строків сівби, використання добрив, пестицидів та біопрепаратів. В умовах переходу на систему альтернативного землеробства особливого значення набуває використання рослинами біологічного азоту, що нешкідливо для інших живих організмів.

Саме тому соя як азотфіксуюча рослина відіграє ще одну важливу роль. Азотфіксація проходить в особливих утвореннях – бульбочках, що формуються за рахунок симбіозу рослини з азотфіксуючими мікроорганізмами. Бульбочки представляють собою невеликі потовщення на коренях, заселені колоніями бактерій роду *Rhizobium*. У процесі росту рослини до коренів стягуються переважно ті азотфіксатори, які у процесі еволюції пристосувалися до співжиття з відповідними видами рослин [30].

Задоволення біологічних потреб у факторах зовнішнього середовища лежить в основі реалізації потенційної врожайності усіх сільськогосподарських культур, зокрема і сої. Встановлено, що частка впливу погодних умов протягом вегетаційного періоду у загальному рівні урожайності може досягати 60-80 %. На частку добрив припадає до 30-50 % приросту врожаю, а використання пестицидів скорочує її втрати майже на 40 % [1].

Одним з основних елементів технології вирощування сої є система удобрення. За допомогою неї можна регулювати процеси росту і розвитку рослин. Проте, впродовж вегетації надходження елементів живлення до сої відбувається нерівномірно. Наприклад, у період від початку сходів до початку цвітіння її рослини можуть засвоїти до 16,6 % азоту, 10,4 % фосфору, 24,7 калію [28]. Якщо у цей період їх буде недостатньо, це негативно відобразиться в подальшому на урожайності. Оскільки на початку вегетації соя формує вузли, з яких утворюються гілки, а закладання квіток відбувається у фазі 2-3 справжніх листків. Якщо у фазі цвітіння живлення сої буде недостатнє, то квітки і зав'язі будуть опадати.

Протягом свого життя потреба рослин в елементах живлення не обмежується азотом, фосфором і калієм. Нормальну життєдіяльність суттєво забезпечують мікроелементи. Їх дія пов'язана з активністю ферментів та ферментних систем, синтезом стимуляторів та інгібіторів росту. Сприяють накопиченню в урожаєві білків, вуглеводів, фізіологічно активних речовин і вітамінів [14].

Крім макроелементів (азоту, фосфору і калію) рослинам необхідні мікроелементи. Залізо, мідь, молібден, кобальт, марганець, цинк, сірка, бор приймають участь в усіх важливих процесах розвитку рослин. Вони підвищують ефективність багатьох ферментів у рослинному організмі. А ще мікроелементи покращують засвоєння рослинами із ґрунту елементів живлення. Оскільки мікроелементи є активними каталізаторами, вони впливають на прискорення і спрямованість біохімічних реакцій у системі рослинного організму. Їх нестача призводить до зниження урожайності культури, рослини інтенсивніше уражуються хворобами, насіння втрачає свою якість. [17, 23].

Впродовж всієї вегетації необхідний рослинам *бор*. Особливо страждають за його нестачі молоді органи. Спостерігається захворювання та відмирання точок росту молодих рослин. Завдяки бору збільшується кількість квіток і плодів. Внаслідок нестачі бору порушується процес досягання насіння. Бор

сприяє покращенню процесів надходження до рослини азоту. Іноді нестача бору може бути викликана через вапнування кислих ґрунтів. Потребують внесення бору дерново-підзолисті, сірі та бурі лісові, заболочені ґрунти, що мають легкий гранулометричний склад. Внесення бору доцільне на кислих ( $\text{pH} < 5,5$ ) і лужних ( $\text{pH} > 7,5$ ) ґрунтах [19].

Мікроелемент *молібден* сприяє росту коренів молоді рослини, пришвидшує розвиток і стимулює діяльність бульбочкових бактерій. Також приймає участь у фосфорному та азотному обміні та підсиленні синтезу хлорофілу. Молібден локалізується в молодих органах рослини. Коли рослина закінчує вегетацію, більша частина його зосереджується в достиглому насінні. Молібден входить до складу ферменту нітрогенази. Цей фермент сприяє кращій біологічній фіксації азоту атмосфери рослиною. Роль молібдену в процесі азотфіксації є специфічною, оскільки вона обумовлюється покращенням азотного живлення бобових культур. А ще – підвищує ефективність фосфорних та калійних добрив. Поряд з ростом урожайності при цьому підвищується вміст білка. Соя – одна з культур, що є досить чутливою до внесення молібденових добрив. Урожайність зерна сої від застосування молібдену становить 2-3 ц/га.

Багато *кобальту* міститься в бобових культурах. Він зосереджений у бульбочках, це пов'язано з особливою його роллю. Як і молібден, він приймає участь в процесах азотфіксації. Інтенсивність засвоєння азоту з повітря підвищується завдяки йому. А ще він сприяє розмноженню бульбочкових бактерій. За його участі скорочується вегетаційний період та підвищується врожайність зерна сої.

Завдяки присутності у необхідній кількості *кальцію* і *магнію* в процесі життєдіяльності рослини сої покращується рівень врожайності насіння та його якість. Вони обумовлюються співвідношенням цих елементів у поживному середовищі. Це співвідношення має перебувати в межах  $1 : 1 - 1 : 0,5$ , оскільки однобічне живлення кальцієм гальмує надходження калію і фосфорної кислоти в насіння, а вплив магнію – протилежний. Якщо ж збільшена кількість кальцію порівняно з магнієм, то можемо спостерігати явище передчасного опадання

листя у сої. За відносного підвищення забезпеченням магнієм у живленні сої вона подовжує вегетацію, листя опадає дуже повільно, що змусить застосовувати десиканти. Доведено, що за правильного співвідношення кальцію і магнію в насінні сої спостерігається зменшення антагонізму у процесах нагромадження білка та олії.

Доволі різноманітна фізіологічна та біохімічна роль *міді*. Мідь неможливо замінити будь-яким іншим елементом або їх поєднанням. Її основна роль – це здатність утворювати комплексні сполуки з білками. Вона приймає участь в процесах азотного обміну, дихання, біосинтезу хлорофілу в рослинах і фіксації атмосферного азоту [23, 31].

Не менш важливу фізіологічну роль в рослинах відіграє *цинк*, що входить до складу багатьох ферментів. Він сприяє утворенню і накопиченню вітамінів С та Р, а також рістрегулюючих речовин. Прояви цинкового голодування відмічаються на карбонатних ґрунтах. Більш рухомий і доступний рослинам цинк на кислих ґрунтах. Внесення органічних добрив та вапнування ґрунту доступність цинку рослинам зменшують [32].

Соя – культура, яка найбільше страждає через дефіцит бору. Успішне вирощування сої істотно залежить від достатньої концентрації бору в ґрунті.

Легкі для засвоєння рослинами водорозчинні сполуки бору дозволяють мікроелементу потрапляти в їх організм через коріння разом з ґрунтовою вологою. Інші фактори, які впливають на його доступність для культур, це погодно-кліматичні умови та показник кислотності ґрунту.

Засвоєння бору рослинами найкраще відбувається за наявності теплої та сонячної погоди. Погіршують якість живлення бором затяжна туманність, зниження температури, тривала засуха чи різке підвищення вологості. На кислих ґрунтах серйозно відчувається дефіцит бору, особливо якщо показник рН має високе від'ємне значення. Сприяють накопиченню цього важливого мікроелементу в достатній кількості лужні ґрунти [6].

Основне накопичення бору під час засвоєння його рослинами спостерігається переважно у листках, квітках (тичинки з пилком, зав'язь) та

бутонах. Такі частини рослини як коріння кількість мікроелементу отримують незначну. Відповідно, нерівномірний розподіл бору призводить до того, що рослини стають більш схильними до ураження небезпечними захворюваннями. Спостерігається прояв бактеріозу та уповільнення розвитку сої в цілому.

Навіть за візуальним станом рослин можна розпізнати дефіцит бору. При цьому на листі з'являються блідо-зелені плями. Воно починає закручуватися, викривляються точки росту, квіткоутворення відбувається погано, а утворені квітки швидко опадають [5].

Соя потребує безперебійного живлення бором протягом всього періоду вегетації. Буває, що навіть один і той же сорт сої може по-різному засвоювати бор з ґрунту – все залежить від терміну вирощування культури. Чим він триваліший, тим вищий був вміст цього мікроелементу. Це наводить на думку, що рослини сої засвоюють бор досить пасивно, навідміну від азоту, фосфору чи молібдену.

Наявність дефіциту бору на будь-якому з етапів життєдіяльності рослин сої може спричинити серйозні наслідки. Починає погіршуватися розвиток молодих органів, повільніше утворюються на коренях бульбочки, знижується захисний механізм рослин у відповідь на дію стресових факторів. Лише чіткий контроль над живленням культури може допомогти уникнути цього [25].

