**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**

**ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ**

**ФАКУЛЬТЕТ АГРОТЕХНОЛОГІЙ ТА ЕКОЛОГІЇ**

**КАФЕДРА ТЕХНОЛОГІЙ У РОСЛИННИЦТВІ**

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

 рівня вищої освіти - **магістр**

на тему: **«Формування врожайності сої залежно від строків сівби»**

Виконав студент VI курсу, групи Аг-64

спеціальності 201 «Агрономія»

 **Зубик Іван Михайлович**

Керівник: **доц. Литвин О.Ф.**

Рецензент: **доц. Дудар І.Ф.**

Дубляни - 2024

Львівський національний університет природокористування

Факультет агротехнологій та екології

Кафедра технологій у рослинництві

Рівень вищої освіти «Магістр»

Спеціальність 201 «Агрономія»

 «ЗАТВЕРДЖУЮ»

|  |
| --- |
| Зав. кафедри .  |
|  (підпис)к. с.-г. н., доц. М.Л. Тирусь  |
|  |
|  наук. ступ., вч.зв. (ініц. і прізвище) |

***З А В Д А Н Н Я***

на кваліфікаційну роботу студенту

**Зубику Івану Михайловичу**

(прізвище, ім’я, по батькові)

1.Тема роботи: **«Формування врожайності сої залежно від строків сівби»**

Керівник кваліфікаційної роботи Литвин Ольга Федорівна, к. с.-г. н., доцент

Затверджено наказом по університету № 632 /к-с від “21” листопада 2023 р.

**2**. Строк подання студентом кваліфікаційної роботи до «30» листопада 2024р.

3. Вихідні дані до кваліфікаційної роботи

|  |
| --- |
| *1. Літературні джерела;* |
| *2.Варіанти досліду:* Фактор А: 1.Моцарт; 2.Княжна. Фактор В; 1. ранній (ІІІ декада квітня) – контроль; 2. оптимальний (І декада травня); 3. пізній (ІІ декада травня). |
|

|  |
| --- |
| 3. *Ґрунт* – темно-сірий опідзолений легкосуглинковий; |
| *5. Природно-кліматична зона –* Лісостеп. |

 |

4.Зміст кваліфікаційної роботи (перелік питань, які необхідно розробити)

|  |
| --- |
| *Вступ* |
| *1. Огляд літератури* |
| *2. Умови та методика проведення досліджень* |
| *3. Формування врожайності сої залежно від строку сівби* |
| *4. Охорона навколишнього природного середовища* |
| *5. Охорона праці та захист населення за надзвичайних ситуацій* |
| *Висновки і пропозиції виробництву* |
| *Бібліографічний список* |
| *Додатки* |

 5. Перелік графічного матеріалу (подається конкретний перерахунок аркушів з вказуванням їх кількості)

|  |
| --- |
|  *1. Ілюстративні таблиці за результатами досліджень – 14 шт.* |
|  *2. Рисунки – 6 шт.* |

6. Консультанти з розділів :

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Розділ | Прізвище, ініціали та посада консультанта | Підпис, дата | Відміт-ка про викона-ння |
| завдання видав | завдання прийняв |
| З охорони навколишнього природного середовища | Доцент Хірівський П.Р. |  |  |  |
|  |  |
| З охорони праці та захисту населення | Доцент Ковальчук Ю.О. |  |  |  |
|  |  |

7. Дата видачі завдання “12” березня 2024 року

**Календарний план**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| №з/п | Назва етапів кваліфікаційної роботи | Строк виконанняетапів роботи | Відмітка про виконан-ня |
| 1 | Проведення польових досліджень щодо впливу строку сівби на врожайність сої | 03.2024 р. – 09.2024 р. |  |
| 2 | Написання розділу 1. Огляд літератури | 09.2024р. |  |
| 3 | Написання розділу 2. Умови та методика проведення досліджень | 10.2024 р. |  |
| 4 | Написання розділу 3. Результати досліджень | 10.2024 р.-11.2024 |  |
| 5 | Написання розділу 4. Охорона навколишнього природного середовища | 11.2023 р. |  |
| 6 | Написання розділу 5.Охорона праці та захист населення. Формування висновків, бібліографічного списку, додатків | 12.2024 р. |  |

 **Студент \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**Зубик І.М.

( підпис ) (прізвище та ініціали)

 **Керівник роботи \_\_\_\_\_\_\_\_\_** Литвин О.Ф.

( підпис ) (прізвище та ініціали)

 УДК **631.5:581.5**

**Формування врожайності сої залежно від строків сівби. Зубик І.М.** – Кваліфікаційна робота. Кафедра технологій у рослинництві. - Дубляни, Львівський НУП, 2024.

**83 с. текст. част., 14 табл., 5 рис., 70 джерел**

Польові досліди за темою кваліфікаційної роботи проводили на полях ПАП «Агроінвест» Тернопільського району Тернопільської області протягом 2024 р. Досліди проводили з двома ультрараніми сортами: Моцарт та Княжна. Сівбу проводили у три строки: ранній (ІІІ декада квітня) – контроль; оптимальний (І декада травня) і пізній (ІІ декада травня).

Метою наших дослідженьбуло вивчити вплив строків сівби на формування врожайності та якості зерна ранньостиглими сортами сої.

Об’єктом дослідженьбули процеси росту, розвитку та формування врожайності залежно від строку сівби сої.

В процесі проведених досліджень нами встановлено, що при сівбі сорту Моцарт найбільша кількість насінин на одній рослині формувалися за сівби в оптимальний строк, тобто в першій декаді травня. На цьому варіанті на одній рослині в середньому формувалось 35,4 насінин. При вирощуванні сорту Княжна, найбільша кількість насінин на одній рослині формувалася за раннього строку сівби - 39,2 і найменша кількість формувалася при сівбі у пізній строк, в другій декаді травня - 37,6 насінин на одну рослину.

Найбільшу врожайність ми отримали на другому варіанті досліду, де сою висівали в першій декаді травня. Врожайність сорту Моцарт на цьому варіанті становила 32,6 ц/га, а сорту Княжна -26,1 ц/га.

Вирощування сорту Моцарт за сівби в першій декаді травня забезпечує отримання найбільшого чистого доходу – 23999 грн/га та найвищого рівня рентабельності -86,0%.

