

ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІНСТИТУТ АГРОТЕХНОЛОГІЙ, СЕЛЕКЦІЇ ТА ЕКОЛОГІЇ  
КАФЕДРА РОСЛИННИЦТВА

## КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему:

### «ВПЛИВ СИСТЕМИ УДОБРЕННЯ НА УРОЖАЙНІСТЬ СОЇ»

Виконав: здобувач вищої освіти  
за ОПП Еколого-економічне рослинництво  
Денної форми навчання  
Медяник Дмитро Олегович  
спеціальності 201 Агрономія  
Ступеня вищої освіти Магістр

Керівник: Марініч Любов Григорівна,  
кандидат сільськогосподарських наук  
Рецензент: Ласло Оксана Олександрівна,  
кандидат сільськогосподарських наук

Полтава – 2024

## ЗМІСТ

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ	3
<b>РОЗДІЛ 1.</b>	6
Вплив системи удобрення на продуктивність сої (огляд літератури)	
<b>РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТ ДОСЛІДЖЕНЬ, УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ</b>	13
2.1. Ботанічна та біологічна характеристика сої	13
2.2. Місце та умови проведення досліджень	17
2.3. Методика та матеріали проведення досліджень	19
<b>РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ</b>	26
<b>РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ СОЇ</b>	40
<b>РОЗДІЛ 5. ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА</b>	44
<b>РОЗДІЛ 6 ОХОРОНА ПРАЦІ</b>	47
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ	51
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	52
ДОДАТКИ	58
	70
АНОТАЦІЯ	

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Сою можна віднести до стратегічних зернобобових культур світового землеробства у XXI столітті. Її вирощування це є вагомий фактор при вирішенні дефіциту білка та поповнення ресурсів жирів, підвищення родючості ґрунту, зміцнення економіки господарств. Тому на сьогодні соя займає провідні позиції в Україні як за темпами росту площ посівів, так і за процесом виробництва. Визначальною умовою при підвищенні продуктивності посівів сої є розробка, впровадження у виробництво технологій її вирощування, що найбільш повно відповідають генетичним особливостям кожного сорту та враховують взаємодію рослинного організму із впливом гідротермічних умов та антропогенних факторів.

**Актуальність теми.** Одним із найважливіших чинників при інтенсифікації вирощування сої є сорт, інокуляція та система удобрення. Вивчення впливу цих факторів на формування врожаю дозволяє удосконалити і адаптувати до умов регіону технологічні прийоми вирощування культури, а це в підсумку сприятиме отриманню високих, сталих врожаїв насіння сортів сої із високими показниками якості.

Тому тема кваліфікаційної роботи, у якій розглянуто урожайність і цінність зерна сої за різних систем удобрення є досить актуальною і становить практичний інтерес. Науковцями доведено, щоб отримати високий врожай сої потрібно правильно підібрати технологію вирощування, що буде оптимальною для кожної конкретної зони.

**Мета і завдання дослідження.** Мета наших досліджень полягала у порівнянні урожайності та поживної цінності сої за різних елементів технології вирощування для Полтавської області. Завдання досліджень полягали у визначенні врожайності сої та економічної і енергетичної ефективності вирощування її в залежності від системи удобрення.

**Об'єкт і предмет досліджень.** Формування урожайності, поживної цінності зерна сої сортів Златослава, Голубка, Муза залежно від системи удобрення.

**Предмет дослідження** – реалізація та формування продуктивності сортів сої Златослава, Голубка, Муза, залежно від системи удобрення. Показники урожайності, поживної цінності зерна сортів сої, їх економічна ефективність вирощування.

**Методи досліджень.** Польовий, який полягав у визначенні взаємодії сортів із агротехнічними факторами і погодними умовами. Вимірювально-ваговий, для проведення обліку продуктивності. Морфологічний – для визначення біометричних параметрів рослин. Разрахунково-порівняльний – для визначення економічної ефективності. Математично-статистичний – для проведення дисперсійний аналіз і оцінки вірогідності отриманих результатів.

**Наукова новизна одержаних результатів.**

В процесі виконання кваліфікаційної роботи нами визначено вплив системи удобрення сої на формування високих врожаїв зерна для умов Полтавської області.

**Практичне значення одержаних результатів.** В кліматичних умовах Полтавської області ми обґрунтували вплив системи удобрення сої на формування високих врожаїв зерна для умов Полтавської області.

**Особистий внесок здобувача.** Під час написання кваліфікаційної роботи здобувач ступеня вищої освіти Магістр розробив програму виконання досліджень та опрацював і проаналізував сучасні літературні джерела по проблематиці досліджень. Магістр провів польові дослідження відповідно до методики та провів відповідні лабораторні дослідження.

Про результати досліджень за темою даної кваліфікаційної роботи здобувач вищої освіти доповів на міжнародній науково-практичній конференції: «Актуальні напрями та проблематика у технологіях вирощування продукції рослинництва», Полтава, 02 травня 2024 року.

**Публікації.** За результатами досліджень опубліковано тезу «Вплив системи удобрення на формуванні врожаю сої» у матеріалах Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції: «Актуальні напрями та проблематика

у технологіях вирощування продукції рослинництва», Полтава, 02 травня 2024 року.

**Структура та обсяг роботи.** Кваліфікаційна робота «Вплив системи удобрення на урожайність сої» викладена на 65 сторінках комп'ютерного тексту, містить 10 таблиць, 4 рисунка, 71 літературне джерело; має загальну характеристику, шість розділів, висновки та пропозиції, список використаних джерел, додатки.

## РОЗДІЛ 1.

### ВПЛИВ СИСТЕМИ УДОБРЕННЯ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ СОЇ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)

Серед різноманіття сільськогосподарських культур соя є однією з найважливіших високобілкових та олійних культур світового землеробства, тому її посівні площі в світі постійно зростають. За вегетаційний період соя синтезує два врожаї білка і жиру (близько 60 % від маси насіння) та майже всі органічні речовини, які є в рослинному світі. Завдяки багатому та різноманітному хімічному складу культуру використовують і як універсальну, і як продовольчу, кормову та також лійну культуру. Вирощування сої сприяє включенню в процес виробництва продукції сільського господарства атмосферного азоту та поліпшення хімічних та фізичних властивостей ґрунту, покращенню фітосанітарного стану посівів, значному підвищенні продуктивності одиниці сівозмінної площі [1,2,3].

Україна є одним із лідерів із виробництва сої на Євразійському континенті та посідає перше місце в Європі за кількістю виведених та впроваджених сортів і постійно продовжує нарощувати посівні площі зайняті культурою. Збільшення виробництва насіння сої спрямоване для того щоб розв'язати проблему рослинного білка і сформувати експортний потенціал білкових ресурсів. Незважаючи на постійне зростання посівних площ сої у Україні, біологічний потенціал продуктивності сортів сої поки що реалізується тільки на 37-55 %, але можливо досягти 79-93 %. Але це вимагає удосконалення окремих елементів технології вирощування, які забезпечать зростання урожайності а також якості насіння.



Рис. 1. Виробництво, експорт та переробка сої в Україні

Соя (*Glycine max* (L) Merrill) це є унікальна білково-олійна культура, що характеризується високими адаптивними властивостями до умов росту і розвитку, універсальністю свого використання таї збалансованістю білка за своїм амінокислотним складом та його високою функціональною активністю [4,5,6,7]. Вирощування сої сприяє накопиченні у ґрунті атмосферного азоту, поліпшує фізичні і хімічні властивості ґрунту, покращує фітосанітарний стан посівів і значно підвищує продуктивність одиниці сівозмінної площі [8,9,10,11]. Завдяки даним особливостям і високій продуктивності, у порівнянні із іншими однорічними зернобобовими таї олійними культурами, соя займає перше місце у світі як за площами посіву, так і за валовим [12].

У зв'язку із необхідністю постійного нарощування обсягів виробництва сої постає питання у пошуку найбільш ефективних прийомів для підвищення її продуктивності. Серед таких заходів вагоме місце займає система удобрення [13,14,15,16], частка участі добрив у формуванні врожаю сої за даними різних науковців становить від 31 до 40 % [17,18,19].

Загалом, вплив мінеральних добрив на формування врожайності сої в аграрній науці висвітлені досить гарно, але погляди дослідників на цю проблему є досить суперечливими [20,21,22]. Це в основному пов'язано із тим, що соя має

досить складний механізм взаємодії із факторами зовнішнього середовища, це обумовлено здатністю рослин до споживання симбіотичного азоту і низкою специфічних реакцій на погані умови вегетації.

Однією із причин специфічної реакції сої на систему удобрення є розтягнутий період цвітіння - плодоношення, впродовж якого абіотичні фактори досить змінюються, а це в значній мірі впливає на інтенсивність і обсяг засвоюваних поживних речовин, особливо таких як азоту і фосфор, сірка [23, 24]. Але, більшість дослідників сходяться на тому, що система удобрення під сою слід розробляти у відповідності до її потреб у поживних речовинах протягом всього періоду вегетації [25, 26, 27]. Соя відноситься до культур вимогливих до наявності в ґрунті поживних речовин і потребує збалансованого мінерального живлення. Особливо потрібно забезпечити оптимальне живлення рослин в критичні періоди росту та розвитку: цвітіння та формування бобів. Нестача хоча б одного із основних елементів в цей час призводить до значної абортивності квіток, зав'язей і формування малої кількості чи недостатньо виповненого насіння [28, 29].

До того слід відмітити, що сучасні високоінтенсивні сорти можуть формувати високу зернову продуктивність тільки при оптимальному забезпеченні поживними речовинами, а це досягається завдяки застосуванню мінеральних добрив [30,31].

Впродовж вегетаційного періоду соя основні елементи живлення поглинає нерівномірно. На початку вегетації, від фази сходів до настання цвітіння, вона розвивається досить повільно і використовує досить незначну кількість поживних речовин. Саме у цей період культура потребує калію, значно менше ніж азоту, та ще менше фосфору – відповідно, 23-25, 15-16 та 8-11 % від загального споживання за весь період вегетації [32, 33]. За даними науковця Ямкового [34], обсяг макроелементів спожитих у цей час не більше відповідно 7,5- 9,3, 5,8-6,7 і 4,5-4,6 %, а за даними Бабича – 16,5 % азоту та 10,3 % фосфору і 24,6 % калію, а за даними Бахмата – відповідно 6-6, 5-7 і 7-11 % [34].

Під час цвітіння та формування і наливу бобів рослин сої потребують досить велику кількість елементів живлення – за даними Бабича А. аж до 79 % азоту та 50,5 % фосфору і 82,4 % калію, а за даними Ямкового В. до 58,9-60,0 % азоту і 59,5-64,6 % фосфору, 66,1-70,2 % калію, а за даними Бахмата О. до 57-60, 61-64 та 66-71 %, відповідно. При подальшій вегетації, від наливу бобів і до кінця дозрівання інтенсивність поглинання макроелементів соєю знижується – за даними науковця Ямкового В. до 32,7- 365,3 % азоту та 31,6-35,0 % фосфору і 18,8-26,3 % калію, а за даними Бахмата О.– відповідно до 31-34, 31-34 і 21-24 %.

В цілому до азотного живлення рослини сої є найбільш чутливі протягом періоду за 2 чи 3 тижні і до 2 тижнів після цвітіння, бо дефіцит азоту в цей час різко знижує врожай, і це неможливо компенсувати внесенням азотних добрив у більш пізній період вегетації рослин [35]. В цей період добовий обсяг азоту досягає до 5 кг/добу. Азот є найголовнішим елементом живлення, що обумовлює ростові процеси, він входить до складу білків та нуклеїнових кислот, фосфатидів і хлорофілу, інших органічних речовин клітини [36].

Виділяють три шляхи надходження азоту в рослинний організм сої: перший за рахунок використання ґрунтового азоту, другий в наслідок біологічного зв'язування азоту із атмосфери та третій з мінеральних добрив [37]. Кількість азоту, що засвоює соя з повітря, залежить від кількості його в ґрунті, тобто чим бідніші ґрунти, тим краще відбувається азотфіксація [38], тому зниження кількості ґрунтового азоту 80 мг/кг досить стимулює симбіотичну азотфіксацію [38].

Велику кількість соя потребує калій, бо він має важливу роль в регулюванні синтезу білка та підтримує водний баланс, бере участь у перерозподілі вуглеводів та азотному обміні, підвищує стійкість рослин до хвороб та вилягання, покращує засвоєння фосфору і азоту. Калій досить швидкою мігрує з ґрунту до рослинного організму [39,40]. Максимальна кількість споживання калію відбувається через 86-94 днів після сходів [41] та припиняється близько двох-трьох тижні до настання достигання насіння [42].

За даними Бабича А. у кінці фази цвітіння, соя споживає кальцій у 1,5 разів більше ніж азоту, в межах 18,4-20,0 %, але протягом періоду дозрівання рівень засвоєння калію в порівнянні з азотом, навпаки знижується, і становить 26,5-18,8 %. На думку ряду науковців, які займалися вивченням питання системи живлення сої, калійні добрива не мають вирішального впливу на розвиток рослин але, за сумісного внесення із азотними і фосфорними впливають на формуванню високих врожаїв.

У порівнянні із рівнем споживання азоту, калію, фосфор поглинається рослинами сої в найменшій кількості. У сої цей макроелемент міститься у мінеральних і органічних речовинах, також нуклеопротеїдах та нуклеїнових кислотах, що мають важливе значення в синтезі білка та рості і розмноженні рослин, при передачі спадкових ознак та формуванні якісних показників сої [43].

При дефіциті даного елемента відбувається уповільнення темпів росту рослин та наростання площі листкової поверхні, тому рівень урожайності досить знижується [44, 45]. Засвоєння фосфору кореневою системою рослин починається уже через 5 діб після проростання насіння і максимальний рівень поглинання, до 0,45 кілограм на добу із настанням фази формування бобів і припиняється за десять діб до повної стиглості насіння [46,47].