## РОЗДІЛ 2

### УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

#### 2.1. Характеристика місця проведення досліджень

Приватне сільськогосподарське підприємство «Колос» розташоване у Полтавському (колишньому Кобеляцькому) районі Полтавської області. Йому належать земельні паї жителів сіл Павлівка, Самарщина, Бродщина та Іванівка. Ці села розташовані за 25 км на південь від районного центру м. Кобеляки і за 75 км від Полтави. До найближчого цукрового заводу 30 км, а до залізничної станції «Кобеляки» і комбінату хлібопродуктів – 25 км. Головою ПСП «Колос» є Нестеренко В'ячеслав Миколайович. Землі цього господарства – родючі чорноземи, що складають паї людей, які є працівниками даного підприємства.

Майже всю територію навколо населених пунктів займають орні землі. Винятком є сад, пасовища та ставки. ПСП «Колос» спеціалізується на виробництві рослинницької продукції, на долю якої припадає 65% товарної продукції, на тваринницьку продукцію – 35%. У рослинницькій галузі найбільші площі займають зернові культури, а за ними – технічні культури.

Тваринництво в господарстві розвинене слабше. Тут є два корівники, де вирощують молодняк ВРХ і доглядають за коровами, також є свинокомплекс. На території підприємства є тракторна бригада і автогараж, де ремонтується і зберігається різного виду сільськогосподарська техніка та сільськогосподарський реманент.

Всього в землекористуванні господарства перебуває 1969,6 га землі. З розрахунку на дану площу – тракторами, автомобілями і с/г реманентом підприємство майже забезпечене, але спостерігається часткова зношеність. В розпорядженні господарства 11 вантажних автомобілів, 31 трактор, 5 зернових і 6 спеціальних комбайнів та інша сільськогосподарська техніка. ПСП «Колос» має свій тік, ангари для зберігання зерна, силосні ями і кормовий цех. Для працівників підприємства відкрита їдальня.

Крім адмінперсоналу люди працюють на тваринницьких фермах ВРХ – 28 чол.; на свинофермі – 12 чол.; у тракторній бригаді – 21 чол.; в автопарку – 17 чол.; у рільничій бригаді – 26 чол. Є і сезонні робочі, які працюють під час посівних, жнив та збору овочевих культур.

## 2.2. Ґрунтові умови місця проведення досліджень

Ґрунти ПСП «Колос» представлені чорноземами різних видів і лучними ґрунтами. Із чорноземів найбільш поширеним видом є чорнозем залишково-глибокослабосолонцюватий (1603 га). Поля переважно рівнинні і схили на них не перевищують 3°. На деяких полях є пониження (блюдця), в яких довго затримується вода і це часто є причиною загибелі озимої пшениці.

За даними досліджень агрохімічної лабораторії в ґрунтах ПСП «Колос» вміст гумусу складав від 3,24 % до 4,96 %. Переважна більшість ґрунтів має близьку до нейтральної реакцію.

Для кращої оцінки ґрунтів господарства наводимо таблицю агрохімічного обстеження основних типів ґрунтів (табл. 2.1).

Таблиця 2.1

### Агрохімічна характеристика основних типів ґрунтів ПСП «Колос» Полтавського району

| Назва ґрунту                                | Площа,<br>га | Гумус | рН  | Показники, мл/кг |      |       |
|---------------------------------------------|--------------|-------|-----|------------------|------|-------|
|                                             |              |       |     | N                | P    | K     |
| Чорнозем залишково-глибокослабосолонцюватий | 1603         | 4,11  | 6,6 | 97,2             | 82,8 | 90,4  |
| Чорнозем намитий на лесовидному делювію     | 18,2         | 3,94  | 6,1 | 95,9             | 98,9 | 92,3  |
| Чорнозем глибоко слабо солонцюватий         | 95,0         | 3,42  | 6,8 | 89,3             | 83,4 | 87,5  |
| Чорнозем лучний глибоко солонцюватий        | 36,8         | 3,31  | 8,2 | 96,7             | 87,2 | 95,0  |
| Чорнозем лучний середньо солонцюватий       | 12,8         | 3,18  | 7,4 | 102,0            | 79,2 | 101,0 |

З даної таблиці видно, що забезпеченість полів поживними елементами є досить невисокою. Зокрема, в орному шарі вміст азоту дуже низький ( $< 101,0$  мг/кг) становить  $97,2$  мг/кг, рухомого фосфору – середній ( $51,0-101,0$  мг/кг) –  $82,8$  мг/кг і обмінного калію – підвищений ( $81,0-121,0$  мг/кг) –  $90,4$  мг/кг.

Отже, з наведених даних можна зробити висновок, що ґрунти є сприятливими для вирощування основних сільськогосподарських культур. Але потрібно постійно слідкувати за вмістом поживних речовин у ґрунті і проводити заходи щодо його поліпшення.

### **2.3. Характеристика кліматичних умов господарства**

ПСП «Колос» розміщене у південному середньо зволоженому агрокліматичному районі з помірно-континентальним кліматом і нестійким зволоженням, холодною зимою і жарким, а часто – спекотним літом.

За даними багаторічних спостережень Кобеляцької метеорологічної станції середня температура повітря за рік становить  $7,6^{\circ}\text{C}$ . Найхолоднішим місяцем є січень ( $-6,3^{\circ}\text{C}$ ), а найтеплішим – липень ( $21,1^{\circ}\text{C}$ ). Абсолютний максимум температури ( $39^{\circ}\text{C}$ ), а мінімум ( $-36^{\circ}\text{C}$ ).

Середньомісячна температура вище  $0^{\circ}\text{C}$  спостерігається протягом восьми місяців. Перехід через  $0^{\circ}\text{C}$  весною відбувається на початку третьої декади березня, а восени – в кінці другої декади листопада.

Стійка середньодобова температура вище  $+5^{\circ}\text{C}$  встановлюється в першій декаді квітня, що відповідає відновленню вегетації озимих, а зниження температури нижче  $+5^{\circ}\text{C}$  припадає на початок першої декади листопада, що зумовлює припинення вегетації озимих. Але в умовах Кобеляцького району часто наступають відлиги і вегетація відновлюється взимку. Це негативно впливає на стан озимих, бо знижується їх стійкість до несприятливих умов. Прикладом може бути зима 2000-2001 років, коли озима пшениця двічі відновлювала вегетацію. А зима 2009-2010 року відзначилася пониженням температури до  $-30^{\circ}\text{C}$ , що призвело до загибелі озимого ріпаку і озимого ячменю на великих площах.

Відлига з дощами в кінці року зумовила утворення льодяної кірки, що пошкодило, за словами спеціалістів району, до 35% площ озимої пшениці. Озимина вийшла із зими слабкою і зрідженою.

Період стійкої температури вище  $10^{\circ}\text{C}$ , як правило, встановлюється в третій декаді квітня і триває 160-170 днів до першої декади жовтня. Сума активних температур на рік складає  $2950\text{--}3025^{\circ}\text{C}$ , чого цілком досить для визрівання основних сільськогосподарських культур.

Середня тривалість безморозного періоду 179-182 дні в повітрі і 198 днів на поверхні ґрунту.

Опади протягом року випадають нерівномірно. Літом – часто у вигляді злив, іноді спостерігається град, що шкідливо впливає на всі культури через вилягання, особливо зернові, що досягають.

Характер і кількість опадів протягом року впливають на запас продуктивної вологи в ґрунті, якої часто не вистачає для отримання високого врожаю. Зимово-весняних опадів, як правило, вистачає до середини травня, а потім відчувається значний дефіцит вологи. Нестача вологи в ґрунті є однією з основних причин недобору урожаю і низької ефективності добрив. Взимку висота снігового покриву становить у грудні 5 см, у січні – 8 см, у лютому – 10 см. Іноді при безсніжному або малосніжному покриві ґрунт глибоко промерзає.

У 2024 році найхолоднішим був зимовий місяць січень. Хоча середньо добова температура була на рівні  $-3,1^{\circ}\text{C}$ , цього місяця абсолютний мінімум склав  $-15,9^{\circ}\text{C}$ . Але були дні з температурою  $+5,4^{\circ}\text{C}$  (табл. 2.2 – 2.3). Лютий був тепліший, хоча абсолютний мінімум становив  $-4,0^{\circ}\text{C}$ , середньомісячна температура склала  $+2,0^{\circ}\text{C}$ . Абсолютний максимум був на рівні  $10,1^{\circ}\text{C}$ . Протягом перших двох місяців 2024 року випало близько 80 мм опадів, глибина снігового покриву сягала 31 мм.

Початок весни відзначено як нетиповий для березня. Хоча середньодобова температура істотно не відрізнялася від температури останніх років спостережень і становила  $4,5^{\circ}\text{C}$ , абсолютний максимум температури

склав +21,8°C. Зниження температури у березні сягало -4,7°C. Опади у вигляді дощу випали у кількості 23,7 мм.

Середньодобова температура квітня і травня була в межах +13 –15°C. В обидва місяці абсолютний максимум температури сягав 27°C, і в обидва місяці абсолютний мінімум становив +0,3 і +2,5°C відповідно. У квітні випала незначна кількість опадів – близько 20 мм, а у травні – 6,0 мм, які взагалі не були ефективними.