**ЗМІСТ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **ВСТУП** | 7 |
| **Розділ 1** |  **ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ**……………………………………..... | 9 |
|  | * 1. Біологічні особливості сої……………………………..…..
 | 9 |
|  | 1.2. Вплив строків сівби на продуктивність сої……………… | 11 |
| **Розділ 2** | **УМОВИ І МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ**. | 19 |
|  | 2.1Агрометеорологічні умови ………………………………… | 19 |
|  | 2.2 Характеристика ґрунту дослідної ділянки………...……… | 23 |
|  | 2.3 Завдання та методика досліджень………………………… | 24 |
|  | 2.4 Агротехніка вирощування сої на дослідній ділянці………………………………………………………..…. | 27 |
| **Розділ 3** | **ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЙНОСТІ СОЇ ЗАЛЕЖНО** **ВІД СТРОКІВ СІВБИ………………………………..**……….. | 30 |
|  | 3.1 Тривалість вегетаційного періоду, фаз росту та розвитку сої залежно від строків сівби……….………………. | 30 |
|  | 3.2 Вплив строку сівби на польову схожість насіння та виживаність рослин сої..……………………………………. | 34 |
|  | 3.3 Залежність структури врожаю сортів сої залежно від строку сівби………………………………………………… | 39 |
|  | 3.4 Урожайність сої залежно від строку сівби……………….. | 44 |
|  | 3.5. Вплив строку сівби на якісні показники врожаю сої……. | 47 |
|  | 3. Економічна та енергетична ефективність вирощуваннясої за різних строків сівби………………...…………………… | 50 |
| **Розділ 4** | **ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА**……………………………………………….. | 55 |
| **Розділ 5** | **ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ** …………. | 60 |
|  | **ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ**………….. | 66 |
|  | **БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК**……………………………. | 68 |
|  | **ДОДАТКИ**……………………………………………………… | 76 |
|  | Додаток А . Технологічна карта вирощування сої…………… | 77 |
|  | Додаток Б. Статистична обробка даних за врожайністю сої залежно від строку сівби, ц/га (2024 р.)………………….. | 79 |
|  | Додаток В. Ксерокопія публікації автора……………………. | 81 |

**ВСТУП**

Соя одна із найбільш поширених зернобобових культур. На сьогоднішній день її вирощують більше ніж у 90 країнах світу. Україна входить в десятку світових виробників сої і знаходиться на восьмому місці за її виробництвом та продажом. За даними Міністерства аграрної політики України станом на 2022 рік в Україні зібрано 3,7 млн. тон сої, що в порівнянні з попереднім роком на 7% більше, а площа під нею становила 1,5 млн. га. У 2023році зібрано 4,77 млн. тон сої, а посівна площа становила 1,8 млн. га., середня врожайність складала 2,65 т/га. Отже, як ми бачимо, навіть в умовах воєнного часу спостерігається зростання виробництва сої. Однак більшість товаровиробників зазначають, що із кожним роком собівартість вирощування сої зростає. Це в першу чергу пов'язано із збільшенням вартості паливно-мастильних матеріалів, добрив та засобів захисту. Тому постає питання збільшення урожайності сої за рахунок оптимізації технології її вирощування.

*Актуальність теми*. Технологічним фактором, який не вимагає додаткових затрат є дотримання оптимальних строків сівби сої. Саме за рахунок створення оптимальних умов для проростання насіння, можна збільшити врожайність, не збільшуючи собівартість вирощування продукції. На рівень врожайності, значний вплив має оптимальна густота рослин сої на одиниці площі, а забезпечити це може лише висока польова схожість насіння, що досягається правильним строком сівби.

*Мета і завдання дослідження.* Метою наших дослідженьбуло вивчити вплив строків сівби на формування врожайності та якості зерна ранньостиглими сортами сої.

Для досягнення цієї мети нам необхідно було виконати наступні завдання:

* проаналізувати літературні джерела стосовно оптимального строку сівби та його впливу на врожайність;
* встановити вплив строку сівби на тривалість міжфазних періодів росту та розвитку сої;
* дослідити вплив строку сівби на польову схожість та виживаність рослин сої за період вегетації;
* оцінити вплив строку сівби на структурні елементи врожаю та його величину;
* проаналізувати продуктивність сої залежно від сорту;
* розрахувати економічну та енергетичну ефективність вирощування сої за різних строків сівби;
* підібрати для умов ПАП «Агроінвест» Тернопільського району Тернопільської області кращий строк сівби для конкретного сорту.

*Об’єктом досліджень* були процеси росту, розвитку та формування врожайності залежно від строку сівби сої.

*Предметом дослідження* виступали ранньостиглі сорти сої Моцарт та Княжна.

*Практичне значення одержаних результатів*. В процесі проведених досліджень підібрано ранньостиглий сорт сої, який забезпечує вищу врожайністьв умовах ПАП «Агроінвест» Тернопільського району Тернопільської області та встановлено для нього оптимальний строк сівби.

*Апробація результатів роботи*. Отримані результати в процесі проведених дослідів, доповідали на засідані наукового гуртка кафедри технологій у рослинництві та на Міжнародному студенському наукнауковому форумі «Студентська молодь і науковий прогрес», який відбувся 02–04 жовтня 2024 р. в Львівському НУП.

*Публікації.*За результатами досліджень опубліковано одну наукову працю (ксерокопія статтті - додаток Д).

**Розділ 1**

**ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ**

* 1. **Біологічні особливості сої**

Соя є однією із сільськогосподарських культур? яку почали вирощувати ще до нашої ери. Вона була відома уже під час будівництва Єгипетських пірамід. Згадки про сою зустрічаються в багатьох пам'ятках стародавнього епосу. Ботаніки вважають, що соя походить з Китаю. В Європу вона була завезена в кінці VIII сторіччя. Серед вирощуваних сільськогосподарських культур соя посідає одне з перших місць і перше місце серед зернобобових культур, яку вирощують майже у 40 країнах світу [1].

 Соя теплолюбна культура, яка ставить підвищені вимоги до тепла. За вегетацією соє вимагає від 1700 до 2200°C  позитивних температур. Для проростання насіння сої необхідно температура від 8 до 10°С, але за такої температури сходи сої ми побачимо лише через 20-30 днів. При температурі 14-16°C через 8 днів, а якщо температура повітря буде складати 20-22 °C то сходи отримаємо уже через 4-5 днів. Оптимальною температурою для вегетації сої вважається 18-22°С, в період формування репродуктивних органів - 22-24°С, в період цвітіння 25-27°С, а для періоду формування бобів 20-22°С. Оптимальною температурою для періоду достигання насіння є 18-20°C. Навесні молоді рослини сої легко переносять весняні приморозки до -2,5°С, однак зниження температури в період вегетації уповільнює ріст і розвиток рослин сої. Осінню рослини сої можуть витримувати заморозки до -3° C[45].

Соя ставить високі вимоги до світла. Для отримання високого врожаю вона вимагає інтенсивного освітлення в нижньому ярусі рослин, де формується основний врожай. У загущених посівах листки нижнього ярусу спочатку жовтіють, а потім і відмирають, бутон і квіти осипаються. Негативно впливає на рівень врожайності і зрідження посівів. У зріджених посівах соя сильно галузиться особливо в нижньому ярусі, бічні гілки закладаються низько і при збиранні боби, які утворюються на них втрачаються при скошуванні.

Соя є типовою рослиною «короткого дня», при збільшенні тривалості світлового дня збільшується і тривалість вегетаційного періоду. Сприятливими умовами для росту сої є 12-годинний світловий день. Скоростиглі сорти менше реагують на тривалість світлового дня, довжина вегетаційного періоду у сої може коливатися від 70 до 200 днів[49]..