Для сої досить характерними також є інтенсивне використання основної частини фосфору на ранніх етапах росту і тимчасове нагромадження його у вегетативних органах для запасу з подальшим переміщенням із листя та стебел і черешків у насінині [48, 49]. Науковцями досліджено, що в умовах оптимального зволоження інтенсивність засвоєння фосфору в два-три рази вища, ніж в посуху [50].

Свою потребу в фосфорі соя задовольняє тільки за рахунок запасів його у ґрунті і при внесенні фосфорних добрив [51]. За даними дослідників збалансоване фосфорне і калійне живлення позитивно впливає на розвиток кореневої системи, та підвищує масу та кількість бульбочок, також підвищує ефективність симбіозу та олійність насіння, і сприяє зниженню зараженості хворобами, що в підсумку, підвищує врожайність рослин сої.

Для нормального росту та розвитку рослин сої, для повноцінного, високого та якісного врожаю досить важливе значення полягає у оптимальному забезпеченні рослин кальцієм і магнієм, сіркою і марганцем, молібденом, цинком і бором та міддю [52]. Нестача цих елементів призводить до зниження ефективності азотфіксації та знижує стійкість рослин до хвороб, впливає на величину врожаю і його якість [53].

Ефективним заходом для підвищення продуктивності сої вважається внесення органічних добрив [54]. За оцінками наукових досліджень, на формування 1 центнеру насіння сої вона споживає від 7,3-10,1 кг азоту та 1,8-4,2 кілограм фосфору, близько 2,3-4,5 кг калію та 0,8-0,2 кг магнію, 1,7-2,0 кг кальцію [55]. За даними Лихочвора В. витрати поживних речовин для нормального розвитку рослин сої дещо нижчі і складають азоту близько – 6,6-7,6 кг, фосфору близько 1,4-1,8 кг а калію 1,7-2,3 кг. За результатами досліджень, які проводили науковців Інституту кормів та сільського господарства Поділля соя сорту Київська 27 на сірих середньосуглинкових ґрунтах для формування одного центнеру насіння та відповідної кількості побічної продукції споживала 7,4-7,9 кг азоту та 2,3-2,6 кг фосфору а також 2,8-3,7 кг калію і 2,3-2,7 кг кальцію [57].

Найбільший соя споживає із урожаєм азоту, в порівнянні з іншими елементами живлення, це пояснюється високим вмістом білка насінні. Обсяг споживання рослинами сої елементів живлення в основному залежить від ґрунтово-кліматичних умов її вирощування та взаємозв'язку між поживними речовинами, що синтезуються в коренні і листостебловій масі, особливостей росту і її розвитку, взаємовідносин в фітоценозі і архітектоніки посіву [59].

Після себе соя залишає на 1 гектарі до 150 кг/га біологічно фіксованого азоту, що використовується наступними культурами майже на 100 %, і в той час як мінеральний азот засвоюється тільки на 50-60 %, і також до 25 кг/га фосфору та 40 кг/га калію [60]. Оскільки мінеральні добрива впливають на фізіологічні процеси у рослині а також ефективність симбіозу, норми, строки їх внесення досить різняться, це залежить від типу ґрунту і його агрохімічної

характеристики, запланованого врожаю та системи удобрення попередньої культури, а також сортових особливостей і умов вологозабезпеченості [61].

Про внесення фосфорних та калійних добрив під сою єдиної думки немає, бо одні вчені вважають, що потребу у фосфорі, калії соя може задовольнити самостійно завдяки високій здатності кореневої системи засвоювати дані елементи із важкодоступних форм у ґрунті [55]. Інші науковці відмічають, що спостерігали позитивну реакцію рослин сої від внесення фосфорних, калійних добрив [33]. На думку науковців Лихочвора В. і Петриченка В., ефективною для сої є норма добрив у кількості  $P_{45-60} K_{45-60}$ , коли вони внесені під основний обробіток ґрунту. Результати досліджень цих вчених, при внесенні  $P_{30}K_{30}$  і  $P_{90}K_{90}$  сприяло формуванню врожайності сорту Устя близько 2,44 і 2,76 т/га, а це забезпечило приріст до контрольного варіанту, відповідно на 0,26, 0,59 т/га або в процентному відношенні на 11,8 та 26,4 %. Науковець Адамень Ф. стверджує, що ефективність калійних добрив є виправданою, коли вміст калію у ґрунті у доступній формі є менше ніж 84 кг/га, а фосфорних добрив коли вміст фосфору не перевищує 44 кг/га.

На думку різних вчених що займалися питанням живлення сої для отримання високого врожаю насіння сої слід вносити досить вищі норми мінерального азоту – до 90 кг/га, слід враховувати процес взаємодоповнення автотрофного, симбіотрофного живлення, який базується на ефекті синергізму дії мінерального і симбіотичного азоту. Внесення  $N_{40}P_{40}K_{40}$  на широкорядних посівах сої в районах недостатнього зволоження Лісостепу сприяло приросту урожаю насіння до 0,17 т/га, а збільшення кількості внесеного азоту до 60 кг/га на фоні  $P_{40}K_{40}$  до 0,42 т/га, відносно до неудобреного варіанту.

За норми  $N_{40}P_{40}K_{40}$  вміст протеїну збільшувався до 1,7 %, за норми  $N_{60}P_{40}K_{40}$  аж на 3,0 %, порівняно із контрольним варіантом [7]. Згідно експериментальних даних Дзюбайла А. найвищий істотний приріст урожайності насіння сої відносно контролю, на рівні 0,54 т/га і 38,5 % було отримано на варіанті при внесенні мінеральних добрив в нормі  $N_{60}P_{60}K_{60}$ . Максимальне підвищення вмісту протеїну до 68,3 % відмічено при нормі внесення добрив

$N_{90}P_{60}K_{60}$ . За внесенні добрив з нормою  $N_{60}P_{60}K_{60}$  і  $N_{30}P_{60}K_{60}$  зростання вмісту протеїну становило 62,8 та 47,1 %, відповідно.

У дослідженнях, що проводились в Інституті рослинництва ім. В. Я. Юр'єва, при застосуванні  $N_{60}P_{60}K_{60}$  приріст урожаю насіння сої в порівнянні з неудобреним варіантом становив у сорту Білосніжка до 0,30, у сорту Романтика до 0,32, у сорту Аметист до 0,18 а у сорту Мрія до 0,22 т/га [19]. Дана норма мінеральних добрив, що внесена на темно-сірому опідзоленому ґрунті у Лісостепу сприяла формуванню врожаю на рівні 3,6 т/га [25]. При внесенні мінеральних добрив з нормою  $N_{60-90} P_{60-90} K_{60-90}$ , Лихочвор В. і Петриченко В. рекомендують незалежно від типу ґрунту потрібно вносити комплекс мікроелементів.

При використанні високих доз азотних добрив до 120 кілограм під сою більшість вчених спостерігали майже повне пригнічення симбіотичної діяльності бульбочкових бактерій, і ріст врожайності відбувався тільки завдяки засвоєнню рослинами азоту від мінеральних добрив [56]. Однак, зустрічаються наукові дослідження, в яких вказано, що навіть при внесенні високих норм мінерального азоту при вирощування інокульованої сої проходить активна фіксація молекулярного азоту з атмосфери [27].

### *Висновки до розділу I*

Проаналізувавши літературні джерела як вітчизняних так і зарубіжних науковців, ми прийшли до висновку, що одним із найбільш ефективних агроехнологічних прийомів, який впливає на рівень врожайності і якість насіння сої, це є система удобрення. Враховуючи біологічну здатність даної культури до споживання симбіотичного азоту і поглинання фосфору із важкодоступних сполук у ґрунті, система удобрення під сою є специфічною. Тому лише правильно сформована система удобрення і технологія вирощування сої дозволить отримати високий врожай із гарною якістю насіння.

## РОЗДІЛ 2.

### ОБ'ЄКТ ДОСЛІДЖЕНЬ, УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

#### 2.1. Ботанічна та біологічна характеристика сої

Соя це є одна із давніх культур. Встановлено, що в країнах Південно-Східної Азії таких як Китай та Корея, Індія та Японія вона була відома як землеробська культура за чотири тис. років ще до н. е. У Європі з'явилася соя наприкінці XVIII ст.

До другої світової війни майже 90% ( близько 8-10 млн тон ) усього світового виробництва сої було в Китаї. Ця країна залишалася провідною із виробництва даної культури аж до 50-х років, але надалі перше місце було у США. Так, із 60-х і до кінця 90-х років минулого століття світове зростання виробництва олійних, значною мірою, визначалося розширенням виробництва сої в США. Площі, які зайняті соєю в цій країні, збільшувалися на північ і на особливо назахід від річки Міссісіпі і південно-східних штатів на центральні, середньозахідні рівнини. Таке поширення було викликане цілим рядом різних чинників. В першу чергу це пов'язано із успішною селекційною роботою, результатом якої були виведені менш теплолюбні та більш стійкі до хвороб, шкідників та посухи сорти. Другий чинник це стала поява у дев'яностих роках стійких до гербіцидів ГМО сортів сої, що дозволило істотно зменшити витрати і більш ефективно використовувати ґрунтову вологу. Третім чинником можна вважати зміни в політиці держави та здійснення у 1996 році сільськогосподарської і промислової реформи.

В період з 1964 по 2010 роки виробництво сої у світі зросло майже в 9 разів із 29 і до 257 млн т. Головним виробником сої на сьогодні є США та Аргентина, Бразилія та Китай, Індія та Парагвай, Канада. Слід зазначити, що на США та Аргентину, Бразилію, Китай доводиться аж 87% світового виробництва культури.

В Україні, всього за декілька років, ринок сої мав досить високий стрибок: за останні чотири сезони посівні площі сої збільшилися майже в 2 рази, із 558, 5 тис. га які були посіяні у 2008 р. і до 1,13 млн га які посіяли в 2012 р., за цей час виробництво сої збільшилося майже в три рази. При цьому, переробка країни не встигає за збільшенням виробництва обсягів виробництва сої.

Сучасний світовий ринок підштовхує українських виробників сільськогосподарської продукції до нарощування виробництва сої. Важливим чинником розширення посівних площ сої є експорт. Якщо наприклад в 2008 та у 2009 маркетинговому році Україна експортувала майже 277,4 тис. тон сої, то в 2010 та у 2011 м.р. рівень експорту сягав вже 989,5 тис. тон. Завдяки розширенню посівних, збиральних площ і використанню сучасних технологій вирощування культури стабільно зростає врожайність сої. За даними аналітичних досліджень, середня врожайність сої в Україні становить близько 2,5 т/га.

Ботанічний рід сої *Glycine*, об'єднує більш як сорок видів, із яких половина росте у країнах тропічної Африки. Найбільше виробниче значення та поширення має вид сої культурної – *G. hispida* L. В Україні в основному поширений слов'янський підвид, тобто *ssp. Slovonica* Kov. Ef Pinz.

Культурна соя це є однорічна самозапильна трав'яниста рослина із гіллястим стеблом, яке заввишки 1 м та навіть більше.

Соя відноситься до теплолюбних культур. Насіння починає проростати при температурі ґрунту від 8 до 10°C, а дружні сходи її з'являються при температурі від 15 до 18°C.

Високі вимоги у сої і до тепла спостерігається протягом усього періоду вегетації, особливо потреба зростає під час цвітіння та наливання зерна. Найбільш сприятливою середньодобовою температурою для гарного росту і розвитку сої протягом вегетації є температура від 18 до 22°C, а при цвітінні вона повинні бути 22- 24°C. Але в молодому віці рослини сої досить непогано витримує зниження температури. Сходи її досить стійко витримують заморозками до мінус 2-3°C, а навіть є випадки, коли рослини витримують зниження температури і до мінус 5°C.

Вимоги до кількості вологи в сої у різні періоди росту досить різні. Наприклад, коли проростає насіння, воно поглинає не менше 130-161% води від своєї власної маси, і тому погрібний значний запас вологи в ґрунті, не менше 30 мм в шарі від 0 до 20 см. На початку своєї вегетації, коли рослини сої в основному вкорінюється, і темпи росту вегетативної маси сповільнюються, рослини до фази цвітіння досить добре витримують посуху.

Із посиленням росту вегетативної маси потреби рослин сої в волозі збільшуються, максимум досягається під час цвітіння та розвитку плодів. Через недочтачу вологи в цій фазі обпадає частина квіток та молодих пагонів.

Транспіраційний коефіцієнт рослин сої в середньому має 520. Тому високий урожай можна отримати коли вологість ґрунту 75-82% НВ, рослини сої добре витримуючи повітряну посуху. Загальне споживання вологи посівами сої залежить від місця і умов вирощування, і становить в межах 3000- 5500 м<sup>3</sup>/га, а коефіцієнт водоспоживання коливається від 150 до 300 м<sup>3</sup> на один центнер зерна.

Найкращими ґрунтами для сої є достатньо родючі та багаті на органічну речовину та кальцій, із нейтральною реакцією ґрунтового розчину - рН 6,5-7,0, які гарно аеровані, із щільністю від 1,1 до 1,26 г/см<sup>3</sup>. Кислі та засолені, схильні до заболочення ґрунти, без проведення відповідного їх поліпшення непридатні для вирощування культури. Не витримує соя і тривалого затоплення.

Соя є рослиною короткого дня. Тривалість вегетаційного періоду її залежить від сорту та району вирощування, коливається від 90 до 170 днів. В Україні зазвичай районовані сорти дозрівають від 115 до 140 днів.