Таблиця 2.2

**Показники середньомісячної температури, °C (2024 р.)**

| № п/п                | Місяць   | Середнє значення | Мінімальне значення | Максимальне значення |
|----------------------|----------|------------------|---------------------|----------------------|
| 1                    | Січень   | -3,1             | -15,9 (9.01)        | 5,4 (2.01)           |
| 2                    | Лютий    | 2,0              | -4,0 (20.02)        | 10,1 (14.02)         |
| 3                    | Березень | 4,5              | -4,7 (11.03)        | 21,8 (31.03)         |
| 4                    | Квітень  | 13,0             | 0,2 (5.04)          | 26,4 (11.04)         |
| 5                    | Травень  | 15,5             | 0,8 (10.05)         | 27,7 (28.05)         |
| 6                    | Червень  | 21,4             | 12,0 (26.06)        | 30,3 (30.06)         |
| 7                    | Липень   | 24,4             | 13,5 (25.07)        | 34,9 (15.07)         |
| 8                    | Серпень  | 22,3             | 12,0 (14.08)        | 34,3 (22.08)         |
| 9                    | Вересень | 19,8             | 8,5 (20.09)         | 30,8 (1-2.09)        |
| 10                   | Жовтень  | 10,9             | 1,0 (30.10)         | 23,5 (2.10)          |
| 11                   | Листопад | 2,3              | -6,1 (26.11)        | 11,0 (2/21.11)       |
| 12                   | Грудень  | 0,0              | -7,5 (14.12)        | 7,7 (20.12)          |
| <b>Середньорічна</b> |          | 11,1             |                     |                      |

Середньодобова температура літніх місяців була в межах 21,4 °C у червні і 24,4 °C у липні. Абсолютний максимум температури був у липні +34,9 °C, хоча подібна температура була і у серпні. У червні випало 73 мм опадів, а в липні і серпні лише 13 і 22 мм.

Посушливим був і перший місяць осені. У вересні було лише 12 мм опадів за середньодобової температури 19,8 °C з абсолютним максимумом 30,8 °C та абсолютним мінімумом 8,5 °C.

Відносно теплим був жовтень – середньодобова температура перевищила середню багаторічну на 1,5 °С і склала 10,9 °С. Абсолютний максимум становив 23,5 °С, абсолютний мінімум 1,0 °С. У жовтні покращилася ситуація з опадами. Їх випало близько 124 мм, що сприяло проростанню насіння озимих культур.

Таблиця 2.3

**Сума опадів за місяцями, мм (2024 р.)**

| № п/п              | Місяць   | Сума опадів | Кількість днів з опадами |
|--------------------|----------|-------------|--------------------------|
| 1                  | Січень   | 48          | 20                       |
| 2                  | Лютий    | 69          | 16                       |
| 3                  | Березень | 31          | 11                       |
| 4                  | Квітень  | 50          | 9                        |
| 5                  | Травень  | 6,0         | 8                        |
| 6                  | Червень  | 73          | 13                       |
| 7                  | Липень   | 13          | 5                        |
| 8                  | Серпень  | 22          | 5                        |
| 9                  | Вересень | 12          | 6                        |
| 10                 | Жовтень  | 124         | 12                       |
| 11                 | Листопад | 48          | 13                       |
| 12                 | Грудень  | 51          | 21                       |
| <b>Сума за рік</b> |          | 547         |                          |

В першій декаді січня 2025 року опади, які випали у вигляді дощу та мокрого снігу, дещо зволожили ґрунт. На початку третьої декади січня та першої декади лютого погодна ситуація залишалася стабільною: від – 4,8 до + 2° С. Мінімальна температура лютого місяця перебувала в межах -13,4° С і максимальна – +5,7 °С (табл. 2.4 – 2.5). Такі погодні умови сприяли створенню передумов для отримання високої продуктивності культури озимої пшениці та озимого ріпаку. Невеликий сніговий покрив, що сформувався на цей час, захистив рослини від негативного впливу низьких температур.

Таблиця 2.4

**Показники середньомісячної температури, °С (2025 р.)**

| № п/п         | Місяць   | Середнє значення | Мінімальне значення | Максимальне значення |
|---------------|----------|------------------|---------------------|----------------------|
| 1             | Січень   | 1,8              | -6,0 (5.01)         | 10,3 (10/30.01)      |
| 2             | Лютий    | -4,8             | -13,4 (16-17.02)    | 5,7 (1.02)           |
| 3             | Березень | 6,5              | -5,2 (1.03)         | 18,0 (8.03)          |
| 4             | Квітень  | 10,6             | -4,1 (9.04)         | 26,1 (23.04)         |
| 5             | Травень  | 14,4             | 2,0 (3.05)          | 27,1 (24.05)         |
| 6             | Червень  | 18,5             | 9,3 (24.06)         | 30,7 (7.06)          |
| 7             | Липень   | 22,6             | 12,2 (6.07)         | 34,8 (9.07)          |
| 8             | Серпень  | 19,8             | 9,1 (25.08)         | 31,6 (31.08)         |
| 9             | Вересень | 16,0             | 1,1 (27.09)         | 31,0 (1.09)          |
| 10            | Жовтень  | 8,8              | 0,6 (15.10)         | 17,6 (4.10)          |
| 11            | Листопад | -                |                     |                      |
| 12            | Грудень  | -                |                     |                      |
| Середньорічна |          | -                |                     |                      |

Таблиця 2.5

**Сума опадів за місяцями, мм (2025 р.)**

| № п/п       | Місяць   | Сума опадів | Кількість днів з опадами |
|-------------|----------|-------------|--------------------------|
| 1           | Січень   | 15          | 18                       |
| 2           | Лютий    | 11          | 11                       |
| 3           | Березень | 27          | 13                       |
| 4           | Квітень  | 35          | 11                       |
| 5           | Травень  | 96          | 20                       |
| 6           | Червень  | 30          | 18                       |
| 7           | Липень   | 37          | 12                       |
| 8           | Серпень  | 23          | 9                        |
| 9           | Вересень | 8,9         | 7                        |
| 10          | Жовтень  | 51          | 26                       |
| 11          | Листопад | -           |                          |
| 12          | Грудень  | -           |                          |
| Сума за рік |          | -           |                          |

Весна у 2025 році була пізньою, і не достатньо зволоженою. Березень відносно теплий –  $+6,5^{\circ}\text{C}$  за середньо багаторічного показника  $+3,9^{\circ}\text{C}$ . Абсолютний максимум становив  $+18^{\circ}\text{C}$  у першій декаді березня. У квітні та травні температура повітря перевищувала середньо багаторічні показники. За весняний період загалом випало 158 мм опадів. Розподіл їх по місяцях був нерівномірний.

Літо тепле, але посушливе. У червні та липні опадів випало лише по 30 мм, у серпні ще менше – всього 25 мм.

Осінь 2025 року за тепловим режимом близька до звичайної. Дещо теплішим, ніж зазвичай, був вересень з середньомісячною температурою  $16,0^{\circ}\text{C}$ . Листопад був значно прохолоднішим від жовтня і вересня. Осінній період достатньо зволожений.

Аналізуючи метеорологічні показники у роки проведення досліджень, можна зробити висновки, що умови для росту та розвитку рослин сої в основний період формування врожаю склалися задовільні та сприяли реалізації генетичного потенціалу культури на належному рівні.

#### **2.4. Матеріали і методика проведення досліджень**

Дослід по вивченню впливу позакореневого підживлення на урожайність ранньостиглих сортів сої був закладений в ПСП «Колос» Полтавського району Полтавської області на чорноземі залишково глибоко слабосолонцюватому, який має наступні агрохімічні характеристики:

- вміст гумусу (за Тюрінім) – 3,24%,
- рухомого фосфору і обмінного калію (за Чіріковим) відповідно 9,8 і 10,6 мг на 100 г ґрунту,
- рН сольове – 6,7,
- ступінь насиченості основами – 84%.

**Схема досліду:**

| Сорти сої | Підживлення     |
|-----------|-----------------|
| Аполло    | Без підживлення |
|           | Борогрін 1 л/га |
| ABBE      | Без підживлення |
|           | Борогрін 1 л/га |

Попередник сої – кукурудза на зерно.

Технологія вирощування сої загально прийнята.

Сівбу проводили широкорядним способом переобладнаною сівалкою Джон Дір 7000. Норма висіву – 600 тис. шт./га, глибина заробки насіння 5-6 см.

Сорти сої – *Аполло* американської селекції, фірма Monsanto, ранньостиглий; та *ABBE* – канадської селекції, ранньостиглий, морозо- і посухостійкий, високоолійний.

Загальна площа ділянки 180 м<sup>2</sup> (6 x 30). Площа облікової ділянки 25 м<sup>2</sup>. Повторність досліду трьохразова, розміщення ділянок послідовне.

В польових умовах визначали схожість насіння сої, проводили спостереження за ростом і розвитком рослин.

Для визначення структури урожаю відбирали рослини з 1 м<sup>2</sup> (два суміжних рядка по 111 см), по яких визначали густоту рослин на 1м<sup>2</sup> (шт.), масу зерна з однієї рослини, а також масу 1000 насінин.

Збирання проводили комбайном «Джон Дір» поділянково.

Урожайні дані приводили до 100% чистоти і стандартної вологості.