 В залежності від сорту реакція сої на довжину дня може бути різною [9, 70]. Дослідженнями встановлено, що ранньостиглі сорти сої можуть досить суттєво відрізнятись між собою за реакцією на довжину світлового дня. Дослідники зазначають, що сорти які мало реагують на довжину дня можна віднести до нейтральних, однак для більшості ранньостиглих сортів сприятливим залишається світловий день протягом 13-15 годин. За даними А. О. Бабича, С. І. Колісника та інші [6] в зоні нестійкого зволоження природні умови Дніпропетровської, Донецької, Кіровоградської, Запорізької, Миколаївської, Одеської, Луганської та Харківської областей є придатними для вирощування саме ранньостиглих та скоростиглих сортів сої.

 Соя відноситься до вологолюбних рослин, потреба у воді у неї в 4-5 разів більша ніж у пшениці. Однак, при надмірному зволоженні, особливо на початкових фазах розвитку, азотофіксуюча здатність сильно пригнічується, погіршується діяльність бульбочкових бактерій.

 Найбільша потреба в воді спостерігається в період цвітіння і формування бобів. Соя має коефіцієнт транспірації 600. Оптимальною вологістю ґрунту для сої вважається 70-80% від повної вологоємності. Найкраще соя здатні витримувати нестачу вологи в період від сходів до початку цвітіння. Після початку цвітіння потреба у волозі у рослин сої різко зростає, також вона залишається високою у фазі формування і наливання бобів. У цей період зростає випаровування води рослинами у 2-3 рази. Саме ці фази і є критичними за потребою до вологи [50].

До родючості ґрунту соя дуже вимоглива. Ґрунт для вирощування сої має бути структурованим, дренованим, багатим на поживні речовини а реакція ґрунтового розчину має бути близькою до нейтральної.

Високу врожайність соя забезпечує на добре окультурених, родючих ґрунтах, які містять багато органічних речовин. Вони повинні бути добре забезпечені кальцієм, мати хорошу водопроникність та середню щільність. pH ґрунту може коливатися від 5 до 8, однак оптимальним є значення 6,5-7,0. Не варто висівати сою на солонцях і солончаках, а також на заболочених та кислих ґрунтах [26].

Симбіоз сої із бульбочковими бактеріями, вважається найважливішою її біологічною особливістю. Саме завдяки цьому явищу в кругообіг залучається велика кількість атмосферного азоту. Після вирощування сої в ґрунті залишається велика  його кількість. Рівень врожайності сої напряму залежить від кількості бульбочкових бактерій які утворюються на її корінні. За вегетаційний період соя здатна нагромаджувати в ґрунті до 150 кг азоту.

 Необхідно пам'ятати, що сходи сої складають слабу конкурентність з бур'янами. Не лише молоді, але і дорослі рослини сої сильно уражаються хворобами і шкідниками. Також соя здатна вилягати, тому під час збирання таких посівів ми маємо великі втрати врожаю.

* 1. **Вплив строків сівби на продуктивність сої**

Урожайність є результатом впливу на рослини сої, як генетичних особливостей сорту, так і комплексу факторів навколишнього середовища. Умови, які склалися в період  росту та розвитку, проявляють себе у елементах структури врожаю та його величині. Саме поєднання основних факторів і визначає  рівень врожайності сої [13]

 Насіння сої є важливим харчовим продуктом, а також цінним кормом для тварин, яке відрізняються вмістом цінного білку. Воно містить олію з низьким вмістом холестерину [2] та високим вмістом 56-60,3% діаленової жирної кислоти [36]. Здатність сорту реалізувати свою потенційну продуктивність, можлива лише за правильної технології вирощування, яка відповідає його біологічним вимогам. Тому підбираючи сорт сої для конкретного господарства, перш за все, ми повинні враховувати його специфічні вимоги до умов вирощування та взаємозв'язок рослин із ґрунтово-кліматичними умовами [50]. Необхідно відзначити, що різке збільшення посівних площ сої не спричинило такого ж збільшення його врожайності. Вона й надалі залишається на тому ж рівні що і в попередні роки, зокрема середня врожайність сої в Україні є 10-14 ц/га. За такий врожайності вирощування сої залишається економічно невигідним для господарств [3, 47].

 Для того, щоб повністю розкрити потенціал сучасних сортів, необхідно розробляти під кожен сорт конкретні елементи технології вирощування. Однак при цьому не слід забувати про ресурсозбереження та екологічності землеробства.

Строк сівби залишається одним із елементів технології вирощування сільськогосподарських культур, який не призводять до додаткових затрат.  Правильно підібраний строк сівби є тим фактором, за рахунок якого ми можемо збільшувати врожайність не збільшуючи суттєво затрати. Адже, порівняно з іншими культурами, соя ставить високі вимоги до температури ґрунту та наявності вологи в ньому під час сівби. Саме тому строк сівби для конкретного сорту сої повинен відповідати його генетичним особливостям. Занадто ранній строк сівби негативно впливає на польову схожість насіння, а також погіршує ріст та розвиток рослин у початкових фазах. Запізнення із сівбою спричиняє подовження вегетаційного періоду і окремі сорти не встигають достигнути до настання морозів. В обох випадках і надто ранній і надто пізній строк сівби призводить до недобору врожаю [44, 49, 51].

 Сою починають висівати на більшості території України тоді, коли температура ґрунту на глибині загортання насіння становить 10°С, а середня температура повітря 10-12°С, за календарними строками це в більшості випадків триває  від третьої декади квітня до першої декади травня

 Дослідження проведені в Інституті кормів НААН в умовах Лісостепу, оптимальні умови для росту та розвитку рослин сої створюються, якщо висівати її у терміни які визначаються за рівнем термічного режиму (РТР) 12 °C у  ґрунті на глибині 10 см. Для Західної і Центральної України - це третя декада квітня - перша декада травня. В південній частині України вирощують більш чутливі до тепла сорти, тому сою там висівають коли ґрунт  на глибині 5 см прогріється до 12-14°С. На строк сівби впливають також біологічні особливості сортів.

 Сорти, які відносяться до пізньостиглих, необхідно сіяти на початку оптимального терміну, а ранньостиглі - в кінці оптимального терміну сівби. Встановлюючи строк сівби сої, крім температури ґрунту необхідно враховувати і величину вологості його верхнього шару. Як показали досліди, рослини висіяні в ранні строки (третя декада квітня) мали більш тривалий період вегетації в порівнянні із рослинами які висівали в пізні строки. У тих випадках коли вологість ґрунту недостатня, а температура повітря підвищена, тривалість вегетаційного періоду навпаки скорочується на 7-12 днів [62].

 Дані досліджень проведених в Інституті рослин ім. В. Я. Юр’єва НААН свідчать, що строк сівби може впливати на рівень врожайності не завжди однаково. Результати польових дослідів показують, що можна забезпечити стабільно високі врожаїв за рахунок правильного підбору строку сівби. Вони також показують, що погодні умови є тим основним фактором, який впливає на величину врожаю сої, особливо вплив мають погодні умови у критичні фази росту та розвитку сої для конкретного сорту [60].

Для повної реалізації генетичного потенціалу нових сортів сої необхідно, щоб повністю та ефективно використовувався біокліматичний потенціал регіону вирощування, оптимальне з урахуванням гідротермічних ресурсів сортове розміщення та конкурентоспроможні технології її вирощування [4, 6, 23, 25].