Для кожної ґрунтово-кліматична зони України є свої районовані сорти сої. Вирощування їх в кожному регіоні призводить до реалізації генетичного потенціалу їх продуктивності. У зоні Степу України найбільша тривалість безморозного періоду аж понад 230 днів, а сума активних температур повітря вище 10°C становить від 2600 до 3300°C. Такі агрокліматичні умови дають можливість вирощувати сорти сої всіх груп стиглості.

## 2.2. Місце та умови проведення досліджень

Польові дослідження за темою нашої кваліфікаційної роботи проводилися протягом 2022-2024 р. в відділі землеробства, що є структурним підрозділом Полтавської державної сільськогосподарської дослідної станції імені М. І. Вавилова Інституту свинарства і АПВ НААН. За географічним місцем дослідження станція територіально розміщена у східній частині Лісостепової зони України. Увесь земельний масив проведення досліджень є рівнинний.

Грунтові води залягають аж на 22 метри. За природно-історичним районуванням дослідне поле Полтавської державної сільськогосподарської дослідної станції ім. М. І. Вавилова знаходиться на східноєвропейській рівнині, на межі Лісостепової зони та зони Степу.

Грунт земельної ділянки, де ми проводили дослідження, відноситься до чорнозему типового малогумусного. Механічний склад цих чорноземів є важкосуглинковим, практично однорідний і має вміст грубого пилу від 37 до 43 % а мулуватих часток від 25 до 38 %. Загальна пористість ґрунту до глибини 120 см складає від 59,7 до 55,6 відсотків. За своїми фізичними властивостями даний підтип чорнозему відноситься до групи найбільш сприятливих ґрунтів щоб вирощувати польові культури. Карбонати кальцію залягають на глибині від 80 до 122 см, місцями ці лінії опускається аж до 165 см.

Грунт дослідної ділянки має такі агрохімічні показники: вміст гумусу в шарі від 0 до 21 см становить 4,81 %, в шарі від 20 до 40 см становить 3,90 відсотків, а вже на глибині 150–170 см частка гумусу лише 0,75 %.

За даними агрохімічних аналізів ґрунти дослідної ділянки досить добре забезпечені основними елементами живлення, які необхідні для нормального розвитку рослин. В орному шарі міститься від 11 до 13 мг азоту, що гідролізується (визначення проводили за Корнфілдом), від 10 до 15 мг рухомого фосфору, від 16 до 20 мг калію на 100 г ґрунту (визначення проводили за Чириковим).

Якщо аналізувати ґрунтові умови проведення досліджень, то можна зробити висновки, що в цілому ґрунтові умови є досить сприятливими для вирощування сої. Але слід відмітити, що екстремальні погодні умови останніх років вимагають ґрунтозахисного комплексу та комплексного захисту ґрунтів від водної і вітрової ерозії.

Характеризуючи в цілому погодні умови місця проведення досліджень останні роки ми спостерігаємо, що кожного року змінюються кліматичні умови в Полтавській області. І це стосується як температури так і умов зволоження. Слід відмітити підвищення середньодобових температур і зменшення кількості опадів. Опади які випадають, є досить нерівномірними,

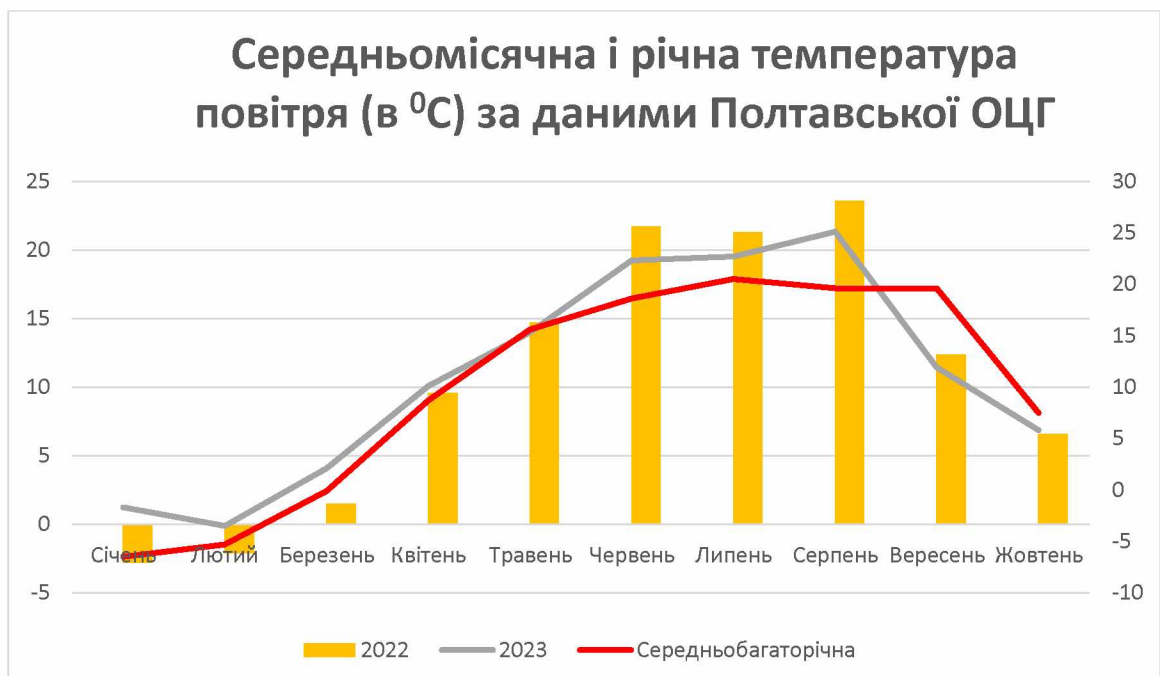


Рис.2 Середньомісячна та річна температура повітря (в °С) за даними Полтавської ОЦГ

Опади які випадають влітку, а також їх кількість та інтенсивність досить істотно відрізнялися і за місяцями, і за багаторічними даними. Потепління в наш час це не лише природний процес, бо він відбувається у десять разів швидше, аніж будь-коли раніше. Все частіше науковці схильні до вживання терміну «кліматична криза» замість вислову «зміна клімату», щоб підкреслити серйозність даної проблеми та наголосити на потребі її вирішувати вже

зараз. Кліматична криза це є надмірно стрімка зміна клімату, яка відбувається тому що підвищується глобальна середня температура.

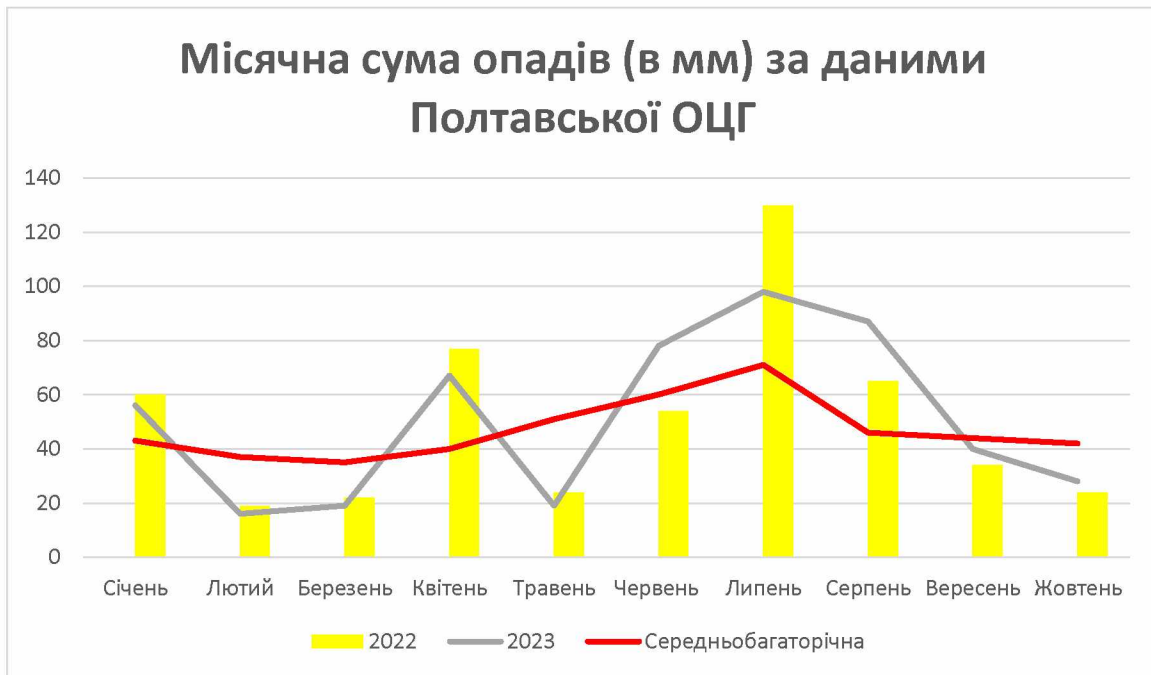


Рис.3. Місячна сума опадів (в мм) за даними Полтавської ОЦГ

### 2.3. Методика та матеріали проведення досліджень

Для проведення досліджень ми використовували три сорти сої. Ці сорти є селекційним здобутком селекційних центрів України, і всі сорти занесені до державного реєстру сортів рослин придатних для вирощування у межах України.

#### *Сорт Златослава*

Зона вирощування: Степ, Лісостеп, Полісся України.

Пропонується для вирощування на насіння та кормові а та харчові цілі. Має такі господарські та біологічні характеристики: урожайність сорту коливається від 2,5 до 3,0 т/га. Вегетаційний період залежно від умов вирощування становить від 90- до 100 діб. Висота кріплення нижнього бобу від 17 до 20 см. сорт є досить стійким до посухи та вилягання і до осипання.

Якість зерна сорту Златослава: вміст сирого протеїну від 39 до 40 %, вміст олії від 22 до 23 %.

Апробаційними ознаками є апробаційна група glaucaKors. Висота рослин коливається від 80 і до 100 см. Підсім'ядольне коліно має фіолетовий колір. Забарвлення стебла і є опушення світлим, пісочним. Облистяність рослин середня і становить до 60 %. Листок є трійчастий та яйцевидної форми, він заокруглений. Суцвіття у рослин китиця, квітка має фіолетове забарвлення. Кількість продуктивних вузлів коливається від 15 до 28 шт. Форма насіння сої даного сорту округлено-видовжена. Забарвлення у насіння є жовтим. Рубчик насіння має овальний. Забарвлення рубчика є жовтим із білим вічком. Маса 1000 насінин становить від 140 до 160 г.

#### *Сорт Голубка*

Сорт Голубка завнесений у державний реєстр ще в 2017 році. Урожайність сорту становить від 1,5 і до 2,33 т/га. Висота рослини становить від 69,0 до 79,4см. Стійкість до вилягання висока і становить 8,9 - 9,0 балів. Стійкість до обсіпання також висока - 8,8 - 9,0 балів. Стійкість до посухи коливається від 8,3 - 8,4 бали. Стійкість проти пероноспорозу від 8,8 до 9,0 балів. Стійкість проти аскохітозу 8,5 до 8,9 балів. Стійкість до бактеріозу 8,5 - 8,8 балів. Стійкість проти септоріозу від 8,8 - 9,0 балів. Стійкість проти фузаріозу від 8,8 до 9,0 балів. Вміст білка коливається від 41,8 до 42,5%. Вміст олії становить 21,0 - 22,1%.

#### *Сорт Муза*

Період вегетації даного сорту 100 днів, сорт є досить скоростиглий НУ 2400.

Даний сорт виведено з використанням методу багаторазового індивідуального добору із гібридної популяції Еванс\*Устя. Він належить до маньчжурського підвиду та апробаційної групи sordida.

Потенціал урожайності даного сорту досить високий, і становить 5 т/га. В насінні даного сорту міститься від 41 до 42 % білку та 20-22 % олії. Тип росту рослини – проміжний, опушення рослини мають руде, а квітка має фіолетове забарвлення. Насіння овальне та жовте за кольором, рубчик коричневий, середній за розміром, він овальний і не має «вічка».

Маса 1000 насінин коливається від 160 до 235 г.

Автори сорт рекомендуєть вирощувати з нормами висіву при широкорядному від 600 до 650 та рядковому способі сівби від 650 до 700 тис. схожих насінин на гектар.

Сорт рекомендується для вирощування в Лісостепових та Поліських зонах України. Завдяки своїй скоростиглості може бути використаний як попередник для озимих культур.

Для вирішення поставлених завдань за темою нашої кваліфікаційної нами були проведені такі спостереження та обліки.

Фенологічні спостереження; аналіз структури врожаю – з використанням пробних снопів, які ми відбирали перед збиранням із двох несуміжних повторень із площадок розміром 1 м<sup>2</sup> [9,10,14].

Збирання та облік врожаю проводили селекційним комбайном «Sampro-500» із подальшим зважуванням зібраного насіння. У ході збирання ми відбирали зразки зерна для визначення його чистоти і вологості.

Статистичну оцінку результатів досліджень робили за методом дисперсійного аналізу на ПЕОМ з використанням 6 статистики.

Економічну ефективність агрозаходів, які ми застосовували оцінювали із урахуванням витрат засобів виробництва на 1 гектар, сумарного прибутку та собівартості 1 тони продукції, рівня рентабельності, враховуючи ціни поточного року.

Схема досліду для проведення кваліфікаційної роботи, передбачала застосування різних норм внесення мінеральних добрив, з метою визначення кращої системи удобрення, для отримання високих врожаїв сої з гарною якістю продукції:

1. Без добрив (контроль);
2. N<sub>20</sub>P<sub>20</sub>K<sub>20</sub>
3. N<sub>30</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub>
4. N<sub>40</sub>P<sub>40</sub>K<sub>40</sub>

Попередником у наших дослідженнях була –кукурудза на зерно. Облікова площа ділянки де ми проводили дослідження становила 50,0 м<sup>2</sup>. Повторність варіантів у нашому досліді була триразова. Розміщення варіантів і повторень є систематичним.