Після цього обробляли їх математично-статистичним методом (за Доспеховим).

## **2.5. Агротехніка вирощування сої у досліді**

Попередник сої – кукурудза на зерно. Після збирання попередника поле дискували в два сліди БДТ-7 на глибину 6-8 см. Основний обробіток – глибоке дискування агрегатом АГН 2,5 на глибину 15-18 см. Під основний обробіток внесли мінеральні добрива у дозі  $N_{10}P_{20}K_{20}$  кг д.р. Весною після закриття вологи важкими зубовими боронами провели першу культивуацію на глибину 6-8 см. Під передпосівну культивуацію вносили ґрунтовий гербіцид Раундап Мах по 2,0 л/га. Глибина передпосівної культивуації – 5-6 см.

Сівбу проводили у I декаді травня широкорядним способом переобладнаною сівалкою Джон Дір 7000, використовуючи висівні диски, які призначені для висіву насіння сої. Норма висіву 600 тис. шт./га, глибина заробки насіння 5-6 см. Сорти сої – Аполло і АВВЕ. Під час сівби вносили комплексне добриво ЯраМіла по 100 кг на 1 га.

Посіви закоткували кільчасто-шпоровими котками ЗККШ-6.

Догляд за посівами передбачав досходове боронування легкими посівними боронами і два міжрядних рихлення: перше у фазу першого трійчастого листа, на глибину 3-4 см і друге – до зімкнення міжрядь, на глибину 6-8 см.

Обробку посівів сої інсектицидом Наповал нормою 0,200 г/га проводили у фазі 3-5 справжніх листків сої.

Підживлення мікродобривом Борогрін нормою 1 л/га проводили у фазі цвітіння сої.

Збирання проводили комбайном «ДжонДір» у фазі повної стиглості насіння за вологості зерна 14 – 16 %.

## РОЗДІЛ 3

### РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

#### **3.1. Вплив позакореневого підживлення на формування елементів продуктивності сої**

Впровадження у виробництво нових районованих сортів сої – важливий елемент технології. Оскільки при цьому створюється можливість максимальної реалізації генетичного потенціалу сортів. Щоб отримувати стабільний урожай не варто обмежуватись одним сортом. Стабільний урожай можна отримувати за вирощування хоча б двох сортів з різним періодом вегетації, тобто з різною групою стиглості.

Саме тому для підвищення урожайності і поліпшення якості зерна виникла необхідність вдосконалити технологічні аспекти вирощування двох сортів сої в умовах ПСП «Колос» Полтавського району Полтавської області.

Як зазначалося раніше, сучасні сорти сої здатні формувати урожайність по 35-45 ц/га, але реалізувати їх потенціал – завдання не з легких. Одним з перспективних і важливих заходів агротехніки культури є застосування у технології вирощування сої мікроелементів у вигляді мікродобрих.

Одним із завдань наших досліджень передбачалося встановити вплив позакореневого підживлення мікродобривом Борогрін нормою 1 л/га у фазі цвітіння сої. А також порівняти між собою традиційний сорт Аполло з новим сортом АВВЕ для перспективи впровадження його у виробництво даного господарства.

Основними структурними показниками урожайності сої є кількість рослин на 1 м<sup>2</sup> (шт), маса зерна з 1 рослини (г) і маса 1000 зерен (г). Результати впливу боровмісного мікродобрива на формування основних елементів структури урожайності наведено в табл. 3.1 – 3.2.

За даними табл. 3.1 – 3.2. формування елементів структури урожаю залежить не лише від елементів агротехніки, зокрема позакореневого підживлення, але й від погодних умов вегетаційного періоду у роки досліджень.

Таблиця 3.1

**Вплив позакореневого підживлення Борогріном  
на формування елементів продуктивності сої, 2024 р.**

| Сорт   | Підживлення     | К-ть рослин<br>на 1 м <sup>2</sup> , шт. | Маса зерна з<br>1 рослини, г | Маса 1000<br>зерен, г |
|--------|-----------------|------------------------------------------|------------------------------|-----------------------|
| Аполло | без підживл.    | 44,5                                     | 6,7                          | 144,9                 |
|        | Борогрін 1 л/га | 46,3                                     | 7,5                          | 146,2                 |
| ABBE   | без підживл.    | 46,7                                     | 8,0                          | 159,5                 |
|        | Борогрін 1 л/га | 48,0                                     | 8,7                          | 160,3                 |

Більш сприятливим для росту й розвитку рослин сої був 2024 рік, так як всі показники структури урожайності культури по обох сортах були вищими, ніж у 2025 році. Так, у 2024 році густота рослин на момент збирання становила в середньому по досліді 46,4 шт./м<sup>2</sup>, зокрема сорти без підживлення мали густоту в середньому 45,6 шт./м<sup>2</sup>, з підживленням бором у фазу цвітіння – 47,2 шт./м<sup>2</sup>. За масою зерна з однієї рослини менший прояв даної ознаки був на варіантах, де сорти не підживлювали бором – 7,3 г, на підживлюваних варіантах – 8,1 г. Аналогічні результати одержали за показником маси 1000 зерен – 152,2 г на варіантах без позакореневого підживлення, 153,5 г – з підживленням.

У 2025 році ми відмітили зниження значень величини елементів продуктивності сої по обох сортах. Зокрема, кількість рослин становила 45,6 шт./м<sup>2</sup> у варіантах без застосування підживлення бором, а на ділянках, де бор вносили, цей показник становив в середньому 47,2 рослини на 1м<sup>2</sup>. Щодо показників маси зерна з однієї рослини і маси 1000 зерен, то на ділянках без підживлення вони склали в середньому 5,2 г і 144,3 г, а з підживленням – 5,6 і 145,8 г відповідно. За одержаними даним таблиць 3.1 – 3.2 можемо зробити

висновок, що на формування структури урожайності істотний вплив має позакореневе підживлення препаратом Борогрін (1 л/га) у фазі цвітіння сої.

Таблиця 3.2

**Вплив позакореневого підживлення Борогріном  
на формування елементів продуктивності сої, 2025 р.**

| Сорт   | Підживлення     | К-ть рослин<br>на 1 м <sup>2</sup> , шт. | Маса зерна з 1<br>рослини, г | Маса 1000<br>зерен, г |
|--------|-----------------|------------------------------------------|------------------------------|-----------------------|
| Аполло | без підживл.    | 43,5                                     | 4,8                          | 140,4                 |
|        | Борогрін 1 л/га | 44,0                                     | 5,3                          | 141,7                 |
| ABBE   | без підживл.    | 43,8                                     | 5,5                          | 148,2                 |
|        | Борогрін 1 л/га | 44,7                                     | 6,4                          | 149,8                 |

Таблиця 3.3

**Вплив позакореневого підживлення Борогріном  
на формування елементів продуктивності сої, 2024 - 2025 рр.**

| Сорт   | Підживлення     | К-ть рослин<br>на 1 м <sup>2</sup> , шт. | Маса зерна з 1<br>рослини, г | Маса 1000<br>зерен, г |
|--------|-----------------|------------------------------------------|------------------------------|-----------------------|
| Аполло | без підживл.    | 44,0                                     | 5,6                          | 142,7                 |
|        | Борогрін 1 л/га | 30,1                                     | 6,4                          | 144,0                 |
| ABBE   | без підживл.    | 45,3                                     | 6,8                          | 153,8                 |
|        | Борогрін 1 л/га | 41,5                                     | 7,6                          | 155,0                 |

Аналізуючи табл. 3.3, де подано середні дані за роки досліджень, встановлено, що більший прояв ознак, які формують урожайність сої, спостерігали у сорту сої АББЕ. Показник кількості рослин, маси зерен з 1 рослини та маси 1000 зерен склали в середньому 43,4 шт./м<sup>2</sup>, 7,2 г, 154,4 г, що на 6,35 шт/м<sup>2</sup>, 1,2 г та 11,0 г відповідно більше, ніж у сорту Аполло.

В цілому по варіантах досліду найменші значення досліджуваних показників були сформовані у варіанті з сортом Аполло без позакореневого підживлення. В той же час, показники сорту АББЕ без підживлення переважали значення елементів продуктивності сорту Аполло у варіанті із застосуванням Борогріну (1 л/га), що свідчить про його більший потенціал урожайності.

### **3.2. Вплив позакореневого підживлення на формування урожайності сої**

Оцінкою будь-якого агрозаходу є урожайність сільськогосподарських культур. Особливе місце в адаптованій до конкретних ґрунтово-кліматичних умов технології вирощування нових сортів сої належить застосування мікродобрив.

В наших дослідженнях на формування урожайності сої мали значний вплив такі чинники як сорт та позакореневе підживлення боровмісним мікродобривом у фазі цвітіння.

За даними табл. 3.4, у 2024 році урожайність сорту сої АББЕ була вищою, ніж у сорту Аполло. Вона варіювала в межах повторень від 2,75 до 3,0 т/га і становила в середньому 2,89 т/га. Зокрема, з підживленням Борогріном (1 л/га) 2,96 т/га, що на 0,15 т/га (5,3 %) перевищило урожайність сорту АББЕ без підживлення. Урожайність сорту Аполло у 2024 році в середньому за варіантами склала 2,47 т/га, що менше від сорту АББЕ в середньому на 0,42 т/га.