Молдован Ж. А. [42] вважає, що за сівби у ранні та оптимальні строки створюються кращі умови для росту, розвитку та формування структурних показників врожайності сортів сої з різною тривалістю вегетаційного періоду. У той же час, сівба сої у ранні строки (третя декада квітня) дає можливість почати збирати сою уже в першій половині вересня із низькою вологістю насіння, що зменшує витрати на досушування зерна та підвищує рівень рентабельності виробництва.

Глупак З. І., Мазуров О. В. [15] проаналізували формування продуктивності та урожайності сої залежно від строків сівби у скоростиглого сорту сої Вільшанка. У середньому за 2017-2019 рр. найдовший період вегетації був за максимально раннього строку сівби і становив 122 дні. Найкоротший період вегетації був відмічений на ділянках пізнього строку сівби і становив 105 днів, що на 3 дні коротше в порівнянні з контролем.

Максимальну масу насіння з однієї рослини (9,2 г) було отримано при середньому строку сівби та глибині загортання насіння 4-5 см. Найменша урожайність (1,73 т/га) була зафіксована на ділянках максимально ранніх строків сівби. При підвищенні температури ґрунту та сівбі в більш пізні строки урожайність підвищувалась, досягаючи свого максимуму (2,45 т/га) при сівбі за РТР в ґрунті 12 0С. Більш пізні строки сівби супроводжувались зниженням урожайності до 2,15 т/га. Різниця між максимальним і мінімальним значенням урожайності залежно від строків сівби була статистично суттєвою у всі роки досліджень. [15].

Серед технологічних елементів вирощування сої, що мають вирішальне значення у забезпеченні дружності сходів, густоти рослин, проходження фаз розвитку, рівномірності дозрівання, максимальної реалізації її біологічного та генетичного потенціалу, варто виділити строк сівби. За визначенням А. О. Бабича, В. Ф. Петриченка та ін., основним критерієм вибору строку сівби є стійке прогрівання посівного шару ґрунту, адже досліджено, що мінімальна температура для сходів сої становить близько 10°С за умови подальшого підвищення температури ґрунту. Прогрівання посівного шару до 12–14°С забезпечує дружне проростання насіння за наявності вологи [2, 47].

Зокрема, в умовах Правобережного Лісостепу проведення сівби за температурного режиму ґрунту 6°С подовжувало тривалість вегетаційного періоду досліджуваних сортів сої на 7–11 діб проти сівби за температурним режимом ґрунту 12°С. Найбільш сприятливим температурним режимом ґрунту для проведення сівби є 8–10°С, що оптимізує тривалість міжфазних періодів і вегетаційного періоду в цілому.

Для Лівобережного Лісостепу оптимальним строком сівби сої є перша половина травня. За таких умов створюються сприятливі умови для швидкого проростання насіння, проходження фаз розвитку, тож можна розраховувати і на максимальну врожайність.

Разом з тим, на основі 30-річних досліджень науковцями Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН України встановлено перевагу більш ранніх строків висіву для середньостиглих і середньо пізньостиглих сортів, більш пізніх строків висіву – для скоро- та ранньостиглих.

Однак тенденції до підвищення середньодобових температур повітря та нерівномірний розподіл опадів, що спостерігаються впродовж останніх десятиліть, є основними причинами погіршення умов проходження фаз росту та розвитку рослин сої [43].

Польові досліди проведені Молдован В., Молдован Ж. [43] на Хмельницькій ДСГДС ІКСГП НААН впродовж 2016–2020 рр. показали, що тривалість вегетаційного та міжфазних періодів сортів сої Діадема Поділля, КиВін, Княжна, Хуторяночка і Тріада визначалися сортовими особливостями, погодними умовами років досліджень і змінювалися залежно від строків сівби.

Найефективнішими в умовах регіону є оптимальний (І декада травня) та пізній (ІІ декада травня) строки сівби, за яких насіння висівається на вологе насіннєве ложе, опади випадають у критичний для росту та розвитку рослин сої період, а тривалість міжфазних і вегетаційного періоду в цілому  – оптимізуються.

В їхніх дослідах, строки сівби у взаємодії з погодними умовами вегетаційного періоду мали значний вплив і на формування урожайності насіння сортами сої. Встановлено, що сорти сої КиВін, Княжна, Хуторяночка та Тріада найвищі показники урожайності, у середньому за роки досліджень, сформували за пізнього строку сівби (ІІ декада травня). Зростання урожайності насіння, порівняно із сівбою в оптимальні строки (І декада травня), відповідно, становило 0,16 т/га, або 6,6%, 0,07 т/га, або 3,1%, 0,31 т/га, або 13,8% та 0,26 т/га, або 9,6%. Сорт сої Діадема Поділля найвищі показники урожайності формував за оптимального (2,39 т/га) та пізнього (2,43 т/га) строків сівби [43].

Основний критерій вибору строку посіву – стійке прогрівання посівного шару ґрунту. Мінімальна температура для сходів сої становить близько +10°С за тенденції до підвищення температури ґрунту. Прогрівання посівного шару до +12–14°С забезпечує дружнє проростання насіння за наявності вологи в ньому. Оптимальною температурою для її повноцінних сходів вважається температура 10°С на глибині 10 см. При сівбі раніше, у холодний ґрунт, йому необхідно більше часу для проростання, що підвищує можливість ураження хворобами, сходи з’являються дуже повільно. Шкідливим є запізнення з сівбою сої, їй необхідна значна кількість вологи для проростання. При пізній сівбі насіння знаходиться у пересушеному ґрунті, довго сходить, посіви заростають бур’янами, вони не одночасні, рослини відстають в рості, який не поновлюється навіть при достатній кількості опадів в наступні фази вегетації [40, 65].

Сорти сої можуть використовуватись з високою ефективністю за оптимальних строків сівби, проте їх сівба в ранні строки може бути ризикованою з причини повернення весняних заморозків і низької холодостійкості сортів в окремі роки. Більш пізні строки сівби можуть привести до затримання збирання врожаю в оптимальні погодні умови, розтріскування бобів і осипання насіння через недостатню кількість ефективних температур та прохолодної вологої осені [21].