Норма висіву насіння сортів Златослава, Голубка та Муза становила 800 тис. шт./га схожого насіння. Спосіб сівби – суцільний. Всі складові комплексу агротехнічних заходів при вирощуванні сої були типовими для зони Лівобережного Лісостепу. Сівбу сої у досліді було проведено сівалкою СН-16 – 10 травня у 2022 році, 15 травня у 2023 році та 30 квітня у 2024 році.

Для захисту посівів від бур'янів ми використовували суміш гербіцидів Оріон, діюча речовина – тифенсульфурон-метилу (7,1 г/га) в баковій суміші з Оріол Максі, діюча речовина – хізалопф-п-етил (0,6 л/га). Гербіцид внесли у фазу 3–5 листків розвитку рослин сої.

### *Висновки до розділу 2*

Польові досліді за темою нашої кваліфікаційної роботи проводилися протягом 2022-2023 р. в відділі землеробства, що є структурним підрозділом Полтавської державної сільськогосподарської дослідної станції імені М. І. Вавилова Інституту свинарства і АПВ НААН.

Схема досліді для проведення кваліфікаційної роботи, передбачала застосування різних норм внесення мінеральних добрив, з метою визначення кращої системи удобрення, для отримання високих врожаїв сої з гарною якістю продукції:

1. Без добрив (контроль);
2. N<sub>20</sub>P<sub>20</sub>K<sub>20</sub>
3. N<sub>30</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub>
4. N<sub>40</sub>P<sub>40</sub>K<sub>40</sub>

### РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

Ріст та розвиток рослин відображає внутрішні процеси та їх життєдіяльність при взаємодії із навколишнім середовищем.

В ході досліджень над темою кваліфікаційної роботи ми проводили спостереження за ростом та розвитком рослин сої та настанням фенологічних фаз.

При дослідженні вегетаційного періоду сої сорту Златослава ми можемо побачити, що в 2022 році погодні умови дали змогу посіяти сою 10 травня, сходи ми отримали 22 травня, цвітіння рослин даного сорту відмічено 1 липня а повна збиральна стиглість відбулася у рослин 9 вересня. Вегетаційний період сої сорту Златослава тривав 120 день.

В 2023 році температура ґрунту дозволила провести посів 15 травня. Сходи ми отримали на 9 день. Цвітіння рослин зафіксоване 29 червня, а повна стиглість зерна наступила 10 вересня. Загалом вегетаційний період 2023 року тримав 104 дні (табл.1)

Таблиця 1.

#### Фенологічні спостереження за розвитком рослин сої сорту Златослава, 2022-2023 рр.

Сівба	Фази росту і розвитку рослин						Вегетаційний період, днів
	сходи	бутонізація	цвітіння	утворення бобів	налив бобів	повна стиглість	
2022 рік							
10.05.	22.05.	24.06	1.07.	10.07.	21.07.	09.09.	120
2023 рік							
15.05	24.05	22.06	29.06	09.07	19.07	10.09	104

При дослідженні вегетаційного періоду сої сорту Голубка ми можемо побачити, що в 2022 році погодні умови дали змогу посіяти сою 10 травня, сходи ми отримали 24 травня, цвітіння рослин даного сорту відмічено 5 липня а повна збиральна стиглість відбулася у рослин 15 вересня. Вегетаційний період сої сорту Златослава тривав 132 дні.

В 2023 році температура ґрунту дозволила провести посів 15 травня. Сходи ми отримали на 14 день. Цвітіння рослин зафіксоване 30 червня, а повна стиглість зерна наступила 18 вересня. Загалом вегетаційний період 2023 року тримав 130 дні (табл.2)

Таблиця 2.

**Фенологічні спостереження за розвитком рослин сої сорту Голубка, 2022-2023 рр.**

Сівба	Фази росту і розвитку рослин						Вегетаційний період, днів
	сходи	бутонізація	цвітіння	утворення бобів	налив бобів	повна стиглість	
2022 рік							
10.05.	24.05.	26.06	05.07.	13.07.	25.07.	15.09.	132
2023 рік							
15.05	29.05	27.06	30.06	19.07	23.07	18.09	130

В 2022 році погодні умови дали змогу посіяти сою 10 травня, як і всі інші досліджувані сорти сої. Сходи ми отримали 16 травня, фаза бутонізації настала 6 червня. Цвітіння рослин даного сорту зафіксоване 29 червня, боби на рослинах утворилися 9 липня, а налив бобів у рослин сої – 15 липня. Повна збиральна стиглість відбулася у рослин 5 вересня. Вегетаційний період сої сорту Муза тривав 90 днів.

В 2023 році температура ґрунту дозволила провести посів 15 травня. Сходи ми отримали на 19 травня, на 4 день після посіву. Фаза бутонізації настала через 29 днів після сходів. Цвітіння рослин зафіксоване 29 червня. Утворення бобів настало у рослин 13 липня, налив їх зафіксовано 18 липня. Повна стиглість зерна

наступила 8 вересня. Загалом вегетаційний період 2023 року тримав 92 дні (табл.3)

Таблиця 3.

**Фенологічні спостереження за розвитком рослин сої сорту Муза, 2022-2023 рр.**

Сівба	Фази росту і розвитку рослин						Вегетаційний період, днів
	сходи	бутонізація	цвітіння	утворення бобів	налив бобів	повна стиглість	
2022 рік							
10.05.	16.05.	16.06	29.06.	09.07.	15.07.	05.09.	90
2023 рік							
15.05	19.05	17.06	30.06	13.07	18.07	08.09	92

Аналізуючи довжину вегетаційного періоду ми можемо стверджувати, що за результатами вивчення 2022-2023 років найкоротший вегетаційний період мали рослини сорту Муза. В 2022 році довжина вегетаційного періоду становила 90 днів, а в 2023 році була більшою на два дні і становила 92 дні.

Друге місце за довжиною вегетаційного періоду було у сорту Златослава. Довжина вегетаційного періоду у 2022 році становила 120 днів. А от погодні умови 2023 році сприяли формуванню врожаю культури лише за 4 дні. Найдовший період формування зерна мав сорт сої Голубка. У 2022 році довжина вегетаційного періоду становила 132 дні, а в 2023 році період формування врожаю був коротший на 2 дні і становив 130 дні.

з нормою  $N_{20}P_{20}K_{20}$  сприяло збільшенню даної ознаки на 2,3 тис.м<sup>2</sup>/га, з нормою Для того щоб отримати хороший врожай сої при високій якості продукції слід враховувати ряд факторів, а серед них велике значення мають мінеральні добрива. Тому ми вирішили дослідити вплив мінерального живлення на формування врожаю сої.

В 2022 році рослини сорту Златослава на варіанті без внесення добрив мали найнижчу висоту рослин 87,2 см. при внесення мінерального живлення в нормі  $N_{20}P_{20}K_{20}$  ми отримали збільшення висоти на 6,1 см, висота становила 93,1 см. В порівнянні з контролем внесення  $N_{30}P_{30}K_{30}$  збільшило висоту рослин на 8,4 см, і вона становила 95,6 см. При нормі внесення  $N_{40}P_{40}K_{40}$  висота рослин в порівнянні з контролем збільшилася на 8,6 см і становила 95,8 см.

Позитивну динаміку при внесенні добрив ми отримали і у показнику фітомаса однієї рослини. В варіанті без удобрення фітомаса однієї рослини становила 32,3 г, при внесенні  $N_{20}P_{20}K_{20}$  – 35,1г. найбільша фітомаса була у рослин сої Златослава при внесенні  $N_{30}P_{30}K_{30}$  – 39,7 г та  $N_{40}P_{40}K_{40}$  – 39,2 г.

Маса однієї рослини в абсолютно сухому стані без внесення добрив становила 6,20 г. Внесення добрив з нормою  $N_{20}P_{20}K_{20}$  сприяло збільшенню даної ознаки на 1,1 г і маса рослини становила 7,19 г. Найбільшу масу з однієї рослини в абсолютно сухому стані забезпечило внесення добрив з нормою  $N_{30}P_{30}K_{30}$  – 7,40 г та  $N_{40}P_{40}K_{40}$  – 7,43 г.

Площа листкової поверхні посіву найменша була без внесення добрив. Внесення добрив з нормою  $N_{20}P_{20}K_{20}$  сприяло збільшенню даної ознаки на 0,4 тис.м<sup>2</sup>/га, з нормою  $N_{30}P_{30}K_{30}$  – 3,3 та  $N_{40}P_{40}K_{40}$  – 3,2 тис.м<sup>2</sup>/га.

В 2023 році рослини сорту Златослава на варіанті без внесення добрив мали найнижчу висоту рослин 92,1 см. при внесення мінерального живлення в нормі  $N_{20}P_{20}K_{20}$  ми отримали збільшення висоти на 4,7 см, висота становила 97,5 см. В порівнянні з контролем внесення  $N_{30}P_{30}K_{30}$  збільшило висоту рослин на 2,6 см, і вона становила 97,5 см. При нормі внесення  $N_{40}P_{40}K_{40}$  висота рослин в порівнянні з контролем збільшилася на 5,3 см і становила 97,4 см.

Позитивну динаміку при внесенні добрив ми отримали і у показнику фітомаса однієї рослини. В варіанті без удобрення фітомаса однієї рослини становила 37,6 г, при внесенні  $N_{20}P_{20}K_{20}$  – 43,1 г. Найбільша фітомаса була у рослин сої Златослава при внесенні  $N_{30}P_{30}K_{30}$  – 46,5 г та  $N_{40}P_{40}K_{40}$  – 46,2 г.

Маса однієї рослини в абсолютно сухому стані без внесення добрив становила 6,82 г. Внесення добрив з нормою  $N_{20}P_{20}K_{20}$  сприяло збільшенню даної

ознаки на 1,27 г і маса рослини становила 8,01 г. Найбільшу масу з однієї рослини в абсолютно сухому стані забезпечило внесення добрив з нормою  $N_{30}P_{30}K_{30}$  – 9,41 г та  $N_{40}P_{40}K_{40}$  – 9,49 г.

Площа листової поверхні посіву найменша була без внесення добрив. Внесення добрив  $N_{30}P_{30}K_{30}$  та  $N_{40}P_{40}K_{40}$  – 43,9 та 43,4 тис.м<sup>2</sup>/га (табл.4).

Таблиця 4

**Розвиток рослин сої сорту Златослава в період вегетації залежно від технологічних заходів вирощування (фаза наливу бобів), 2022-2023 рр.**

Варіант	Висота рослин, см	Фітомаса однієї рослини, г	Маса однієї рослини в абсолютно сухому стані, г	Площа листової поверхні посіву, тис.м <sup>2</sup> /га
<b>2022 рік</b>				
Без добрив (контроль)	87,2	32,3	6,20	40,6
$N_{20}P_{20}K_{20}$	93,1	35,1	7,19	40,2
$N_{30}P_{30}K_{30}$	95,6	39,7	7,40	43,9
$N_{40}P_{40}K_{40}$	95,1	39,2	7,43	43,4
<b>2023 рік</b>				
Без добрив	92,1	37,6	6,82	40,1
$N_{20}P_{20}K_{20}$	97,5	43,1	8,01	42,4
$N_{30}P_{30}K_{30}$	94,7	46,5	9,41	45,6
$N_{40}P_{40}K_{40}$	97,4	46,2	9,49	45,6

В 2022 році рослини сорту Голубка на варіанті без внесення добрив мали найнижчу висоту рослин 89,3 см. При внесення мінерального живлення в нормі  $N_{20}P_{20}K_{20}$  ми отримали збільшення висоти на 8,2 см, висота становила 95,2 см. В порівнянні з контролем внесення  $N_{30}P_{30}K_{30}$  збільшило висоту рослин на 10,5 см, і вона становила 97,7 см. При нормі внесення  $N_{40}P_{40}K_{40}$  висота рослин в порівнянні з контролем збільшилася на 10,7 см і становила 97,9 см.

Позитивну динаміку при внесенні добрив ми отримали і у показнику фітомаса однієї рослини. В варіанті без удобрення фітомаса однієї рослини

становила 34,5 г, при внесенні  $N_{20}P_{20}K_{20}$  – 37,2 г. Найбільша фітомаса була у рослин сої Голубка при внесенні  $N_{30}P_{30}K_{30}$  – 41,8 г та  $N_{40}P_{40}K_{40}$  – 41,3 г.

Маса однієї рослини в абсолютно сухому стані без внесення добрив становила 8,30 г. Внесення добрив з нормою  $N_{20}P_{20}K_{20}$  сприяло збільшенню даної ознаки на 2,2 г і маса рослини становила 9,29 г. Найбільшу масу з однієї рослини в абсолютно сухому стані забезпечило внесення добрив з нормою  $N_{30}P_{30}K_{30}$  – 9,50 г та  $N_{40}P_{40}K_{40}$  – 9,53 г.

Площа листкової поверхні посіву найменша була без внесення добрив. Внесення добрив з нормою  $N_{20}P_{20}K_{20}$  сприяло збільшенню даної ознаки на 2,5 тис.м<sup>2</sup>/га, з нормою  $N_{30}P_{30}K_{30}$  – 5,4 та  $N_{40}P_{40}K_{40}$  – 5,3 тис.м<sup>2</sup>/га.

В 2023 році рослини сорту Голубка на варіанті без внесення добрив мали найнижчу висоту рослин 94,2 см. При внесення мінерального живлення в нормі  $N_{20}P_{20}K_{20}$  ми отримали збільшення висоти на 6,8 см, висота становила 99,6 см. В порівнянні з контролем внесення  $N_{30}P_{30}K_{30}$  збільшило висоту рослин на 4,7 см, і вона становила 99,6 см. При нормі внесення  $N_{40}P_{40}K_{40}$  висота рослин в порівнянні з контролем збільшилася на 7,4 см і становила 99,5 см.