Таблиця 3.4

**Вплив позакореневого підживлення мікродобривом Борогрін  
на формування урожайності сої, 2024 р.**

| Сорт               | Піджив-<br>лення  | Повторення |      |      | Середнє | Приріст<br>урожайності ± |     |
|--------------------|-------------------|------------|------|------|---------|--------------------------|-----|
|                    |                   | 1          | 2    | 3    |         | т/га                     | %   |
| Аполло             | без підж.         | 2,46       | 2,38 | 2,36 | 2,4     | -                        | -   |
|                    | Борогрін<br>1л/га | 2,58       | 2,52 | 2,59 | 2,53    | 0,13                     | 5,4 |
| АВВЕ               | без підж.         | 2,83       | 2,85 | 2,75 | 2,81    | -                        | -   |
|                    | Борогрін<br>1л/га | 2,98       | 2,9  | 3,0  | 2,96    | 0,15                     | 5,3 |
| НІР <sub>0,5</sub> |                   |            |      |      | 0,9     |                          |     |

Аналогічну залежність по формуванню урожайності сортів сої спостерігали у 2025 році (табл. 3.5). Згідно даних табл. 3.5, урожайність сорту Аполло в межах повторень варіювала від 1,77 ц/га до 2,09 т/га із середнім значенням у межах дослідів 1,9 т/га.

Обробка посіву сої Борогріном у фазі цвітіння зумовила приріст урожайності відносно варіанту без внесення бору на 0,16 т/га (5,7 %).

Стосовно сорту АВВЕ, то його показники урожайності по повтореннях варіювали від 2,09 до 2,35 т/га, зокрема позакореневе внесення бору сформувало приріст урожайності відносно контролю в середньому 0,17 ц/га (5,5 %).

Таблиця 3.5

**Вплив позакореневого підживлення мікродобривом Борогрін  
на формування урожайності сої, 2025 р.**

| Сорт               | Піджив-<br>лення  | Повторення |      |      | Середнє | Приріст<br>урожайності ± |     |
|--------------------|-------------------|------------|------|------|---------|--------------------------|-----|
|                    |                   | 1          | 2    | 3    |         | т/га                     | %   |
| Аполло             | без підж.         | 1,85       | 1,84 | 1,77 | 1,82    | -                        | -   |
|                    | Борогрін<br>1л/га | 1,99       | 1,87 | 2,09 | 1,98    | 0,16                     | 5,7 |
| ABBE               | без підж.         | 2,09       | 2,22 | 2,14 | 2,15    | -                        | -   |
|                    | Борогрін<br>1л/га | 2,27       | 2,35 | 2,34 | 2,32    | 0,17                     | 5,5 |
| НІР <sub>0,5</sub> |                   |            |      |      | 1,3     |                          |     |

Аналізуючи середні дані за два роки досліджень (табл. 3.6), можна дійти висновку, що різниця у показниках урожайності сої зумовлена не лише впливом різних метеорологічних умов, що мали місце протягом вегетаційного періоду культури, але й пов'язані з вибором сорту та застосуванням мікродобрива.

В середньому за роки досліджень найменший показник урожайності було сформовано сортом Аполло у варіанті без підживлення бором – 2,11 т/га. Позакореневе підживлення препаратом Борогрін у фазі цвітіння сприяло підвищенню урожайності на 0,15 т/га (5,7 %).

Щодо сорту ABBE, то максимальне значення урожайності зерна було одержано у варіанті, де у фазі цвітіння провели позакореневе підживлення мікродобривом Борогрін (1,0 л/га) – 2,64 т/га, що на 0,16 т/га (5,4 %) вище, ніж у варіанті, де бор на посівах сої сорту ABBE не вносили.

Таблиця 3.6

**Вплив позакореневого підживлення мікродобривом Борогрін  
на формування урожайності сої, 2024 – 2025 рр.**

| Сорт               | Піджив-<br>лення  | Роки |      | Середнє | Приріст<br>урожайності ± |     |
|--------------------|-------------------|------|------|---------|--------------------------|-----|
|                    |                   | 2024 | 2025 |         | т/га                     | %   |
| Аполло             | без підж.         | 2,4  | 1,82 | 2,11    | -                        | -   |
|                    | Борогрін<br>1л/га | 2,53 | 1,98 | 2,26    | 0,15                     | 5,7 |
| ABBE               | без підж.         | 2,81 | 2,15 | 2,48    | -                        | -   |
|                    | Борогрін<br>1л/га | 2,96 | 2,32 | 2,64    | 0,16                     | 5,4 |
| НІР <sub>0,5</sub> |                   | 0,9  | 1,3  |         |                          |     |

Таким чином, результати наших досліджень переконливо доводять доцільність позакореневого підживлення сої боровмісним мікродобривом Борогрін нормою 1 л/га, що дає приріст урожайності від 0,15 до 0,16 т/га.

Крім того, в обидва роки досліджень новий сорт ABBE мав вищі прояви ознак продуктивності та урожайності порівняно з традиційним сортом Аполло, тому його можна рекомендувати до впровадження у виробництво.

### **3.3. Вплив позакореневого підживлення мікродобривом Борогрін на якість зерна сої**

Соя – одночасно олійна і високобілкова культура. Її насіння містить до 26% олії і близько 40% білка. Цінність сої полягає саме в кількості білків, олії та їх якості, що формується з урожаєм цієї культури.

Особливого значення це питання набуває в умовах біологічного землеробства, яке зобов'язане забезпечити населення екологічно чистими продуктами харчування, кормами для худоби, сировиною для фармацевтичної промисловості.

Застосування мікродобрих, як свідчать дослідження ряду авторів, позитивно впливають не лише на величину врожаю зерна сої, а й на його якість. Поліпшення якості зерна сої під впливом зазначених препаратів має бути спрямованим, головним чином, на збільшення в ньому вмісту білкових сполук і олій.

Численними дослідженнями встановлено, що вміст білка в зерні сої залежить від погодних умов: чим менше вологи і вища температура, тим вищий відсоток білка. Протягом років досліджень для накопичення білка у зерні сої більш сприятливим був 2024 рік, де показник по досліді склав 35,4% (таблиця 3.7). Вміст білка у сорту Аполло був у середньому на 0,5 % вищий, ніж у сорту АВВЕ. У 2025 році під час наливу і дозрівання зерна сої погода була посушлива, а під час збирання йшли дощі. Це не найкращим чином сприяло накопиченню білка. За таких умов в середньому по варіантах вміст білка склав 31,7%. З найменшим значенням у сорту АВВЕ у варіанті без внесення бору – 30,6 % та найвищим – у сорту Аполло у варіанті із позакореневим підживленням бором у фазі цвітіння – 32,4 %.

Отже, приріст вмісту білка спостерігався у варіантах по обох сортах, де проводили позакореневе підживлення мікродобривами. Він становив у середньому 0,9 %.

Важливим показником господарської цінності зерна сої є вихід білка з одного гектара. Цей показник залежить від урожайності зерна сої і вмісту білка в ньому. Найменший вихід білка з одного гектара (0,7 т) в середньому за роки досліджень відмічено у варіанті з сортом Аполло, де не застосовували підживлення бором. При застосуванні позакореневого підживлення цей показник зріс на 0,07 % і становив 0,77 т/га. Максимальний вихід білка з гектара відмічено у варіанті з позакореневим підживленням сорту АВВЕ: він

склав 0,89 т/га, що на 0,08 т/га (9,8 %) більше, ніж без підживлення даного сорту бором.

Таблиця 3.7

**Вплив позакореневої обробки сої мікродобривом  
на вміст білка в зерні сої, %**

| Сорт   | Підживлення     | Роки |      | Середнє | Вихід<br>олії з<br>1 га, т | Приріст<br>урожаю |      |
|--------|-----------------|------|------|---------|----------------------------|-------------------|------|
|        |                 | 2024 | 2025 |         |                            | т/га              | %    |
| Аполло | Без підживл.    | 35,3 | 31,7 | 33,5    | 0,7                        | -                 | -    |
|        | Борогрін 1 л/га | 36,0 | 32,4 | 34,2    | 0,77                       | 0,07              | 10,0 |
| ABBE   | Без підживл.    | 34,8 | 30,6 | 32,7    | 0,81                       | -                 | -    |
|        | Борогрін 1 л/га | 35,5 | 31,9 | 33,7    | 0,89                       | 0,08              | 9,8  |

Не менш важливим показником якості зерна сої є вміст в ньому олії, який представлено в таблиці 3.8. Із даної таблиці видно, що вміст олії більшою мірою залежав від погодних умов, ніж від застосування мікродобрива з вмістом бору.

У 2025 році, який був екстремально посушливим, зерно сої сформувалось з меншим вмістом олії. Так, її середній вміст за варіантами дослідів в цьому році склав 23,9 %. У 2024-му, більш сприятливому році, вміст олії в середньому по досліді склав 28,3%. В обидва роки досліджень спостерігався вищий вміст олії у сорту ABBE – на 10,9 % порівняно з сортом Аполло.