Строки сівби відрізняються залежно від зон вирощування сої, особливостей сортів, тривалості дня, ґрунтових і погодних умов. Основний критерій настання оптимального строку сівби сої - стійке прогрівання посівного шару ґрунту. В умовах Далекого Сходу і північного Лісостепу України можна починати сівбу цієї культури при температурі 10° з тенденцією підвищення температури ґрунту. Середній показник настання строку сівби - поява масових 18 сходів, ярих бур'янів. Календарні строки сівби сої у соєсійних районах припадають на період друга половина квітня - перша половина травня [1]

Строки сівби сої на різних континентах і в країнах встановлюють залежно від регіону, місцевих умов, скоростиглості сорту, вегетаційного періоду з врахуванням гарантованого достигання і збирання на зерно. В «Соєвій блакитній книзі», яка систематично видається в США, наводяться строки сівби та дата початку масового збирання і кінець комбайнування в соєвосіючих штатах. При встановленні оптимального строку сівби важливо враховувати ґрунтово- кліматичні умови, причому для регіонів з обмеженим безморозним періодом, для більш повного використання всього періоду вегетації, важливо провести сівбу раніше, на початку оптимального строку. В південному забезпеченому теплом регіоні, строки сівби сої можуть бути диференційовані з врахуванням біологічних вимог сортів і ступеня забур'яненості полів, причому пізньостиглі сорти доцільно висівати раніше, щоб повніше використати період вегетації, ніж ранньостиглі. При сильній забур'яненості поля пізніми ярими і багаторічними бур'янами виникла необхідність дочекатися масового з'явлення сходів цих бур'янів, щоб їх знищити передпосівним обробітком. Відтягування строків сівби сої у таких випадках може бути виправдано лише приростом урожаю за рахунок кращої чистоти посіву. На полях же, забур'янених, переважно ранніми ярими бур'янами, сою можна сіяти після знищення їх масових сходів, тим більше, що грунт до цього часу прогрівається до 10-14°С. Проводити сівбу сої у ранні строки, до з'явлення сходів ранніх бур'янів, недоцільно навіть на фоні застосування гербіциду трефлану, якщо на цьому полі є стійкі проти нього бур'яни (пасльон чорний, редька дика, гірчиця біла, амброзія та ін.).

Результати дослідів які провели Шеляків В. О., Шевніков М. Я., Литвиненко О. С. [66], підтверджують можливість отримання стабільних врожаїв за рахунок підбору строку сівби та фону мінерального живлення. У середньому за 2002–2005 рр. у сорту Романтика відмічена чітка тенденція збільшення врожайності від ранніх до пізніх строків незалежно від фонів живлення (від 1,73 т/га до 2,08 т/га в середньому за 4 роки). У сортів Мрія та Аметист на фоні без добрив має місце така ж тенденція, тоді як на фоні застосування добрив найбільш оптимальними строками були більш ранні (ІІІ декада квітня і І декада травня), ніж пізні. Вищий рівень продуктивності сої за 2006– 2010 рр. було отримано за раннього (22.04) строку сівби – 1,82 т/га, а найгірші показники отримано за пізнього (21.05) строку сівби, де врожайність була в межах 1,67 т/га. В розрізі сортів: кращі результати, за більшості строків сівби, окрім пізніх, було отримано у випадку вирощування сорту Романтика, який забезпечив отримання 1,84–1,87 т/га насіння. За пізніх строків сівби третій (06.05), четвертий (14.05) та п’ятий (21.05) вищий рівень продуктивності було отримано за вирощування сорту Аннушка – 1,72– 1,85 т/га.

За сучасного розвитку харчової та кормової промисловості рівень урожайності не є кінцевим показником. Важливу роль відіграє якість сільськогосподарської продукції. Соя поєднує унікальні властивості як бобових, так і олійних культур. У її насінні міститься близько 40 % білка, до 26 % жиру, значна кількість вуглеводів, цукрів, пектинових і мінеральних речовин, ряд вітамінів [15]. Соєвий білок добре збалансований за амінокислотним складом, містить велику частку незамінних поліненасичених жирних кислот в унікальному співвідношенні, що найбільш повно відповідає потребам організму людини [27]. Синтез білкових сполук як форм запасних поживних речовин є складним процесом низки послідовних перетворень глюкози як продукту фотосинтезу у складні білкові сполуки, який вимагає покращення умов живлення рослин сої упродовж вегетації [18]. Показники якості насіння сої залежать від погодних умов року. Науковці стверджують, що кількість протеїну досягає максимуму за недостатнього зволоження та підвищеної температури повітря в період формування урожаю, а олії – за умови надлишку вологи та високої температури. У прохолодні роки з великою кількістю опадів спостерігається зменшення загального збору білка та олії [7].

**Розділ 2**

**УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСДІДЖЕНЬ**

**2.1. Агрометеорологічні умови**

Польові досліди за темою випускної роботи закладали на полях ПАП «Агроінвест» Тернопільського району Тернопільської області. Дослідні ділянки знаходились поблизу смт. Козова.

Тернопільський район належить до природної зони західний Лісостеп. Клімат даної території помірно-теплий, вологий. Температура повітря, за середніми багаторічними даними, в липні місяці складає 18,5° C, а в січні мінус 4,5°С. Абсолютні коливання температури протягом року складають 24° C, що говорить про те, що клімат даної території помірно континентальний. Середньорічна температура повітря в районі за багаторічними даними може коливатися від 6,7 до 7,8°С, на територій господарства вона складає 7,4° C.

Якщо говорити про теплий період часу, то він характеризується температурою повітря вище 0° C. Починається він приблизно в другий декаді березня і триває до третьої декади листопада. Цей період складає приблизно 250-260 днів, період із температурою вище 5° становить 200-210 днів. Загроза приморозків весною зникає наприкінці квітня.

Весна починається з другої половини березня і триває до третьої декади травня. Зростання температури в березні місяці відбувається досить повільно, підвищення температури понад 5° C відбувається в першій декаді квітня а в третій декаді квітня температура збільшується понад 10° C. Однак, як дляв квітні так і в травні, може бути повернення до холодної погоди, яка супроводжується нічними приморозками. Літо триває на території району близько 40 днів. Протягом цього часу середньодобова температура повітря перевищує 20° C, а абсолютний максимум температур складає на даній території + 33 - + 37° C і настає у червні та липні.

Осінь наступає в першій декаді вересня і закінчується в кінці листопада. Протягом цього періоду є 30 днів і середньодобової температури 10-20° C, перші приморозки можливі уже в другій декаді вересня. Спочатку листопада спостерігається значне зниження температури повітря.

Зима на території господарства відносно коротка, вона триває від 103 до 108 днів, порівняно м'яка. За багаторічними даними, середня температура в грудні становить мінус 2° C, а в січні мінус 4,5°C. Найбільші морози спостерігаються у січні місяці, температура повітря в цей час може опускатися до -32 - 36° C.

За багаторічними даними,  річна сума опадів коливається від 630 до 655 мм. Найбільше опадів випадає у літній період часу, зокрема за три місяці кількість опадів, які випали може складати від 40 до 50% від загальної річної кількості. В третій декаді червня та в першій декаді липня, опади випадають в основному у вигляді злив, що не дуже добре для сільськогосподарських угідь. Посушливих днів протягом літнього періоду спостерігається дуже мало.

Погодні умови в рік проведення досліджень відрізнялися від середньобагаторічних даних, зокрема як видно із даних табл. 2.2, температурний режим впродовж усіх місяців року перевищував нормативні дані. Зокрема у квітні коли висівали сою на першому варіанті досліду, середньомісячна температура повітря складала 12,3° C, що на 4,9° C більше порівняно з середніми багаторічними даними. В подальші місяці також температурний режим був вищий. Враховуючи, що соя теплолюбна культура, така ситуація позитивна позначалася на її рості та розвитку. Слід зазначити що останні роки температура повітря значно вища в порівнянні до багаторічних даних це спостерігається повсюди і зумовлене глобальним потеплінням клімату.