Позитивну динаміку при внесенні добрив ми отримали і у показнику фітомаса однієї рослини. В варіанті без удобрення фітомаса однієї рослини становила 39,7 г, при внесенні  $N_{20}P_{20}K_{20}$  – 45,2 г. Найбільша фітомаса була у рослин сої Голубка при внесенні  $N_{30}P_{30}K_{30}$  – 48,6 г та  $N_{40}P_{40}K_{40}$  – 48,3 г.

Маса однієї рослини в абсолютно сухому стані без внесення добрив становила 9,02 г. Внесення добрив з нормою  $N_{20}P_{20}K_{20}$  сприяло збільшенню даної ознаки на 3,37 г і маса рослини становила 10,11 г. Найбільшу масу з однієї рослини в абсолютно сухому стані забезпечило внесення добрив з нормою  $N_{30}P_{30}K_{30}$  – 11,51 г та  $N_{40}P_{40}K_{40}$  – 11,59 г.

Площа листкової поверхні посіву найменша була без внесення добрив. Внесення добрив з нормою  $N_{20}P_{20}K_{20}$  сприяло збільшенню даної ознаки на 4,4 тис.м<sup>2</sup>/га, з нормою  $N_{30}P_{30}K_{30}$  та  $N_{40}P_{40}K_{40}$  – 46,1 та 45,5 тис.м<sup>2</sup>/га відповідно (табл.5).

Таблиця 5

**Розвиток рослин сої сорту Голубка в період вегетації залежно від технологічних заходів вирощування (фаза наливу бобів), 2022-2023 рр.**

Варіант	Висота рослин, см	Фітомаса однієї рослини, г	Маса однієї рослини в абсолютно сухому стані, г	Площа листової поверхні посіву, тис.м <sup>2</sup> /га
<b>2022 рік</b>				
Без добрив (контроль)	89,3	34,4	8,30	42,8
N <sub>20</sub> P <sub>20</sub> K <sub>20</sub>	95,2	37,2	9,29	42,4
N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	97,7	41,8	9,60	46,1
N <sub>40</sub> P <sub>40</sub> K <sub>40</sub>	97,3	41,3	9,63	45,5
<b>2023 рік</b>				
Без добрив	94,2	39,7	8,92	42,2
N <sub>20</sub> P <sub>20</sub> K <sub>20</sub>	99,6	45,2	10,11	44,5
N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	96,8	48,6	11,51	47,7
N <sub>40</sub> P <sub>40</sub> K <sub>40</sub>	99,5	48,3	11,59	47,7

В 2022 році рослини сорту Муза на варіанті без внесення добрив мали найнижчу висоту рослин 86,1 см. При внесення мінерального живлення в нормі N<sub>20</sub>P<sub>20</sub>K<sub>20</sub> ми отримали збільшення висоти на 5,0 см, висота становила 92,0 см. В порівнянні з контролем внесення N<sub>30</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub> збільшило висоту рослин на 7,3 см, і вона становила 94,5 см. При нормі внесення N<sub>40</sub>P<sub>40</sub>K<sub>40</sub> висота рослин в порівнянні з контролем збільшилася на 7,5 см і становила 94,7 см.

Позитивну динаміку при внесенні добрив ми отримали і у показнику фітомаса однієї рослини. В варіанті без удобрення фітомаса однієї рослини становила 31,2 г, при внесенні N<sub>20</sub>P<sub>20</sub>K<sub>20</sub> – 34,0 г. Найбільша фітомаса була у рослин сої Муза при внесенні N<sub>30</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub> – 38,6 г та N<sub>40</sub>P<sub>40</sub>K<sub>40</sub> – 38,1 г.

Маса однієї рослини в абсолютно сухому стані без внесення добрив становила 5,10 г. Внесення добрив з нормою N<sub>20</sub>P<sub>20</sub>K<sub>20</sub> сприяло збільшенню даної ознаки на 0,9 г і маса рослини становила 6,09 г. Найбільшу масу з однієї рослини в абсолютно сухому стані забезпечило внесення добрив з нормою N<sub>30</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub> – 6,30 г та N<sub>40</sub>P<sub>40</sub>K<sub>40</sub> – 6,33 г.

Площа листкової поверхні посіву найменша була без внесення добрив. Внесення добрив з нормою  $N_{20}P_{20}K_{20}$  сприяло збільшенню даної ознаки на 0,3 тис.м<sup>2</sup>/га, з нормою  $N_{30}P_{30}K_{30}$  – 2,2 та  $N_{40}P_{40}K_{40}$  – 2,1 тис.м<sup>2</sup>/га.

В 2023 році рослини сорту Муза на варіанті без внесення добрив мали найнижчу висоту рослин 91,0 см. При внесення мінерального живлення в нормі  $N_{20}P_{20}K_{20}$  ми отримали збільшення висоти на 3,6 см, висота становила 96,4 см. В порівнянні з контролем внесення  $N_{30}P_{30}K_{30}$  збільшило висоту рослин на 1,5 см, і вона становила 96,4 см. При нормі внесення  $N_{40}P_{40}K_{40}$  висота рослин в порівнянні з контролем збільшилася на 4,2 см і становила 96,3 см.

Позитивну динаміку при внесенні добрив ми отримали і у показнику фітомаса однієї рослини. В варіанті без удобрення фітомаса однієї рослини становила 36,5 г, при внесенні  $N_{20}P_{20}K_{20}$  – 42,0 г. Найбільша фітомаса була у рослин сої Муза при внесенні  $N_{30}P_{30}K_{30}$  – 45,4 г та  $N_{40}P_{40}K_{40}$  – 45,1 г.

Маса однієї рослини в абсолютно сухому стані без внесення добрив становила 5,72 г. Внесення добрив з нормою  $N_{20}P_{20}K_{20}$  сприяло збільшенню даної ознаки на 0,37 г і маса рослини становила 7,99 г. Найбільшу масу з однієї рослини в абсолютно сухому стані забезпечило внесення добрив з нормою  $N_{30}P_{30}K_{30}$  – 8,31 г та  $N_{40}P_{40}K_{40}$  – 8,39 г.

Площа листкової поверхні посіву найменша була без внесення добрив. Внесення добрив з нормою  $N_{20}P_{20}K_{20}$  сприяло збільшенню даної ознаки на 1,2 тис.м<sup>2</sup>/га, з нормою  $N_{30}P_{30}K_{30}$  та  $N_{40}P_{40}K_{40}$  – 42,8 та 42,3 відповідно тис.м<sup>2</sup>/га (табл.6).

Таблиця 6

**Розвиток рослин сої сорту Муза в період вегетації залежно від технологічних заходів вирощування (фаза наливу бобів), 2022-2023 рр.**

Варіант	Висота рослин, см	Фітомаса однієї рослини, г	Маса однієї рослини в абсолютно сухому стані, г	Площа листкової поверхні посіву, тис.м <sup>2</sup> /га

<b>2022 рік</b>				
Без добрив (контроль)	77,1	31,2	5,10	39,5
N <sub>20</sub> P <sub>20</sub> K <sub>20</sub>	92,0	34,0	6,09	39,1
N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	94,5	38,6	6,30	42,8
N <sub>40</sub> P <sub>40</sub> K <sub>40</sub>	94,0	38,1	6,33	42,3
<b>2023 рік</b>				
Без добрив	91,0	36,5	5,72	39,0
N <sub>20</sub> P <sub>20</sub> K <sub>20</sub>	96,4	42,0	7,90	41,3
N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	93,6	45,4	8,31	44,5
N <sub>40</sub> P <sub>40</sub> K <sub>40</sub>	96,3	45,1	8,39	44,5

Урожайність зерна сортів сої це є інтегральний показник продуктивності рослин, який визначає взаємозв'язок усіх кількісних ознак рослин із умовами навколишнього середовища. Тому, зі збільшенням індивідуальної продуктивності рослин, зростає і урожайність посівів. Аналіз даних урожайності насіння сої за впливом елементів удобрення засвідчив збільшення показника, відносно контролю.

Аналізуючи результати досліджень впливу системи удобрення на урожайність сої сорту Златослава ми отримали такі результати. В 2022 році в середньому по повтореннях ми отримали урожайність 2,51 т/га без внесення добрив. При внесенні добрив з нормою N<sub>20</sub>P<sub>20</sub>K<sub>20</sub> ми отримали 2,65 т/га. Прибавка до врожаю в порівнянні з контролем становила 0,13 т/га, а процентному відношенні врожай збільшився на 5,5 %.

При внесенні добрив з нормою N<sub>30</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub> і N<sub>40</sub>P<sub>40</sub>K<sub>40</sub> в 2022 році ми отримали врожайність сої сорту Златослава на рівні 2,70 т/га. Прибавка до контролю становила 0,18 т/га, тобто 9,3 % в порівнянні до контролю.

В 2023 році урожайність сорту Златослава без внесення добрив становила в середньому по повтореннях 2,51 т/га. Внесення добрив з нормою N<sub>20</sub>P<sub>20</sub>K<sub>20</sub> дозволило отримати врожаю на рівні 2,65 т/га, тобто врожай культури збільшився на 0,13 т/га. Внесення добрив з нормою N<sub>30</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub> дозволило отримати найвищий врожаю на рівні 2,77 т/га, тобто врожай культури збільшився на 0,25 т/га. Внесення добрив з нормою N<sub>40</sub>P<sub>40</sub>K<sub>40</sub> дозволило отримати врожаю на рівні

2,74 т/га, тобто врожай культури збільшився на 0,22 т/га.

Таблиця 7

**Урожайність сої сорту Златослава залежно від системи мінерального живлення, за 2022-2023 рр.**

Варіант	Урожайність, т/га			Середн €	Відхилення, ±	
	I	II	III		т/га	%
<b>2022 рік</b>						
Без добрив (контроль)	2,48	2,46	2,59	2,51	–	–
N <sub>20</sub> P <sub>20</sub> K <sub>20</sub>	2,74	2,62	2,59	2,65	0,13	5,5
N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	2,86	2,74	2,64	2,70	0,18	9,3
N <sub>40</sub> P <sub>40</sub> K <sub>40</sub>	2,73	2,72	2,65	2,70	0,18	9,3
НІР <sub>05</sub>				0,03		
<b>2023 рік</b>						
Без добрив	2,47	2,63	2,62	2,57	-	-
N <sub>20</sub> P <sub>20</sub> K <sub>20</sub>	2,67	2,58	2,71	2,67	0,14	5,6
N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	2,74	2,77	2,79	2,77	0,25	10,1
N <sub>40</sub> P <sub>40</sub> K <sub>40</sub>	2,64	2,85	2,73	2,74	0,22	9,0
НІР <sub>05</sub>				0,04		

Аналізуючи результати досліджень впливу системи удобрення на урожайність сої сорту Голубка ми отримали такі результати. В 2022 році в середньому по повтореннях ми отримали урожайність 2,70 т/га без внесення добрив. При внесенні добрив з нормою N<sub>20</sub>P<sub>20</sub>K<sub>20</sub> ми отримали 2,84 т/га. Прибавка до врожаю в порівнянні з контролем становила 0,30 т/га, а процентному відношенні врожай збільшився на 5,8 %.

При внесенні добрив з нормою N<sub>30</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub> і N<sub>40</sub>P<sub>40</sub>K<sub>40</sub> в 2022 році ми отримали урожайність сої сорту Голубка на рівні 2,90 т/га. Прибавка до контролю становила 0,37 т/га, тобто 9,8 % в порівнянні до контролю.

В 2023 році урожайність сорту Голубка без внесення добрив становила в

середньому по повтореннях 2,76 т/га. Внесення добрив з нормою  $N_{20}P_{20}K_{20}$  дозволило отримати врожаю на рівні 2,84 т/га, тобто врожай культури збільшився на 0,31 т/га. Внесення добрив з нормою  $N_{30}P_{30}K_{30}$  дозволило отримати найвищий врожаю на рівні 2,86 т/га, тобто врожай культури збільшився на 0,44 т/га. Внесення добрив з нормою  $N_{40}P_{40}K_{40}$  дозволило отримати врожаю на рівні 2,93 т/га, тобто врожай культури збільшився на 0,22 т/га (табл.8).

Таблиця 8

**Урожайність сої сорту Голубка залежно від системи мінерального живлення, за 2022-2023 рр.**

Варіант	Урожайність, т/га			Середн €	Відхилення, ±	
	I	II	III		т/га	%
<b>2022 рік</b>						
Без добрив (контроль)	2,67	2,65	2,78	2,70	–	–
$N_{20}P_{20}K_{20}$	2,93	2,81	2,78	2,84	0,22	5,8
$N_{30}P_{30}K_{30}$	2,99	2,93	2,83	2,90	0,37	9,8
$N_{40}P_{40}K_{40}$	2,92	2,91	2,84	2,90	0,27	8,3
$НP_{05}$				0,06		
<b>2023 рік</b>						
Без добрив	2,66	2,82	2,81	2,76	-	-
$N_{20}P_{20}K_{20}$	2,86	2,77	2,90	2,86	0,24	5,8
$N_{30}P_{30}K_{30}$	2,93	2,96	2,98	2,96	0,44	10,8
$N_{40}P_{40}K_{40}$	2,83	2,99	2,92	2,93	0,41	10,0
$НP_{05}$				0,07		

Отримані результати досліджень впливу системи удобрення на урожайність сої сорту Муза свідчать, що в 2022 році в середньому по повтореннях ми отримали урожайність 2,30 т/га без внесення добрив. При внесенні добрив з нормою  $N_{20}P_{20}K_{20}$  ми отримали 2,43 т/га. Прибавка до врожаю в порівнянні з контролем становила 0,14 т/га, а процентному відношенні врожай

збільшився на 5,4 %.