В середньому за два роки не відмічено суттєвого впливу мікродобрива на вміст олії в зерні сої: її вміст у варіантах без удобрення склав 20,5 і 31,1 %, а від застосування добрив цей показник становив у середньому по сортах 20,9 і 32,1 %.

Таблиця 3.8

**Вплив позакореневої обробки сої мікродобривом  
на вміст олії в зерні сої, %**

| Сорт   | Підживлення     | Роки |      | Середнє | Вихід<br>олії з 1 га,<br>т | Приріст<br>урожаю |     |
|--------|-----------------|------|------|---------|----------------------------|-------------------|-----|
|        |                 | 2024 | 2025 |         |                            | т/га              | %   |
| Аполло | Без підживл.    | 22,0 | 18,9 | 20,5    | 0,43                       | -                 | -   |
|        | Борогрін 1 л/га | 22,4 | 19,3 | 20,9    | 0,47                       | 0,04              | 9,3 |
| АВВЕ   | Без підживл.    | 33,7 | 28,5 | 31,1    | 0,77                       | -                 | -   |
|        | Борогрін 1 л/га | 35,2 | 29,0 | 32,1    | 0,84                       | 0,07              | 9,1 |

Господарськи цінним показником вирощування сої є вихід олії з одного гектара. Характеризуючи даний показник видно, що за позакореневої обробки мікродобривом вихід олії з одного гектара зростає порівняно з варіантами, де сою не підживлювали зростає на 0,04 і 0,07 т/га.

Найменший вихід олії з одного гектара відмічено у варіанті з сортом Аполло без підживлення, який становив 0,43 т/га. Найвищий вихід олії 0,84 т/га отримали у варіанті з сортом АВВЕ, де проводили підживлення Борогріном.

Таким чином, вихід білка і олії залежав більшою мірою від урожайності, яка сформувалась за рахунок характеристик досліджуваних сортів, позакореневої обробки посівів боровмісними мікродобривами, і меншою мірою – від їх вмісту в зерні.

## РОЗДІЛ 4

### ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ПОЗАКОРЕНЕВОГО ПІДЖИВЛЕННЯ ЗА ВИРОЩУВАННЯ СОЇ

Особливістю сільськогосподарського виробництва є вплив кліматичних та погодних факторів, які не залежать від волі виробника, який змушений до них пристосовуватися. Економічна ефективність цієї галузі означає не тільки одержання максимальної кількості продукції з одного гектара, а й передбачає якість продукції, її здатність задовольняти потреби людей, переробної промисловості тощо. Саме тому сільське господарство є надзвичайно складним явищем у біологічному, соціальному і економічному вимірах.

Основні критерії оцінки ефективності вирощування зернових культур, в тому числі і сої – це собівартість одиниці продукції і рентабельність виробництва.

Економічна ефективність показує кінцевий корисний ефект від застосування засобів виробництва і живої праці, а також сукупних їх вкладень. Для оцінки економічної ефективності сільськогосподарського виробництва використовують систему взаємозв'язаних показників: виробничі затрати на 1 га, чистий дохід, собівартість 1 т продукції і рівень рентабельності.

Наведемо приклад розрахунку економічної ефективності по сорту сої Аполло на варіанті без обробки посіву мікродобривами:

Вартість валової продукції визначали за біржовими цінами на зерно сої у 2025 році, яка для Полтавської області склала 15000 гривень за тонну.

Вартість валової продукції визначається добутком фактичних цін реалізації і врожайності культури:

$$15000 \text{ грн./т} \times 2,11 \text{ т/га} = 31650 \text{ грн.}$$

Чистий дохід на 1 га дорівнює різниці вартості валової продукції на 1 га і виробничих затрат на 1 га (ЧД = ВВП – ВЗ):

$$31650 \text{ грн.} - 23521,96 \text{ грн.} = 8128,04 \text{ грн.}$$

Величина прибутку підприємства залежить від кількості і якості реалізованої продукції – витрати сільськогосподарського підприємства на виробництво і реалізацію продукції, виражена в грошовій формі.

Собівартість продукції – це витрати сільськогосподарського підприємства на виробництво і реалізацію, виражена в грошовій формі.

Собівартість 1 т зерна сої сорту Аполло становить:

$$23521,96 \text{ грн./га} : 2,11 \text{ т/га} = 11147,8 \text{ грн./т}$$

Рівень рентабельності визначається відношенням прибутку до повної собівартості реалізованої продукції і виражається у відсотках. Він показує величину прибутку, витрат виробництва і характеризує ефективність та використання у поточному році.

Рівень рентабельності для досліджуваної культури у варіанті без внесення мікродобрів у підживлення становить:

$$(8128,04 : 23521,96) \times 100 = 34,6 \text{ \%}.$$

Аналогічно розраховуємо всі показники і для інших варіантів. Одержані розрахунки заносимо в табл. 4.1.

За результатами економічної ефективності застосування мікродобрива Борогрін за вирощування сортів сої Аполло і АBBE встановлено, що максимальний економічний ефект одержано у варіанті, де для сорту сої АBBE проводили позакореневу обробку посіву у фазі цвітіння нормою 1 л препарату на гектар. Тут найбільший прибуток (15428,58 грн./га) і рівень рентабельності культури – 64,3 %. В даному варіанті рівень рентабельності вищий інших варіантів дослідів у середньому на 20,0 %.

Якщо порівнювати ефективність вирощування двох сортів сої, то результати економічної ефективності доводять перевагу сорту АBBE, оскільки чистий дохід і рівень рентабельності був вищий і у варіанті без внесення боровмісного мікродобрива, що становив 13033,08 грн. та 54,3 % відповідно.

Таблиця 4.1

**Економічна ефективність позакореневого підживлення  
за вирощування сої, 2025 р.**

| Показники                                   | Аполло       |             | АВВЕ         |                 |
|---------------------------------------------|--------------|-------------|--------------|-----------------|
|                                             | без підживл. | Борогрін 1л | без підживл. | Борогрін 1<br>л |
| Урожайність зерна, т/га                     | 2,11         | 2,26        | 2,48         | 2,64            |
| Вартість т зерна, грн.                      | 15000        | 15000       | 15000        | 15000           |
| Вартість основної<br>продукції з 1 га, грн. | 31650        | 33900       | 37200        | 39600           |
| Виробничі витрати коштів<br>на 1 га, грн.   | 23521,96     | 23526,28    | 24166,92     | 24171,42        |
| Собівартість<br>1 т зерна, грн.             | 11147,8      | 10409,8     | 9744,7       | 9155,8          |
| Чистий дохід<br>з 1 га, грн.                | 8128,04      | 10373,72    | 13033,08     | 15428,58        |
| Рівень<br>рентабельності, %                 | 34,6         | 44,1        | 54,3         | 64,3            |

Отже, застосування підживлення мікродобрином Борогрін нормою 1 л/га у технології вирощування сої є вигідним агрозаходом, навіть за низьких цін реалізації вирощеної продукції і високих затрат на її виробництво.

## РОЗДІЛ 5

### ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА

В ПСП «Колос» Полтавського району Полтавської області відповідно до Закону України «Про охорону навколишнього природного середовища» здійснюються заходи по охороні ґрунтового покриву, по зменшенню негативного впливу мінеральних добрив та відходів тваринництва на навколишнє середовище.

Так, основними принципами системи протиерозійних заходів у ПСП «Колос» Полтавського району Полтавської області є смугові посіви культур, регулювання випасу і поліпшення пасовищ, насадження лісових смуг.

Найбільш поширеним методом для запобігання як вітрової, так і водної ерозії є збереження на поверхні ґрунту рослинних решток, оранка впоперек схилу.

При обробітку ґрунту глибина розпушення не перевищує 27-30 см. Досить часто застосовують плоскорізний обробіток ґрунту, який зменшує змив в 6-13 разів і збільшує запас вологи в ґрунті на 20-40 мм.

З метою запобігання забруднення навколишнього середовища добривами в господарстві виконуються такі агрохімічні і агрономічні вимоги:

- у сівозміні під кожен сільськогосподарську культуру вносять оптимальні норми добрив;
- системи добрив мають оптимальне співвідношення поживних елементів з урахуванням вимог культури, наявності в ґрунті рухомих форм поживних елементів і особливостей клімату;
- строки внесення добрив відповідають біологічним особливостям культури.

Використання пестицидів в великих масштабах веде до забруднення навколишнього середовища і продукції рослинництва токсичними речовинами.

На долю отрутохімікатів при забрудненні навколишнього середовища припадає 20%. Широкомасштабне і неграмотне їх застосування може призвести

до непередбачуваних наслідків. Крім того, багато пестицидів можуть розповсюджуватись за межі оброблюваних ділянок і в той час циркулювати в біосфері.

В атмосферу вони потрапляють безпосередньо при їх застосуванні, а також внаслідок випаровування їх з поверхні ґрунту, рослин. В подальшому при конденсації парів і створення крапельно-рідких або твердих частинок, пестициди із атмосфери потрапляють в ґрунт, на поверхню рослин і у водоймища, розповсюджуючись на значних територіях. У водоймища пестициди потрапляють з поверхневими ґрунтовими стоками із сільськогосподарських угідь.