 Ситуація з опадами у 2024 році, коли ми проводили дослідження, була неоднозначною. Кількість опадів, які випадали протягом січня, лютого та березня місяців переважала суму опадів згідно багаторічних даних. У квітні кількість опадів, яка випала, була близькою до норми і складала 45,9 мм в

Таблиця 2.2 – Середньомісячна температура повітря, оС

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Рік | Місяць | Середньо-річна |
| 01 | 02 | 03 | 04 | 05 | 06 | 07 | 08 | 09 | 10 | 11 | 12 |
| Середня багато-річна | -4,5 | -3,7 | 0,6 | 7,4 | 13,6 | 16,7 | 18,5 | 17,6 | 13,6 | 8,0 | 2,4 | -2,0 | 7,4 |
| 2024 | -1,3 | 5,0 | 5,5 | 12,3 | 16,3 | 20,4 | 22,5 | 22,2 | 18,5 | 9,3 | 2,7 |  |  |
| Відхилення від середньої багаторічної |
| 2024 | 3,2 | 8,7 | 4,9 | 4,9 | 2,7 | 3,7 | 4,0 | 4,6 | 4,9 | 1,3 | 0,3 |  |  |

Таблиця 2.3 - Сума опадів за місяцями у рік проведення дослідів, мм

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Рік | Місяць | Сума за рік |
| 01 | 02 | 03 | 04 | 05 | 06 | 07 | 08 | 09 | 10 | 11 | 12 |
| Середня багаторічна | 34 | 32 | 31 | 49 | 66 | 87 | 92 | 71 | 52 | 47 | 40 | 35 | 636 |
| 2024 | 79,7 | 55,9 | 45,3 | 45.9 | 17,4 | 82,3 | 65,5 | 49.7 | 80,5 | 22,9 | 34,9 |  | 580 |
| Відхилення від середньої багаторічної |
| 2024 | 45,7 | 23,9 | 14,3 | 3,1 | -48,6 | -5,7 | -26,5 | -21,3 | 28,5 | -24,1 | -5,1 |  |  |

порівняні із 49 мм згідно норми. Уже в травні місяці кількість опадів значно зменшилася, в цей місяць їх випало лише 17,4 мм при нормі 66 мм, тобто на 48,6 мм менше ніж середні багаторічні дані. В червні кількість опадів була лише на 5,7 мм меншою в порівнянні до норми і складала 82,3 мм, а в липні та серпні кількість опадів була відповідно меншою від багаторічних даних на 26,5 та 21,3 мм.

Опадів в порівнянні до норми випадало і у вересні місяці випало більше норми - 49,7 мм в порівнянні із нормою 71 мм. Отже у вересні місяці кількість опадів була вищою від норми на 28,5 мм, що позитивно позначилося на наливанні зерна сої.

Аналіз погодних даних які склалися в рік проведення досліджень свідчить, що виходячи з біологічних особливостей сої, вони сприяли формуванню високому врожаю насіння цієї культури.

**2. 1. Характеристика ґрунту дослідної**

**ділянки**

На території ПАП «Агроінвест» Тернопільського району Тернопільської області основною ґрунтотворчою породою є леси та лесовидні суглинки. Вони містять близько 12-14% карбонатів кальцію. За своїм механічним складом ці ґрунти переважно середньо суглинкові в яких спостерігається помірний вміст крупного та середнього пилу. Це позитивно впливає на водно-повітряні властивості ґрунту, а також збільшує їх вбірну здатність та гумусованість.

На території господарств переважають два типи ґрунтів;

1. Чорноземи опідзолені та чорноземи опідзолені оглеєні, які займають північну, північно-західну і північно-східну частину земель господарства;

 2. Темно-сірі опідзолені ґрунти, які знаходяться західній, центральній ,східній і південній частині господарства. Цей тип ґрунту чітко диференційований за підзолистим типом. За механічним складом темно-сірі опідзолені ґрунти середньо суглинкові, в них добре  помітний розподіл по профілю глинистої фракції. Ці ґрунти містять гумусу близько 3% а запаси гумусу в орному шарі коливаються від 160 до 220 т/га.

Ґрунт поля на якому розміщувалися наші дослідні ділянки темно-сірий опідзолений. Цей тип ґрунту підходить до вирощування більшості сільськогосподарських культур і відноситься до ґрунтів підвищеної родючості. Однак для підтримання родючості цих ґрунтів теж необхідне внесення органічних і мінеральних добрив, хоча значно в меншій кількості ніж на інші ґрунтах. Як правило кислотність ґрунту слабокисла або нейтральна, тому вапнування потрібне в меншій мірі.

В табл. 2.3 наведені дані агрохімічної характеристики орного і підорного шару ґрунту дослідних ділянок

Таблиця 2.1 – Агрохімічна характеристика ґрунту дослідної ділянки

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Шар ґрунту, см | Вміст гумусу, % | Сума ввібраних основ | Гідролітична кислотність | рН сольової витяжки | Вміст у ґрунті |
| Р2О5 | К2О | N |
| мг-екв на 100г ґрунту | мг/кг ґрунту |
| 0-20 | 2,73-2,89 | 10,2-13,1 | 2,31-2,76 | 5,7-5,8 | 109-121 | 79-98 | 75-87 |
| 20-40 | 2,06-2,42 | 9,7-11,9 | 1,87-2,13 | 5,2-5,6 | 82-99 | 61-67 | 43-52 |

Як показують дані таблиці, даний ґрунт придатний до вирощування сої і при правильній агротехніці може забезпечити отримання високих врожаїв цієї культури.

**2.3. Завдання та методика досліджень**

Свої дослідження ми проводили з метою встановити як впливають строки сівби на формування врожайності сої ранньостиглих сортів.

Як уже зазначалось вище, для цього в 2024 р. нами на полях ПАП «Агроінвест» Тернопільського району Тернопільської області були закладені польові досліди.

Досліди були закладені у трьох повтореннях, ділянки в досліді розміщували систематизовано (Рис. 2.1). Загальна площа ділянки досліду становила 40 м2, а облікова 30 м2.

Польові досліди проводили згідно методики Державного сортовипробування сільськогосподарських культур (зернові, круп'яні та зернобобові культур) [35].

Схема дослідів була наступною:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № варіанту | СортФактор А | Строк сівбиФактор В |
| 1 | Моцарт | ІІІ декада квітня |
| 2 | І декада травня |
| 3 | ІІ декада травня |
| 4 | Княжна | ІІІ декада квітня |
| 5 | І декада травня |
| 6 | ІІ декада травня |

Сівбу сої проводили 25 квітня, 5 та 15 травня. Висівали звичайним рядковим способом з міжряддями 15 см. Норма висіву становила 700 тис. схожих насінин на один гектар, а глибина загортання насіння 4-5 см.