При внесенні добрив з нормою  $N_{30}P_{30}K_{30}$  і  $N_{40}P_{40}K_{40}$  в 2022 році ми отримали врожайність сої сорту Муза на рівні 2,48 та 2,50 т/га відповідно. Прибавка до контролю становила 0,17 т/га та 0,19 т/га відповідно, тобто більше 9 % в порівнянні до контролю.

В 2023 році урожайність сорту Муза без внесення добрив становила в середньому по повтореннях 2,36 т/га. Внесення добрив з нормою  $N_{20}P_{20}K_{20}$  дозволило отримати врожаю на рівні 2,43 т/га, тобто врожай культури збільшився на 0,12 т/га. Внесення добрив з нормою  $N_{30}P_{30}K_{30}$  дозволило отримати найвищий врожаю на рівні 2,55 т/га, тобто врожай культури збільшився на 0,27 т/га. Внесення добрив з нормою  $N_{40}P_{40}K_{40}$  дозволило отримати врожаю на рівні 2,52 т/га, тобто врожай культури збільшився на 0,24 т/га (табл. 9)

Таблиця 9

**Урожайність сої сорту Муза залежно від системи мінерального живлення, за 2022-2023 рр.**

Варіант	Урожайність, т/га			Середн ε	Відхилення, ±	
	I	II	III		т/га	%
<b>2022 рік</b>						
Без добрив (контроль)	2,26	2,24	2,38	2,30	–	–
$N_{20}P_{20}K_{20}$	2,52	2,40	2,37	2,43	0,14	5,4
$N_{30}P_{30}K_{30}$	2,64	2,52	2,42	2,48	0,17	9,0
$N_{40}P_{40}K_{40}$	2,51	2,50	2,44	2,50	0,19	9,1
$НІР_{05}$				0,05		
<b>2023 рік</b>						
Без добрив	2,26	2,41	2,40	2,36	-	-
$N_{20}P_{20}K_{20}$	2,46	2,37	2,50	2,43	0,12	5,3
$N_{30}P_{30}K_{30}$	2,52	2,56	2,58	2,55	0,27	10,0
$N_{40}P_{40}K_{40}$	2,42	2,64	2,51	2,52	0,24	9,8
$НІР_{05}$				0,05		

Результати досліджень, які ми отримали свідчать, що найбільшу врожайність у сорту сої Златослава ми отримали при внесенні добрив з нормою  $N_{30}P_{30}K_{30}$ , в середньому за два роки досліджень вона становила 2,74 т/га, тобто приріст в порівнянні з контролем становив 0,20 т/га, урожайність на контролі становила 2,54 т/га. Також досить високий врожай даного сорту ми отримали при внесенні добрив з нормою  $N_{40}P_{40}K_{40}$ , за роки досліджень він становив 2,72 т/га.

У сорту сої Муза найвищий врожай ми отримали при внесенні добрив з нормою  $N_{40}P_{40}K_{40}$ , в середньому за роки вивчення він становив 2,51 т/га, при варіанті без добрив врожайність становила 2,33 т/га. Також досить високий врожай був в третьому варіанті досліді, при внесенні добрив з нормою  $N_{30}P_{30}K_{30}$ , за 2022-2023 роки досліджень він становив 2,50 т/га.

Найвищий врожай у всіх варіантах досліджень ми отримали у сорту Голубка. На варіанті без внесення добрив він становив 2,73 т/га. Але вже при використанні добрив з нормою  $N_{20}P_{20}K_{20}$  збільшився на 0,12 т/га і становив 2,85 т/га. Але найвищий рівень врожайності забезпечило внесення добрив з нормою  $N_{30}P_{30}K_{30}$  – 2,93 т/га та  $N_{40}P_{40}K_{40}$  – 2,92 т/га (рис.4).

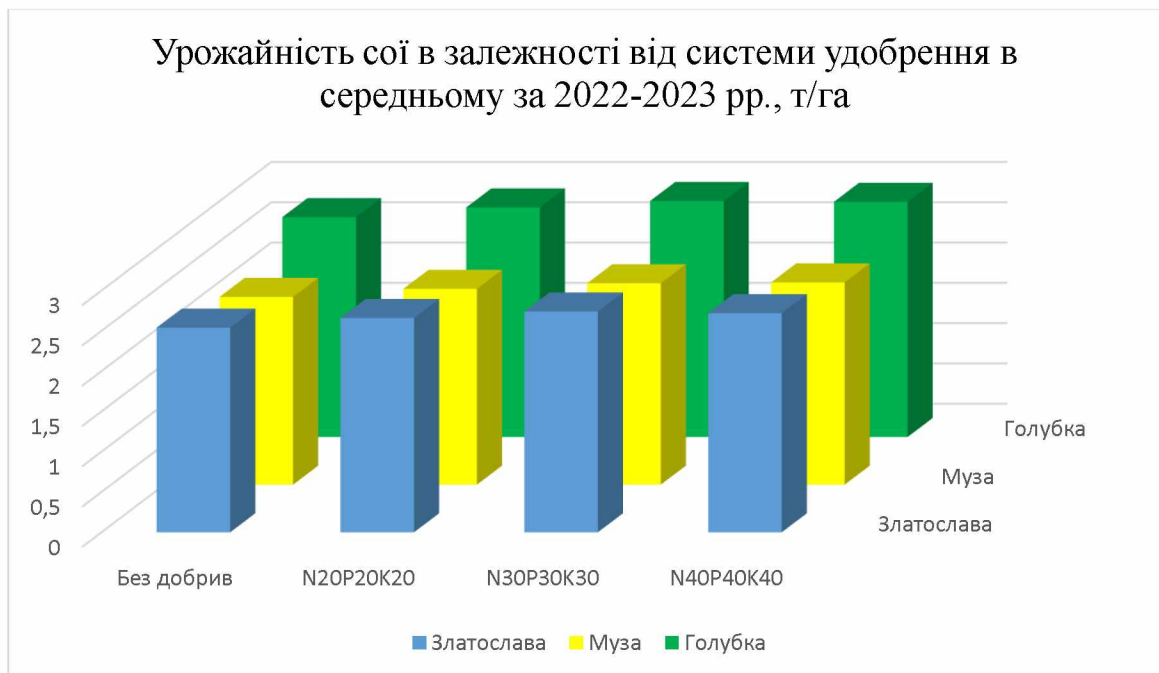


Рис.4. Урожайність сої в залежності від системи удобрення, т/га, в середньому за 2022-2023 рр  
 НІР<sub>05</sub> - 0,07

*Висновки до розділу 3*

В результаті проведених досліджень ми зробили такі висновки:

- Найкоротший період вегетації мав сорт сої Муза, в 2022 році він становив 90 днів, а в 2023 – 92 дні;
- Середню групу стиглості мав сорт сої Златослава, в 2022 році він становив 120 днів, в 2023 – 104 дні;
- Найбільш пізньостиглим був сорт сої Голубка, в 2022 році він становив 132 дні, в 2023 – 130 днів;
- найбільшу врожайність у сорту сої Златослава ми отримали при внесенні добрив з нормою  $N_{30}P_{30}K_{30}$ , в середньому за два роки досліджень вона становила 2,74 т/га;
- у сорту сої Муза найвищий врожай ми отримали при внесенні добрив з нормою  $N_{40}P_{40}K_{40}$ , в середньому за роки вивчення він становив 2,51 т/га;
- найвищий врожай у всіх варіантах досліджень ми отримали у сорту Голубка, але найвищий врожай забезпечило внесення добрив з нормою  $N_{30}P_{30}K_{30}$  – 2,93 т/га.

## РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ СОРТІВ СОЇ

В умовах сьогодення потрібно визначати економічну ефективність вирощування сільськогосподарських культур, в тому числі і сої. Це головний фактор складових конкурентоспроможності майже усієї галузі виробництва рослинницької продукції [64, 66]. Для створення умов стрімкого зростання обсягів виробництва продукції, яка вироблена у сільському господарстві та щоб забезпечити підвищення показників якості і мінімізувати виробничі затрати потрібно всебічно оцінити всі елементи технологічних процесів відповідно до результатів наукових досліджень. Необхідно підбирати оптимальні варіанти технологій вирощування, що максимально ефективно будуть себе окупувати [65].

Однією з основних складових сільськогосподарських господарства України в умовах сучасності є оптимальний рівень розвитку аграрного комплексу. Тому що рентабельність аграрного виробництва впливає на ступінь продовольчої безпеки економіки та загальний рівень добробуту нашої країни в цілому. Так як наша Україна має досить вигідне географічне положення та досить сприятливі погодні і кліматичні умови, досить родючі чорноземи, а це в цілому надає їй можливість зайняти провідне місце серед лідерів аграрного сектору за обсягами виробництва продукції та економічним показникам. Отримуючи достатньо стабільні, високі врожаї сільськогосподарської продукції наша держава має можливість обійняти високе та пристойне місце серед інших країн світу [61].

Час швидко змінюється, тому і технології вирощування польових культур постійно удосконалюються. Створюються та впроваджуються сучасні сорти та гібриди, постійно удосконалюються технологічні прийоми, що направлені на адаптацію до конкретних ґрунтово-кліматичних умов. Аналіз даних чинників вимагає детального аналізу економічної оцінки та складових рентабельності.

Науковцями доведено, що показник собівартості виробництва однієї тони зерна сої, залежить від рівня врожайності та технології вирощування [66].

В цілому рівень економічної ефективності виробництва продукції сільського господарства при вирощуванні основних культур для сільського господарства це є підсумок чи результат, що виражає окупність ресурсів та витрат на одиницю площі при процесі виробництва даного виду продукції. Підвищення рівня виробництва в цілому і зумовлює підвищення зростання обсягу продукції, яку вирощено, збільшує чистий дохід а отже і рівень рентабельності [67].

Для розрахунку економічної ефективності потрібно використовувати основні показники: такі як урожайність зерна обраної культури, виробництво продукції, яке слід виражати у натуральному та грошовому вигляді, виробничі витрати, в розрахунку, на одиницю площі і собівартість продукції, чистий дохід від вирощування продукції та рівень її рентабельності та окупність витрат в умовах конкретного господарства. При цьому потрібно пам'ятати, що умовно чистий прибуток це різниця між вартістю валової продукції та виробничими затратами для її вирощування.

Рівень рентабельності виробництва сої ми визначали як відношення чистого прибутку до загальних виробничих витрат, які потрібні для її вирощування. Даний показник виражають у відсотках. Досить важливим показником є окупність виробничих витрат для вирощування сої. Визначається даний показник відношенням вартості валової продукції в вартісному вираженні до загальної суми, усіх виробничих витрат.

Економічна ефективність при вирощуванні сортів Муза, Златослава та Голубка у умовах Полтавської державної сільськогосподарської дослідної станції імені М.І. Вавилова за 2023 р. представлено у таблиці 9.

Ціна на сою на червень 2024 місяць року становила 17900 грн.

Таблиця 10

**Показники економічної ефективності вирощування сої**

Варіант	Вартість продукції грн./га	Виробничі витрати, грн./га	Умовно-чистий прибуток, грн./га	Собівартість, грн./т	Рентабельність, %
<b>Муза</b>					
Без добрив (контроль)	31500	13500	18000	5357	7,2
N <sub>20</sub> P <sub>20</sub> K <sub>20</sub>	33250	17250	16000	6485	9,3
N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	33875	18500	15375	6827	10,4
N <sub>40</sub> P <sub>40</sub> K <sub>40</sub>	33775	19750	14125	7288	9,7
<b>Голубка</b>					
Без добрив	32250	13500	18350	5388	8,0
N <sub>20</sub> P <sub>20</sub> K <sub>20</sub>	33250	17250	15600	6635	10,2
N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	34750	18500	15850	6799	12,1
N <sub>40</sub> P <sub>40</sub> K <sub>40</sub>	34375	19750	14225	7327	10,2
<b>Златослава</b>					
Без добрив	32000	13500	18200	5391	7,4
N <sub>20</sub> P <sub>20</sub> K <sub>20</sub>	32750	17250	15200	6698	9,6
N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	33500	18500	14700	7015	10,1
N <sub>40</sub> P <sub>40</sub> K <sub>40</sub>	33500	19750	13450	7481	9,9

Аналізуючи дані таблиці 9, де представлені результати економічної ефективності сортів Муза, Голубка та Златослава ми бачимо, що рівень рентабельності виробництва залежить від урожайності сортів культури. Всі

сорти сої: Голубка, Муза та Златослава забезпечили найвищий рівень рентабельності при внесенні добрив з нормою  $N_{30}P_{30}K_{30}$ . При використанні даної системи удобрення сорт сої Муза мав рентабельність 10,4 %, сорт сої Златослава - 10,1 %.

Найбільший рівень рентабельності 12,1 % ми отримали при вирощуванні сорту сої Голубка при внесенні норми добрив  $N_{30}P_{30}K_{30}$ .

#### *Висновки до розділу*

В умовах Полтавської області радимо вирощувати сорт сої Голубка, який забезпечить найбільший рівень рентабельності.

## РОЗДІЛ 5. ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА

Екологічні проблеми особливо у сільській місцевості часто пов'язані із погіршенням якості обробітку ґрунтів. Для сільськогосподарських виробників та фермерських господарств, ґрунтові ресурси це є джерело харчування та доходу мешканців. Крім того, всі вирощені на угіддях продукти потрапляють на стіл всім жителям країни.