Таким чином, пестициди і мінеральні добрива є одним із вагомих факторів в забрудненні навколишнього середовища.

Їх застосування є необхідною умовою на дію шкідливих природних організмів, конкуруючих з людиною за умови існування. Але є і інші шляхи боротьби із шкідливими факторами сільськогосподарського виробництва для підвищення врожайності культур.

Пропонуємо такі заходи при веденні виробництва, які дають змогу забезпечити охорону навколишнього середовища:

- локальне внесення оптимальних доз мінеральних добрив;
- мінімалізація внесення гербіцидів на основі оптимальних доз та найкращих строків застосування;
- підвищення якості агротехнічних операцій при внесенні ґрунтових гербіцидів;
- оптимізація застосування страхових гербіцидів;
- внесення органічних добрив з негайною їх заробкою;
- використання посівів сидеральних культур для збільшення площ удобрених органічними добривами;
- приведення складу мінеральних добрив і отрутохімікатів в належний стан;
- введення в сівозміни бобових культур;

- вдосконалення агротехнічного методу боротьби з шкідниками і бур'янами в посівах сільськогосподарських культур
- біологічний метод боротьби з шкідниками (ентомофаги, мікробіологічні препарати);
- карантинні методи ( перевірка посівного матеріалу);
- фізичний метод боротьби з шкідниками, зокрема під час зберігання врожаю (охолодження, сушка зерна);

Не можна допускати забруднення навколишнього середовища відходами тваринницьких комплексів і ферм.

На наш погляд, ці заходи дадуть змогу запобігти негативному впливу на навколишнє середовище тих факторів, які мають місце в господарстві, зокрема в галузі рослинництва. І хоча при вирощуванні сільськогосподарських культур значно вигідніше боротися з бур'янами за допомогою гербіцидів, з точки зору екологічної безпеки навколишнього природного середовища, застосовувати їх лише за необхідності – коли агротехнічні заходи не дадуть ефективного результату.

## **РОЗДІЛ 6**

### **ОХОРОНА ПРАЦІ**

Вирощування сої – це технологічний процес, що передбачає виконання широкого комплексу польових робіт: підготовка ґрунту, сівба, догляд за посівами, внесення мінеральних добрив та засобів захисту рослин, збирання врожаю. Кожен з етапів містить потенційні виробничі ризики, тому питання забезпечення охорони праці мають першочергове значення. Відповідно до Закону України «Про охорону праці» працівники мають право на безпечні умови праці, а роботодавець зобов'язаний створити умови, що відповідають нормативно-правовим актам у сфері безпеки та гігієни праці.

Організація охорони праці у сільськогосподарських підприємствах повинна ґрунтуватися на вимогах Закону України «Про охорону праці», Кодексу законів про працю України, Закону України «Про охорону навколишнього природного середовища», а також галузевих правил охорони праці в агропромисловому виробництві.

Всю діяльність на підприємстві ПСП «Колос» Полтавського району Полтавської області координує служба з охорони праці в особі інженера з охорони праці, який:

- розробляє комплекс заходів для досягнення встановлених нормативів та підвищення існуючого рівня охорони праці, програм поліпшення умов праці, запобігання виробничому травматизму, професійним захворюванням;
- проводить з працівниками вступний інструктаж з охорони праці;
- організовує навчання з питань охорони праці;
- веде облік та проводить аналіз причин виробничого травматизму, професійних захворювань;
- розглядає питання про підтвердження наявності небезпечної виробничої ситуації;
- приймає участь у розслідуванні нещасних випадків, професійних захворювань;

- розробляє положення, інструкції, розділ «Охорона праці» колективного договору, акти з охорони праці, що діють в межах господарства.

### *ВИМОГИ БЕЗПЕКИ ПРИ ПРОВЕДЕННІ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ*

Перед початком робіт, пов'язаних з обробіткою ґрунту, інженер з охорони праці або бригадир тракторної бригади перевіряє відремонтованість тракторів і причіпних машин та знарядь, надійність їх з'єднань, укомплектованість необхідними робочими інструментами. Особливу увагу при цьому приділяють відрегульованості механізмів керування, гідравлічної системи, електрообладнання.

Агрегати, зайняті на вирощуванні сільськогосподарських культур, повинні бути укомплектовані звуковими сигналами, медичними аптечками, бачками для питної води.

Працівники забезпечені спецодягом та захисними окулярами.

Під час проведення технічного огляду і польового ремонту трактора або агрегату двигун повністю зупиняється.

При виконанні будь-якої роботи в полі обов'язкова присутність хоча б одного із спеціалістів господарства і головний агроном. Вони контролюють як якість виконання робітниками технологічних процесів, так і дотримання ними вимог техніки безпеки.

Особи, залучені до роботи з отрутохімікатами, обов'язково проходять медичний огляд, забезпечуються брезентовим спецодягом, гумовими рукавицями, захисними окулярами, а при необхідності – респіраторами. Їх вік повинен бути не менше 18 років.

Працівники повинні бути обізнаними з правилами надання першої медичної допомоги при можливих травмах під час проведення агротехнічних заходів.

При застосуванні пестицидів населення, санітарно-епідеміологічна, ветеринарна служба, органи рибоохорони повинні завчасно бути поінформовані про проведення хімічних обробок.

У період виконання робіт у радіусі 200 м від меж ділянок, які обробляються, мають бути попереджувальні написи. Тимчасово зберігати пестициди дозволено на спеціально виділених ділянках, які охороняються. Заборонено влаштовувати заправні майданчики, місця очищення техніки у водоохоронній зоні рибогосподарських водойм і ближче як за 200 м від місць проживання людей, тваринницьких ферм, водних джерел, місць концентрування тварин, бджіл.

Машина й апарати, призначені для застосування пестицидів, мають знаходитись у спеціально відведених місцях під накриттям або в приміщеннях. Виготовляти розчини й заправляти апаратуру треба в стаціонарних розчинових вузлах або пунктах, які мають тверде покриття і спеціальні бетоновані резервуари для збирання забрудненої води.

Готувати розчини пестицидів безпосередньо в полі без засобів механізації заборонено. Забруднені пестицидами ґрунт, машини, апаратура, тара з-під пестицидів і протруєного насіння, невикористані робочі розчини, стічні води і засоби індивідуального захисту підлягають знезараженню.

Авіаційна обробка рослин пестицидами здійснюється на робочій висоті 3-4 м у ранкові та вечірні години за швидкості вітру не більш як 3 м/с (дрібно краплинне обприскування) і 4 м/с (великокраплинне) й температури повітря не вище за +22<sup>0</sup>С. Наземне обприскування з використанням вентиляторних обприскувачів обмежується такими ж швидкостями вітру; штангових – при дрібно- і великокраплинному обприскуванні – 3 м/с. відстань від населених пунктів, тваринницьких комплексів, місць виконання ручних робіт на посівах сільськогосподарських культур, водойм і місць відпочинку в разі застосування вентиляторних обприскувачів має бути не меншою як 600 м, штангових – не меншою як 300 м.

Вносити пестициди в ґрунт тільки за допомогою спеціальної апаратури. Для внесення гранульованих пестицидів заборонено використовувати туковисівні пристрої.

Навколо обробленої ділянки встановлюють попереджувальні знаки. Пасіки відвозять на відстань не менш як 5 км або ізолюють на регламентований термін.

Для поліпшення охорони праці в ПСП «Колос» Полтавського району Полтавської області необхідно запровадити наступні заходи:

1. Систематично на засіданні ради трудового колективу розглядати питання з охорони праці.
2. Забезпечити працівників засобами індивідуального захисту, особливо при виконанні робіт з пестицидами.
3. Забезпечити регулярне складання планів – заходів по охороні праці із затвердженням коштів на їх виконання.
4. При проведенні технічного огляду сільськогосподарської техніки звернути увагу на відповідність технічного стану машин і знарядь вимогам безпеки праці.
5. Провести аналіз показників і причин захворювань та впровадити заходи морального і матеріального заохочення за зразковий стан охорони праці на робочому місці.

## ВИСНОВКИ

Більший прояв ознак, які формують урожайність сої, спостерігали у сорту сої АББЕ. Показник кількості рослин, маси зерен з 1 рослини та маси 1000 зерен склали в середньому 43,4 шт./м<sup>2</sup>, 7,2 г, 154,4 г, що на 6,35 шт/м<sup>2</sup>, 1,2 г та 11,0 г відповідно більше, ніж у сорту Аполло.

В середньому за роки досліджень найменший показник урожайності було сформовано сортом Аполло у варіанті без підживлення бором – 2,11 т/га. Позакореневе підживлення препаратом Борогрін у фазі цвітіння сприяло підвищенню урожайності на 0,15 т/га (5,7 %).

По сорту АББЕ максимальне значення урожайності зерна було одержано у варіанті, де у фазі цвітіння провели позакореневе підживлення мікродобривом Борогрін (1,0 л/га) – 2,64 т/га, що на 0,16 ц/га (5,4 %) вище, ніж у варіанті, де бор на посівах сої сорту АББЕ не вносили.