Для визначення польової схожості насіння підраховували густоту рослин у фазі сходів, а для визначення виживаності рослин за період вегетації у фазі повної стиглості урожаю. Для цього на ділянках досліду відмічали пробні діляночки площею 1 м2, які відмічали кілками. Із зафіксованої для визначення густоти рослин діляночок за день до збирання врожаю відбирали снопові зразки.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| І повторення | МоцартІІІ декадаКвітня | МоцартІ декадатравня | МоцартІІ декадатравня | КняжнаІІІ декада квітня | Княжна І декада травня | Княжна ІІ декада травня |
| ІІ повторення | Княжна ІІ декада травня | МоцартІІІ декадаквітня | МоцартІ декадатравня | МоцартІІ декадатравня | КняжнаІІІ декада квітня | Княжна І декада травня |
| ІІІ повторення | Княжна І декада травня | Княжна ІІ декада травня | МоцартІІІ декадаквітня | МоцартІ декадатравня | МоцартІІ декадатравня | КняжнаІІІ декада квітня |

Рис. 2.1 - Схема розміщення ділянок в досліді

Протягом вегетації проводили фенологічні спостереження за настанням фаз росту та розвитку рослин сої.

Для визначення структури врожаю сої відбирали підряд 25 рослин із відібраних снопків. В процесі розбору цих снопків одночасно визначали біологічний врожай.

Збирали врожай прямим комбайнуванням у фазі повної стиглості комбайном Сампо 500. Збирання проводили окремо з кожної ділянки. Зваживши отримане зерно перераховували результат на фактичну врожайність сої з гектара.

Для підтвердження достовірності отриманих результатів проводили математичну обробку даних методом дисперсійного аналізу на персональному комп’ютері із використанням програми розробленої на кафедрі технологій у рослинництві ЛНУП.

Економічну та енергетичну ефективність вирощування сої на зерно залежно від строку сівби визначали за методикою В. І. Мацибори [36] та О. К. Медведовського [37].

**2.4 Агротехніка вирощування сої на дослідній ділянці**

В нашому досліді попередником під сою була озима пшениця. Зразу ж після збирання попередника проводили лущення стерні на глибину 6-8 см дисковими боронами. Лущення стерні проводиться з метою збереження вологи, подрібнення рослинних решток та провокування проростання насіння бур'янів. Після появи сходів бур'янів, через 10-14 днів після лущення, проводимо оранку на глибину 25-27 см.

 Перед проведенням оранки вносили фосфорні і калійні добрива в дозі P45K45. Фосфорні добрива вносили у вигляді суперфосфату (Р2О5 –20%), а калійні у вигляді калійної солі (К2О – 40%).

Весною, як тільки посіріють гребні, проводили закриття вологи важкими боронами. Закриття вологи проводили під кутом 45° до напрямку оранки. Через 10-12 днів, проводили культивацію з боронуванням щоб знищити сходи бур'янів, які в цей період знаходилися у фазі білої ниточки, і значно знизити забур’яненість  поля.

Передпосівну культивацію проводили безпосередньо перед сівбою з розривом в часі не більше ніж пів години. Передпосівну культивацію проводили за допомогою комбінатора ЛК-4 на глибину загортання насіння. Під передпосівну культивацію вносили азотні добрива в нормі N60 у формі аміачної селітри (N – 34,4%).

На ділянках досліду, де сівбу проводили в другий та третій термін, була можливість провести ще одну або дві додаткових культивації для знищення пророслих бур'янів.

Сівбу проводили протруєним насінням Препаратом Максим XL 035 FS. Безпосередньо перед сівбою проводили інокуляцію насіння. Строки сівби сої були різними залежно від ділянок і відповідали схемі досліджень.

У досліді висівали два сорти сої: Моцарт та Княжна.

**Моцарт.** Виробник [DSV](https://superagronom.com/nasinnya?SearchProperties%5BsdBrand%5D%5B0%5D=20329). Занесений до Державного реєстру в 2019 році. Ультраранній сорт сої отриманий від схрещення сортів Європейської та Канадської генетики, який характеризується активним початковим ростом, високою врожайністю та підвищеним вмістом протеїну.

Урожайність сорту 12,3 - 30,4 ц/га. Триваліть періоду вегетації складає 111 - 122 діб. Висота рослини - 69,6 - 84,3см. Стійкість до вилягання 8 - 9 балів. Стійкість до обсипання 8 - 9 балів. Стійкість до посухи 7 - 8 балів. Стійкість проти пероноспорозу 9 балів. Стійкість проти аскохітозу 9 балів. Стійкість до бактеріозу 9 балів. Стійкість проти септоріозу 9 балів. Стійкість проти фузаріозу 9 балів. Вміст білка - 38,5 - 42,8%. Вміст олії - 20,0 - 23,0%.

**Княжна.** Заявник - Інститут кормів Національної академії аграрних наук України.

Сорт сої ультраранньої групи. Рекомендований для всіх грунтово-кліматичних зон України.

Середня врожайність за роки випробування (2009-2011) у зоні Степу - 23,2 ц/га, Лісостепу - 24,3, Полісся - 22,9 ц/га. Вміст олії, відповідно, - 19,4; 21,2; 21,4%. Вміст білка, відповідно, - 40,5; 39,4; 40,0%.

Висота прикріплення нижнього бобу - в межах 12-16 см. Маса 1000 насінин - 113,9-130,6 г. Стійкий до осипання та посухи. Середньостійкий до вилягання



Рис. 2.2 – Зовнішній вигляд сорту Моцарт в фазі початку цвітіння.

Cіяли сою звичайним рядковим способом p шириною міжрядь 15 см та нормою висіву 700 тис схожих зерен на гектар.

Боротьбу з бур'янами проводили використовуючи до сходів гербіцид Стомп 330 (5,0 л/га) та після сходів у фазі 2–3-х листків сої післясходовий гербіцид Базагран (3,0 л/га).

Збирання врожаю проводили у фазі повної стиглості методом прямого комбінування на висоті зрізу 4-6 см .

**Розділ 3**

**ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЙНОСТІ СОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД СТРОКІВ СІВБИ**

**3.1. Тривалість вегетаційного періоду, фаз росту та розвитку**

**сої залежно від строків сівби**

Найбільш доступним способом підвищення врожайності сільськогосподарських культур ,в тому числі і сої, є правильний підбір сорту. однак кожен сорт має свої біологічні вимоги до умов вирощування, тому він може реалізувати свій потенціал тільки за умови забезпечення йому оптимальних умов вирощування. Тривалість вегетаційного періоду є однією з найважливіших ознак сорту для того щоб забезпечити найбільшу врожайність зерна. В той же час, на тривалість вегетаційного періоду найбільший вплив мають генетичні особливості сорту, природно-кліматичні умови зони вирощування, погодні умови та застосування окремих елементів технології її вирощування.

 Строк сівби сої має суттєвий вплив  на тривалість вегетаційного періоду, стосовно вивчення цього питання було проведено багато досліджень. Встановлено, що за температури ґрунту 6°С тривалість вегетаційного періоду продовжується на 7-11 днів проти сівби в терміни коли температура ґрунту складала 12 6°С.