Через ланцюг ґрунт-рослина-людина шкідливі метали і залишки пестицидів можуть потрапити до людського організму. Хімічне забруднення ґрунту це досить велика проблема національного масштабу. Таким чином від сільськогосподарських виробників та стану ґрунту залежить те, яку їжу вживатимуть мешканці України.

Основні причини екологічних проблем у сільській місцевості це є інтенсифікація сільськогосподарського виробництва, що відбувається на регіональному рівні. В основному сучасні агрохолдинги та маленькі фермерські господарства надається перевагу вирощуванні декількох видів рослин або навіть впроваджують посіви монокультури. Це призводить до зменшення біорізноманіття ландшафтів. Використання завеликих доз добрив і хімічних засобів захисту рослин, зазвичай викликають насичення водою біогенними елементами, а це призводить до забруднення води. Також відсутність впровадження антиерозійних заходів сприяє замулюванню води.

Також досить глобальною проблемою сучасного сільськогосподарського виробництва це є введення культур ГМО, вони заміщають традиційні культури.

Через непридатність для сільськогосподарської діяльності значну кількість угідь використовують для інших економічних функцій, особливо будівництва. Зараз значно збільшуються темпи урбанізації сільських районів, що безпосередньо примикають до міської забудови.

Ці фактори істотно посилюють екологічні проблеми в сільськогосподарському виробництві. Особливо це впливає на якість ґрунту,

процес фермерування і вирощування продуктів харчування досить ускладнюється, продукція дорощає, а згодом землі стають непридатними для ведення сільського господарства.

З виробництвом харчових продуктів та застосуванням неправильних методик ведення сільського господарства тісно пов'язані такі екологічні проблеми: вихлопні гази, що спричиняються сільськогосподарською технікою; розорювання територій та вирубування лісових масивів для створення полів та сінокосів, що призводить до зміни структури ґрунту та зменшення родючого шару; використання хімікатів із метою удобрення, підвищення врожаю та боротьби зі шкідниками, що забруднюють ґрунт та воду. Крім того, шкідливі речовини можуть накопичуватися в рослинах і утримуватися в м'ясі тварин, які вживають цю рослинну їжу, що в кінцевому підсумку шкодить здоров'ю споживачів продукції. Відходи тваринництва та виділення метану, характерне для великої рогатої худоби, значно посилює парниковий ефект. Крім того, відходи потрапляють у водоймища, провокуючи розмноження хвороботворних бактерій та створюючи епідеміологічну загрозу.

Насамперед найбільшу шкоду навколишньому середовищу та здоров'ю людини завдають такі речовини як важкі метали, які містяться у низькоякісних добривах. Вони отруюють атмосферу, а також накопичуються у продуктах харчування. Досить шкідливим є аміачний газ, який виникає в результаті випаровування добрив та вступає в реакцію з продуктами горіння.

Пестициди, що використовуються для знищення паразитів, бур'янів та бактерій, негативно позначаються на флорі та фауні, нітрати, які містяться у селітрі погіршують якість харчових продуктів.

Один із найперспективніших напрямків є відмова від хімікатів на користь натуральних добрив. Незважаючи на те, що це може негативно вплинути на кількість врожайності в порівнянні з використанням хімікатовмісних сполук, виробництво не зазнає збитків, оскільки екологічно чисті продукти харчування коштують дорожче і стають все більш затребуваними.

Для боротьби зі шкідниками також застосовуються нові методи, які дозволяють уникнути пестицидів. Одним з таких способів можна назвати застосування ультразвуку для відлякування паразитів та комах.

Досить позитивний ефект може мати зміна системи роботи з відходами – проведення фільтрації та знезараження стоків тваринницьких комплексів, очищення ґрунтів, збереження лісів як природні фільтри.

Для поліпшення стану ґрунту та води може застосовуватися комплекс заходів, який включає точне землеробство, дотримання сівозміни, відмова від оранки, застосування нових методів технології вирощування сільськогосподарських культур, скорочення ріллі, очищення та поглиблення русел річок.

#### *Висновки до розділу*

У результаті застосування мінеральних добрив і пестицидів, меліорації, використання під час обробітку полів важкої техніки, внаслідок дії процесів ерозії та деградації порушуються природні умови проживання безлічі живих організмів. Ця проблема має далекосяжні наслідки, оскільки породжує дисбаланс у харчових ланцюгах і призводить до змін у біогеоценозах.

Щоб уникнути глобальних екологічних катастроф у сільському господарстві потрібно уникати вирощуванню продукції рослинництва біля промислових підприємств, використовувати точне землеробство, дотримуватися сівозміни, відмовитися від глибокої оранки, застосовувати новітні методи та технології вирощування сільськогосподарських культур, скорочувати площі ріллі, очищувати та поглиблювати русла річок.

## РОЗДІЛ 6

### ОХОРОНА ПРАЦІ

В Україні основні положення про галузь охорони праці встановлює і регламентує Конституція України, Закон «Про охорону праці», і, розроблені на їх основі різні нормативними документами [66, 67].

Середньооблікова кількість працівників на дослідній станції становить 53 особи, і тому відповідальність за організацію охорони праці та, функції фахівця із охорони праці, несе інспектор по охороні праці. Перед початком польових робіт всі робітники, що приймають участь в проведенні, проходять навчання по основних проблемах охорони праці на сільськогосподарській дослідній станції, і за необхідністю проходять медичний огляд, обов'язково медогляд проходять особи до 21 року [70, 71].

Всі інструктажі із питань охорони праці проводить інспектор по охороні праці на підприємстві, він занотовує дані у реєстраційний журнал. В організації проводять вступний і первинний, а також повторний а в разі необхідності і позаплановий. У випадку нехарактерних для підприємства робіт проводять цільовий інструктаж. На Полтавській державній станції є в наявності колективний договір, у ньому прописані пункти по покращенню системи охорони праці. Профспілкою комітет установи контролює питання з охорони праці. Окремого кабінету із охорони праці на дослідній станції немає. Матеріали із питань охорони праці знаходяться у відповідального інспектора за техніку безпеки. У господарстві є інструкції із охорони праці на всі види та заходи, по сільськогосподарських роботах. Спецодягом, та засобами індивідуального захисту, робітники на станції забезпечується не зовсім в повному обсязі, взуття спеціальне в установі не видається.

Санітарні умови по ПДСГДС в цілому є задовільні. Для робітників установи закупають, і, видають миючі засоби та полотенця. Працівників мають місця для відпочинку, а також місця для споживання їжі. Є спеціально обладнане місце для паління.

Перед настанням польових робіт завжди проводять перевірку технічного стану всіх сільськогосподарських машин, що будуть використовуватися в процесі виконання роботи. Директор сам слідкує за виконанням цих робіт та забороняє застосовувати несправні агрегати. Керуючись чинним законодавством, фінансування заходів із охорони праці бере на себе сільськогосподарська станція. Офіційно працевлаштовані робітники не витрачають коштів на придбання засобів захисту. Але забезпечення установи в засобах захисту потребує покращення фінансування.

Аналіз даних із виробничого травматизму та захворювань, причини їх появи в господарстві постійно аналізуються. Задля запобігання травмування всі робітники господарства проходять постійний контроль із питань охорони праці та регулярно провадять навчання по даному питанні та інструктажі. Як відомо, виробничий травматизм практично завжди можна попередити, створивши безпечні та нешкідливі умови праці для робітників установи. Саме тому, на інспектора з охорони праці станції, покладаються обов'язки проведення інформаційної, роз'яснювальної роботи працівників по питаннях охорони праці. Інспектор повинен здійснювати заходи для того, щоб запобігти виробничому травматизмі та основним професійним захворюванням.

Аналізуючи отримані дані по Полтавській дослідній станції, ми спостерігаємо що останні три роки нещасних випадків у господарстві не траплялося. Використовуючи статистичний метод ми провели аналіз виробничого травматизму а також рівня захворювань на підприємстві.

Загальні вимоги безпечної праці під час проведення комплексних заходів при сівбі:

Система положень містить ряд правил - до сівби допускаються лише робітники, що мають вік старше 18 років, що не мають медичних протипоказань і пройшли огляд у відповідних спеціалістів. Також, до сівби допускають тільки тих осіб, що пройшли інструктажі із техніки безпеки. Не допускаються до роботи по проведенні сівби особи, які не мають посвідчення до відповідної категорії при роботі із відповідними механізмами.

Основні правила безпеки яких потрібно дотримуватися перед початком проведення посіву. Загінки на полях треба розбивати тільки у світлий час. Перед початком роботи слід переконатися, що посівний агрегат справний. Перед виїздом в поле потрібно випробувати роботу посівного агрегату на холостому ході. Перед початком проведення посівних робіт ділянку поля перевіряють на наявність сторонніх предметів та великих ям, обірваних електропроводів і інших небезпечних для життя предметів. Посівний агрегат обов'язково комплектують аптечкою, де повинні бути обов'язкові препарати для надання першої медичної допомоги. Обов'язково слід перевірити наявність відповідних до даного виду робіт засобів захисту і стану їх. У насінневих ящиках сівалки, яка використовується для посіву, потрібно перевірити комплектність спеціального пристрою, яким розрівнюють насіння. Потрібно переконатись у правильній роботі приладів, що очищають робочі органи сівалки. До посіву слід оглянути кришки насінневих, тукових ящиків сівалки. Вони повинні бути у закритому положенні та бути фіксованими. Потрібно запобігти самовільному відкриванню кришок насінневих та тукових ящиків під час руху агрегату. Слід перевірити справність пристроїв для піднімання сошника для очищення, для прочищення тукопроводів і висіваючих апаратів сівалки, перевірити слід наявність та справність пристосувань для підключення двосторонньої сигналізації агрегату. При роботі в нічний час чи при темряві потрібно обов'язково переконатися у роботі освітлювальних пристроїв сівалки.

Перед початком руху слід перевірити, щоб не було перешкод, і тільки потім розпочинати рух агрегату. Не можна керувати агрегатом особам, що не отримали посвідчення відповідної категорії, та не мають досвіду роботи на них. Відпочивати, вживати їжу чи палити можна тільки у спеціально відведених для цього місцях. Не допускається перебування сторонніх осіб на посівному агрегаті. Персонал за правилами може заправляти ящики в посівного агрегату тільки із навітряного боку. Регулювати, перевіряти робочі органи посівного агрегату чи будь яких механізмів можна тільки при вимкненому двигуні агрегату. Заправку посівного агрегату насінням або добривом, очистку сошників і очистку

насіннєпроводів, регулювання маркерів проводять при вимкненому валі відбору потужності і зупиненому транспортному засобі.

Під час використання протруєного посівного матеріалу хімічними речовинами, слід дотримуватися таких правил безпеки. При посіві протруєного посівного матеріалу необхідно обов'язково мати засоби індивідуального захисту для захисту дихальних шляхів, транспортування посівного матеріалу що протруєно, дозволяється тільки в мішках, які виготовлені із щільного матеріалу, одноразового використання чи використанню автомобільного навантажувача для сівалок. Мішки обов'язково маркуються підписом «ПРОТРУЄНО». Неслід застосовувати в сільськогосподарському виробництві пестициди чи інші небезпечні речовини, для яких не встановлені гранично допустимі концентрації. Рекомендована швидкість для сівалки при розворотів не повинна перевищувати 3 чи 4 км/год. Мінімальна дистанція між сівалками, при використанні групового методу роботи повинна становити не менше 30 м.

При проведенні посіву не можна відволікатись на виконання інших процесу. Не можна залишати своє робоче місце та сидіти, стояти на рамі сівалки або насіннєвих бункерах, підніжках. Забороняється перевозити на підніжці сівалки вантажі або мішки, що наповнені добривом або посівним матеріалом. Не можна прокручувати руками чи ногами диски посівних сошників, що забилися. Також заборонено перебувати людям та техніці на розвороті сіялки. У насіннєвому бункері слід розрівнювати зерно тільки спеціальними дерев'яними лопатами або спеціальними пристроями. Проводити очистку сошників або висіваючих апаратів можна тільки спеціальними чистиками, що дозволені лише при повній зупинці агрегату.

Вимоги правил безпеки при виникненні аварійних ситуаціях У разі коли виявлені несправності чи коли виникають небезпечні ситуації слід швидко подати сигнал для зупинки агрегату та зупинки роботи сівалки. негайно потрібно повідомити керівника відповідального за проведення роботи про несправність чи про ситуацію, що склалася. Якщо в ситуації, що виникла, є

потерпілі потрібно негайно надати першу медичну допомогу та викликати відповідні служби.

Після закінчення будь якого виду робіт потрібно провести очистку посівного агрегату від забруднення та шматочків ґрунту, насіння чи інших сторонніх речовин. По завершенню роботи слід нейтралізувати хімічні речовини відповідно до інструкцій, це потрібно зробити на мийках, що знаходяться у спеціально відведених місцях. Після проведення очисних робіт необхідно поставити агрегат на стоянку, під колеса слід установити опори. Обов'язково потрібно привести своє робоче місце до належного стану. Після завершення польових робіт робітник повинен здати засоби індивідуального захисту та використаний спецодяг для зберігання а потім повинні прийняти душ.

Вимоги для безпечної роботи в надзвичайних ситуаціях.

Вибухонебезпечні предмети: гранати та снаряди, авіаційні бомби і інженерні чи артилерійські міни, набої як правило знаходять на землі чи зовсім на невеликій глибині. Ці досить небезпечні предмети, кількість яких постійно збільшується за рахунок проведення бойових дій. Головна їх небезпека полягає у пристроях, які можуть ініціювати вибух основної маси боєприпасів. Під дією води та тривалого перебування під землею, внаслідок корозії металу утворюються хімічні сполуки - пікрати, що створюють основну небезпеку. Пікрати майже завжди вибухають навіть при зовсім маленькій іскрі та незначного тертя та самих незначних ударів. Тому, якщо випадково ви виявили вибухонебезпечний предмет то до нього ні в'якому випадку не можна підходити та торкатися. Біля небезпечних предметів забороняється палити та користуватись запальничками або іншими джерелами відкритого вогню, чи предметами, що можуть його спричинити поряд з вибухонебезпечними предметами.