Вміст білка в середньому по варіантах склав 31,7%. З найменшим значенням у сорту АББЕ у варіанті без внесення бору – 30,6 % та найвищим – у сорту Аполло у варіанті із позакореневим підживленням бором у фазі цвітіння – 32,4 %.

Найменший вихід білка з одного гектара відмічено у варіанті з сортом Аполло, де не застосовували підживлення бором. При застосуванні позакореневого підживлення цей показник зріс на 8,0% і становив 9,4 ц/га.

Максимальний вихід білка з гектара відмічено у варіанті з позакореневим підживленням сорту АББЕ: він склав 10,6 ц/га, що на 0,9 ц/га (9,3 %) більше, ніж без підживлення даного сорту бором.

В середньому за два роки суттєвого впливу мікродобрива на вміст олії в зерні сої не виявлено: її вміст у варіантах без удобрення склав 20,5 і 31,1 %, а від застосування добрив цей показник становив у середньому по сортах 20,9 і 32,1 %. В обидва роки досліджень спостерігався вищий вміст олії у сорту АББЕ – на 10,9 % порівняно з сортом Аполло.

Найменший вихід олії з одного гектара відмічено у варіанті з сортом Аполло без підживлення, який становив 5,3 ц/га. Найвищий вихід олії 10,1 ц/га отримали у варіанті з сортом АВВЕ, де проводили підживлення Борогріном.

Максимальний економічний ефект одержано у варіанті, де для сорту сої АВВЕ проводили позакореневу обробку посіву у фазі цвітіння нормою 1 л препарату на гектар. Тут найбільший прибуток (15428,58 грн./га) і рівень рентабельності культури – 64,3 %.

### **ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ**

Результати наших досліджень переконливо доводять доцільність позакореневого підживлення сої боровмісним мікродобривом Борогрін нормою 1 л/га, що дає приріст урожайності від 1,5 до 1,6 ц/га та підвищує показники якості зерна.

Крім того, в обидва роки досліджень новий сорт АВВЕ мав вищі прояви ознак продуктивності та урожайності порівняно з традиційним сортом Аполло, тому його можна рекомендувати до впровадження у виробництво.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Адаменко С.М., Грицак І.П. Добрива для сої від компанії «Нутрітех Україна». *Агроном*. 2011. №2. С. 38-40.
2. Бабич А.О., Бабич-Побережна А.А. Селекція і розміщення виробництва сої в Україні: Монографія. К.: ФОП Данилюк В.Г., 2008. 216 с.
3. Білявська Л.Г., Білявський Ю.В., Семенко С.О. Насіннева продуктивність сортів сої в екологічному випробуванні та їх насінництво. Режим доступу: <http://dspace.pdaa.edu.ua:8080/bitstream/123456789/11963/1/>
4. Білявська Л. Г., Білявський Ю. В., Діянова А. О., Мирний М. В. Посухостійкі сорти сої для умов України. Селекція зернових та зернобобових культур в умовах змін клімату: напрями і пріоритети: тези допов. Міжнар. наук. конф. (5 трав. 2021 р., СГІ-НЦНС, м. Одеса, Україна): Одеса: СГІ-НЦНС, 2021. С. 70 –71.
5. Бор на сою: обробляти чи ні? Режим доступу: [https://agrotorg.in.ua/bor\\_soya\\_%D0%B3%D1%84?tltpath=blog](https://agrotorg.in.ua/bor_soya_%D0%B3%D1%84?tltpath=blog)
6. Гадзовський Г.Л., Новицька Н.В. Урожайність та посівні якості насіння сої залежно від підживлення. Збірник тез Миколаївського НАУ. 2018. С. 82 – 83.
7. Дерев'янський В.П. Вплив застосування вапнякових добрив, мікробних препаратів та макро- і мікроелементів на продуктивність культури: соя. Хімія. Агрономія. Сервіс. 2011. № 5. С. 14-21.
8. Доспєхов Б.А. Методика польового дослідження. М.: Колос, 1985. 416 с.
9. Заболотний Г. М., Циганська О. І., Циганський В. І. Фотосинтетична продуктивність сої залежно від рівня удобрення та застосування комплексу мікроелементів. Наукові доповіді НУБіП України. 2018. № 5 (75). Режим доступу: <file:///C:/Users/Admin/Downloads/11659-25425-1-SM.pdf>
10. Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища». Голос України. 1995. № 6.

11. Закон України «Про охорону праці». Постанова ВР України від 14.10.1992 року.
12. Законодавчі та нормативні акти з охорони праці. Т. 1. ПДАА, Полтава, 2004.
13. Зубець М.В. та ін. Наукові основи агропромислового виробництва сої в зоні Лісостепу України. К.: Логос, 2004. 776 с.
14. Колісник С.І. Основні технологічні прийоми вирощування сої на насіння. *Корми і кормовиробництво*. 2012. Вип. 71. С. 41-48.
15. Купчик М.П., Гандзюк М.П. Основи охорони праці. Київ, 2003.
16. Кучерявий В.П. Екологія. Львів: Світ, 2000. 500 с.
17. Курач О.В., Ровна Г.Ф. Тонкощі вирощування сої в умовах Західного Лісостепу. *Агроном*. 2020, № 11. Режим доступу: <https://www.agronom.com.ua/tonkoshhi-vyroshhuvannya-soyi-v-umovah-zahidnogo-lisostepu/>
18. Кушнір М.В. Вплив передпосівної обробки насіння та позакоренових підживлень на урожайність та якість насіння сучасних сортів сої. *Селекція і насінництво*. 2014. Випуск 106. С. 134 – 139.
19. Лихочвор В.В., Проць Р.Р., Мигаль І.Б. Соя. Львів: НВФ «Українські технології», 2004. 54 с.
20. Лихочвор В.В. Рослинництво: Підручник. К.: Центр навчальної літератури, 2004. – 808 с.
21. Макаренко В. Соя – королева білка. *Агро-Перспектива*. 2011. № 8-9. С. 40-42.
22. Методичні рекомендації для підготовки дипломних робіт зі спеціальності Агрономія СВО Магістр. Полтава, 2022. 72 с.
23. Новохацький М.Л., Бондаренко О.Л. Потреба сої в мікродобривах та доцільність їх застосування. Режим доступу: [http://www.ndipvt.com.ua/zbirnyk\\_2018\\_31.html](http://www.ndipvt.com.ua/zbirnyk_2018_31.html)
24. Охорона праці в галузі АПК. Під ред. Федорова М.І. Полтава: ТОВ «Інтерграфіка». 2005. 297 с.

25. Підживлення сої у період цвітіння. Режим доступу: <https://growex.ua/blog/podkormka-soi-v-period-tsveteniya>
26. Присяжнюк О.І., Григоренко С.В. Урожайність сортів сої залежно від технологічних прийомів вирощування в умовах Лісостепу України. *Таврійський науковий вісник*. 2019. № 107. С. 151 – 158.
27. Продуктивність зерна сої залежно від сорту, інокуляції та удобрення в умовах Лісостепу Західного. Режим доступу: <http://znppdatu.at.ua/zb23Agric/6.pdf>
28. Сереветник О.В. Вплив строків проведення позакореневого підживлення на урожайність сої в умовах правобережного Лісостепу України. *Корми і кормовиробництво*. 2011. Вип. 69. С. 141-146.
29. Столяров О.В. Вплив мікродобрих і регуляторів росту на урожайність і якість насіння сої. *Зернові культури*. 2001. № 3. С. 26-27.
30. Стратегічна культура світового землеробства: соя. *Агро-Перспектива*. 2012. № 6. С. 37-39.
31. Черенков А. Інокуляція сої перспективними штамми. *Бюлетень Інституту зернового господарства*. Дніпропетровськ, 2007. Вип. № 30. С. 39-41.
32. Чумак А. Бор у вирощуванні сої. *Пропозиція*. 2017. № 6. С. 88-89.
33. Шарубін І.О., Нагорний В.І. Перспективи і напрями збільшення виробництва сої в північно-східному Лісостепу. *Насінництво*. 2012. №1. С. 8-10.
34. Шевніков М.Я. Вплив мікроелементів на продуктивність сої. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2006. № 3. С. 21-24.
35. Шевніков М. Ефективність застосування біопрепаратів та мінеральних добрив при вирощуванні сої в умовах нестійкого зволоження Лісостепу України. *Вісник ПДАА*. 2011. № 2. С. 14-18.
36. Шевніков М.Я., Галич О.П., Лотиш І.І., Міленко О.Г. Деякі параметри господарськи цінних ознак сорту сої для умов лівобережного Лісостепу України. *Вісник ПДАА*. 2015. № 3.

37. Шовкова О.В. Фотосинтетична продуктивність посівів сої залежно від строків сівби та способів застосування мікродобрив. *Вісник ПДАА*. 2014. С. 156 – 160.
38. Biliavska L. H., Biliavskyi Yu. V. Breeding of drought-resistant soybean varieties under climate change. European vector of development of the modern scientific researches: collective monograph / edited by authors. 2nd ed. Riga, Latvia: “Baltija Publishing”, 2021. 420 p. (С. 103–122). DOI: <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-077-3-25>