При виявленні вибухонебезпечних предметів потрібно дотримуватися таких основних правил. Заборонити всім оточуючим допуск до території вибухонебезпечного чи невідомого предмету. Потрібно організувати біля нього чергування до прибуття представників відповідних служб. Потрібно

відгородити місце знаходження вибухонебезпечного предмету. Самостійно не можна розбирати або піднімати а також переміщати знайдені небезпечні предмети. Слід повідомити рятувальну службу чи поліцію або військових, управління або відділ із питань надзвичайних ситуацій. Виявлені вибухонебезпечні предмети відповідні служби повинні знищувати підриванням на місці або в спеціально відведених для цього місцях піротехніками чи саперами.

*Рекомендації, щодо поліпшення умов праці та безпеки на Полтавській державній сільськогосподарській дослідній станції.*

Для покращення умов та безпеки працюючих, потрібно запровадити організаційні заходи які будуть сприяють високому рівню організації сільськогосподарських робіт, що попередять травмування і професійні захворювання працівників станції. Робітників потрібно забезпечити необхідними засобами захисту, проводити інструктажі з техніки безпеки та організувати проходження раз на рік медичного огляду.

## ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ

В процесі виконання кваліфікаційної роботи нами визначено вплив системи удобрення сої на формування високих врожаїв зерна для умов Полтавської області.

В результаті проведених досліджень ми зробили такі висновки:

- Найкоротший період вегетації мав сорт сої Муза, в 2022 році він становив 90 днів, а в 2023 – 92 дні;
- Середню групу стиглості мав сорт сої Златослава, в 2022 році він становив 120 днів, в 2023 – 104 дні;
- Найбільш пізньостиглим був сорт сої Голубка, в 2022 році він становив 132 дні, в 2023 – 130 днів;
- найбільшу врожайність у сорту сої Златослава ми отримали при внесенні добрив з нормою  $N_{30}P_{30}K_{30}$ , в середньому за два роки досліджень вона становила 2,74 т/га;
- у сорту сої Муза найвищий врожай ми отримали при внесенні добрив з нормою  $N_{40}P_{40}K_{40}$ , в середньому за роки вивчення він становив 2,51 т/га;
- найвищий врожай у всіх варіантах досліджень ми отримали у сорту Голубка, але найвищий врожай забезпечило внесення добрив з нормою  $N_{30}P_{30}K_{30}$  – 2,93 т/га.

### *Пропозиції виробництву*

В умовах Полтавської області радимо вирощувати сорт сої Голубка, який забезпечить найбільший рівень рентабельності.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Агробиологические особенности возделывания сои в Украине / [Адамень Ф. Ф., Вергунов В. А., Лазер П.Н., Вергунова И. Н.]. – К. : Аграр. наука, 2006. – 436 с.
2. Крикунов В. Г. Грунти і їх родючість : [підручник] / Володимир Гаврилович Крикунов. – К. : Вища шк., 1993. – 287 с. 86
3. Лещенко А. К. Культура сої на Україні / А. К. Лещенко. – К. : УАСГН, 1993. – 432 с. 89
4. Лещенко А. К. Селекция, семеноведение и семеноводство сои / Лещенко А. К., Михайлов В. Г., Сичкарь В. И. – К. : Урожай, 1985. – 120 с. 90
5. Лихочвор В. В. Мінеральні добрива та їх застосування / Володимир Володимирович Лихочвор. – Львів : Укр. технології, 2009. – 312 с. 91
6. Лихочвор В. В. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур : [підручник] / Володимир Володимирович Лихочвор. – Львів : Укр. технології, 2002. – 800 с. 92
7. Мацибора В. І. Економіка сільського господарства : підручник / В. І. Мацибора. – К. : Вища шк., 1994. – 415 с. 101
8. Медведовський О. К. Енергетичний аналіз інтенсивних технологій в сільськогосподарському виробництві / О. К. Медведовський, П. І. Іваненко. – К. : Урожай, 1988. – 208 с. 103
9. Методика Державного сортовипробування сільськогосподарських культур / за ред. В. В. Волкодава. – К., 2001. – 69 с. 108
10. Мойсейченко В. Ф. Основи наукових досліджень в агрономії : підручник / В. Ф. Мойсейченко, В. О. Єщенко. – К. : Вища шк., 1994. – 334 с. 114
11. Підвальна Г. С. Гумусовий стан автоморфних ґрунтів Пасмового Побужжя : монографія / Г. С. Підвальна, С. П. Позняк. – Львів : Вид. центр ЛНАУ ім. І. Франка, 2014. – 194 с. 144
12. Посыпанов Г. С. Методы изучения биологической фиксации азота воздуха : Справ. пос. / Г. С. Посыпанов. – М. : Агропромиздат, 2011. – 300 с. 147

13. Білявська Л. Г., Рибальченко А. М. Мінливість тривалості вегетаційного періоду у колекційних зразків сої. Вісник Полтавської державної аграрної академії. Полтава, 2018. № 2. С. 85–92.
14. Єщенко В. О., Копитко П. Г., Костогриз П. В.; Опришко В. П. Основи наукових досліджень в агрономії: підручник; За ред. В. О. Єщенка. Вінниця: Едельвейс і К, 2014. 332 с.
15. Снітинський В. В. Ґрунтознавство з основами агрохімії та геоботаніки : навч. посіб. [для студ. вищ. навч. закл.] / В. В. Снітинський, В. Ф. Якобенчук. – Львів : Аверс, 2006. – 312 с. 165
16. Соя у східному Лісостепу України : монографія / Є. М. Огурцов ; за ред. М. А. Бобро ; Харк. нац. аграр. ун-т. – Харків, 2008. – 270 с. 171
17. Майструк О. Фосфор – незамінний фактор живлення і розвитку рослин. Пропозиція. 2017. № 4. С. 94.
18. Цвей Я. Каліймаг як комплексне добриво. Пропозиція. 2017. № 4. С. 95.
19. Челомбітко А., Башинська О. Фітосанітарний стан території України 2016 року. Пропозиція. 2017. № 4. С. 104-108.
20. Жолобецький Г. Вирощування сої по сквирськи . Пропозиція. 2018. № 5. С. 90-92.
21. Челомбітко А., Поліщук С., Стефківський В., Баннікова К., Марков І. Шкідники та хвороби сої: прогноз на 2018 рік. Пропозиція. 2018. № 5. С. 110-112.
22. Артеменко С., Крамарьов С. Інкрустація – ефективний захід підвищення продуктивності сої. Пропозиція. 2014. № 3. С. 86-91.
23. Клубук В., Боровик В. Сорти сої для посушливих умов. Пропозиція. 2014. № 2. С. 52-55.
24. Дидів І., Дидів О., Дидів А. Нітроамофоска –М- і картопля – неперевершений дует. Пропозиція. 2019. № 2. С. 84-85.
25. Ратушний В., Півень А. Технічні моменти протруювання сої. Пропозиція. 2016. № 3. С. 180-182.

26. Прокопенко С. «Тетра-Агро»: важливий та вдалий рік. Пропозиція. 2018. № 12. С. 42.
27. Шевченко О., Плиська М. Інокулянти – запорука успіху. «Тетра-Агро»: важливий та вдалий рік. Пропозиція. 2019. № 5. С. 68-72.
28. Крутило Д., Волкогон В., Надкернична О. Використання біопрепаратів на основі бульбочкових бактерій. Пропозиція. 2019. № 5. С. 86-90.
29. Кузьмінський О. На сої кліщ – це шкода, та з Мовенто – він не перешкода! Пропозиція. 2019. № 5. С.92-93.
30. Сюмка А. Препарати інокулянтів для сучасних аграрних технологій. Пропозиція. 2015. № 1. С.71.
31. Подвійний виграш з Optimize якісна інокуляція + відмінний сервіс. Пропозиція. 2015. № 1. С.96- 97.
32. Ткаленко Г. Біологічні препарати в захисті рослин. Пропозиція. 2015. № 5. С.2-15.
33. Біостимулятори: актуально і ефективно. Пропозиція. 2015. № 5. С.16-17.
34. Коць С., Маменко П. Інокуляція та інкрустація насіння сої: огляд технології застосування і ринку препаратів. Пропозиція. 2015. № 5. С.24-31.
35. Січкач В. Пестициди та азотфіксація зернобобових культур. Пропозиція. 2015. № 5. С.32-34.
36. Коваленко О., Полянчиков С., Ковбель А. Позакореневі обробки – важлива складова збалансованої системи живлення. Пропозиція. 2015. № 5. С.38-39.
37. Кириченко А., Гнатюк Т. Вірусні і бактеріальні хвороби сої та засоби їхнього обмеження. Пропозиція. 2015. № 5. С.44-48.
38. Прокопенко С. Нітроамофоска – М – ефективне рішення на кислих ґрунтах. Пропозиція. 2018. № 3. С. 25.
39. Бровко І., Подгурська І. Бактерії роду *Bradyrhizobium* просто про складне. Пропозиція. 2018. № 3. С.102-103.

40. Лехманн А., Долманов О. Сучасні біопрепарати для інокуляції сої. Пропозиція. 2018. № 3. С.110-111.
41. Жолобецький Г. Ні крапки пестицидів, ні грама «мінералки»: а прибутки подвійні... Пропозиція. 2017. № 10. С. 72-75.
42. Сонець Т., Мізерна Н., Божок Ю. Соя'2018: новинки сезону. Пропозиція. 2018. № 4. С. 70-72.
43. Березовська – Бригас В. Звичайний павутинний кліщ - загроза соєвим посівам. Пропозиція. 2016. № 6. С. 96-100.
44. Артеменко С. Соя як один із попередників під озиму пшеницю. Пропозиція. 2013. № 8. С. 66-69.
45. Цвей Я. Соя у сівозміні. Пропозиція. 2017. № 1. С. 90-91.
46. Ризоактив – еталон на ринку інокулятив. Пропозиція. 2017. № 1. С. 92-95.
47. Прокопенко С. Кислі ґрунти? Вам – до компанії «Тетра-Агро»! Пропозиція. 2019. № 7. С. 21.
48. Артеменко С. Три кроки до успішного вирощування сої. Пропозиція. 2017. № 5. С. 72-76.
49. Красюк Л. Агротехнічні заходи боротьби з бур'янами. Пропозиція. 2019. № 1. С. 50-54.
50. Рудніченко Н. Майбутнє за бобовими! Природні ліки для ґрунту та джерело білка для людства . Пропозиція. 2019. № 1. С. 24-28.
51. Дидів І., Дидів О., Дидів А. Нітроамофоска – М з мікроелементами: для капусти – саме те! Пропозиція. 2019. № 1. С. 78-79.
52. Сторчоус І. Бур'янові хіти'2019. Пропозиція. 2019. № 1. С. 116-118.
53. Жолобецький Г. Соєва лихоманка. Пропозиція. 2014. № 10. С. 48-51.
54. Маклюк О., Найдьонова О. Біологічно активні ґрунти: як їх сформувати. Пропозиція. 2014. № 10. С. 68-71.
55. Волинець П. Вирощування сої з інокулянтами. Пропозиція. 2016. № 2. С. 80-83.

56. Маменко П. Чи варто застосовувати інокулянт, якщо сіємо сою по сої? Пропозиція. 2017. № 12. С. 110-112.
57. Сергієнко В., Миколаєвській В. Вплив агротехнічних заходів на ураженість сої хворобами. Пропозиція. 2017. № 12. С. 130-132.
58. Педь В., Моторний В. Як дізнатися про потреби рослин. Пропозиція. 2012. № 4. С. 52-54.
59. Колісніченко О. Характеристика нових сортів сої. Пропозиція. 2012. № 4. С. 56-59.
60. Позакореневі підживлення як інструмент корекції живлення олійних . Пропозиція. 2012. № 4. С. 62-63.
61. Соя культурна: новинки Держреєстру'2020 . Пропозиція. 2020. № 5. С. 34-36.
62. Крутило Д. Бульбочкові бактерії сої: особливості існування в ґрунті та їхня ефективність. Пропозиція. 2020. № 5. С. 42-45.
63. Артеменко С. Кулісно-смугові посіви кукурудзи із соєю. Пропозиція. 2020. № 5. С. 37-38.
64. Катеринчук І. Тріумвірат для сої: бор, молібден і кобальт. Пропозиція. 2020. № 5. С. 46-48.
65. Августинович М., Чумак А. Важливість кальцію та магнію в системі удобрення агрокультур. Пропозиція. 2020. № 5. С. 49-53.
66. Сторчоус І. Захист посівів сої від бур'янів. Пропозиція. 2020. № 5. С. 68-72.
67. Маслак О., Ільченко О. Економіка сої в Україні. Пропозиція. 2015. №3. С.42-46.
68. Закон України «Про охорону праці». Документ 2694-ХІІ чинний. Редакція від 14.08.2021 р., підстава – 1667-ІХ [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2694-12#Text>.
69. Правила охорони праці у сільськогосподарському виробництві. Наказ Міністерства соціальної політики України від 29.08.2018 р., № 1240

[Електронний ресурс]. Режим доступу:  
<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1090-18#n20>.

70. Про затвердження Порядку проведення медичних оглядів працівників певних категорій. Наказ Міністерства охорони здоров'я України від 21.05.2007 р., № 246 [Електронний ресурс]. Режим доступу:  
<http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/z0846-07>.

71. Правила охорони праці у сільськогосподарському виробництві. К.: Форт, 2001. 384 с.