Метою наших досліджень було встановити вплив строку сівби сої на тривалість міжфазних періодів росту та розвитку сої, а також на тривалість її вегетаційного періоду. Як показали наші дослідження (табл. 3.1), так як погодні умови в третій декаді квітня, перший та другий декаді травня відрізнялися, то і тривалість періоду сівба сходи була різною на різних варіантах досліду і залежала від строку сівби. Зокрема при вирощуванні сорту Моцарт, тривалість міжфазного періоду сівба - сходи найбільшою була на першому варіанті досліду де сівбу проводили в третій декаді квітня. На цьому

Таблиц 3.1 - Тривалість міжфазних періодів сортів сої залежно від строків сівби

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Сорт | Строк сівби | Тривалість міжфазних періодів, днів | Відхилення |
| сівба-сходи | Сходи-цвітіння | Сходи-формування бобів | Сходи-достигання | днів | % |
| Моцарт | ІІІ декада квітня | 15 | 53 | 81 | 107 | - | - |
| І декада травня | 12 | 50 | 78 | 101 | 6 | 5,6 |
| ІІ декада травня | 10 | 49 | 76 | 96 | 11 | 10,3 |
| Середнє по сорту | 12 | 51 | 78 | 101 | - | - |
| Княжна | ІІІ декада квітня | 16 | 56 | 86 | 116 | - | - |
| І декада травня | 12 | 53 | 83 | 108 | 8 | 6,9 |
| ІІ декада травня | 10 | 51 | 81 | 104 | 12 | 10,3 |
| Середнє по сорту | 13 | 53 | 83 | 109 | 8 | 7,9 |

варіанті вона становила 15 днів. А при сівбі в першій декаді травня тривалість цього періоду зменшувалася на три дні і становила 12 днів. Подальша затримка із сівбою до другої декади травня спричинила ще більше скорочення періоду сівба сходи і на третьому варіанті досліду цей період становив лише 10 днів, що на 5 днів менше в порівнянні із першим варіантом і на 2 дні менше в порівняно із другим варіантом досліду.

 При вирощуванні сорту Княжна, тривалість міжфазного періоду сівба-сходи на першому варіанті досліду при сівбі в третій декаді квітня, становила 16 днів, що було дещо  тривалішим в порівнянні із сортом Моцарт. Всі інші закономірності при висіванні цього сорту зберігались як і в попереднього сорту.

Таку залежність тривалості  міжфазного періоду сівба-сходи від строку сівби, можна пояснити тим, що температура ґрунту в другій декаді травня була значно вищою в порівнянні із температурою ґрунту в третій декаді квітня, а як нам відомо, соя дуже чутлива до температури ґрунту.

При порівнянні тривалості міжфазного періоду сівба сходи  у різних сортів то Слід відмітити що насіння сої сорту Княжна сходило дещо довше ніж у сорту Моцарт зокрема середня тривалість періоду сівба - сходи у сорту Княжна встановило 13 днів, а у сорту Моцарт 12

 Слід зазначити, що і тривалість усіх інших періодів знаходилась в залежності від строку сівби, зокрема при сівбі в третій декаді квітня тривалість міжфазних періодів була більшою в порівнянні із варіантами де проводили сівбу в першій та другій декаді травня. Так тривалість періоду сходи-цвітіння у сорту Моцарт на першому варіанті досліду становили 53 дні, а при сівбі першій декаді травня на другому варіанті досліду тривалість цього періоду - 50 днів, тобто на три дні менше в порівнянні із першим варіантом досліду. На третьому варіанті досліду де сівбу проводили у другій декаді травня, тривалість цього періоду складала 49 днів, тобто лише на один день менше порівняно із другим варіантом досліду і на чотири дні менше в порівнянні з першим варіантом досліду.

При сівбі сорту Княжна спостерігалась така ж закономірність за тривалістю фази сходи-цвітіння як і у сорту Моцарт. Найкоротшим цей період був на варіанті де сівбу проводили в  другій декаді травня - 51 день і найдовшим цей період був на варіанті де сівбу проводили в ранні терміни, тобто в третій декаді квітня - 56 днів. Тобто різниця між першими і третім строками сівби становила шість днів.

При порівнянні тривалості періоду сходи-цвітіння в середньому по сорті, ми бачимо, що у сорту Моцарт вона становила 51 день, а у сорту Княжна - 53 дні.



Рис. 3.1 – Вигляд дослідних ділянок в період інтенсивного росту вегетативної маси сої.

Тривалість періоду сходи-формування бобів у сорту Моцарт найбільшим був на першому варіанті досліду при собі в третій декаді квітня - 81 день. Затримка із сівбою на 10 днів спричинила зменшення тривалості періоду сходи-формування бобів на три дні і становила 78 днів. Найкоротшим період сходи-формування бобів був у сорту Моцарт на третьому варіанті досліду, тут він становив 76 днів, що на 2 дні менше в порівнянні з другим варіантом і на 5 днів менше в порівнянні із першим варіантом досліду. Така ж закономірність спостерігалась і в дослідженнях із сортом Княжна. Найтривалішим період сходи-формування бобів спостерігався на першому варіанті досліду за сівби у ранній строк. Тут він становив 86 днів. При оптимальному строку сівби в першій декаді травня, тривалість цього періоду становила 83 дні і найкоротшим цей період був у на третьому варіанті досліду при сівбі у пізній строк - 81 день.

Порівнюючи сорти за тривалістю періоду сходи-формування бобів, слід зазначити, що коротшим він був у сорту Моцарт - 78 днів, а у сорту Княжна цей період був на 5 днів тривалішим і становив 83 дні.

Аналізуючи тривалість періоду сходи-достигання, бачимо, що усі закономірності відмічені при характеристиці попередніх міжфазних періодів зберігаються і тут. Найтривалішим цей період є при сівбі в третій декаді квітня, відповідно у сорту Моцарт - 107 днів, а у сорту Княжна - 116 днів. І найкоротшим цей період при пізньому строку сівби у другій декаді травня, відповідно 96 днів та 104 дні.

 Слід зазначити що при аналізі довжини періоду сходи достигання у різних сортів ми бачимо що сорт Моцарт має коротший період в порівнянні із сортом Княжна, тобто 101 день проти 109 днів.

 Отже, підводячи підсумок проведеному аналізу тривалості міжфазних періодів сортів сої залежно від строків сівби, можемо стверджувати, що найдовшим вегетаційний період є при ранньому строку сівби, в нашому досліді це третя декада квітня і найкоротшим при пізньому строку сівби, тобто при сівбі в другій декаді травня.

**3.2. Вплив строку сівби на польову схожість насіння**

**та виживаність рослин сої**

Польова схожість насіння - це кількість насінин які дали сходи виражена у відсотках до кількості висіяного насіння. Як правило польова схожість завжди нижча ніж лабораторна тому що в лабораторії ми створюємо оптимальні умови для проростання насіння, на полі таких умов як правило не існує Отже, густота стояння рослин залежить не лише від кількості висіяно насіння, але і від польової схожості.

Польова схожість насіння залежить від багатьох факторів, перш за все від погодних умов які склалися під час сівби, від  підготовки ґрунту до посіву, від рівня удобрення, від наявності вологи в ґрунті, а також від температури ґрунту.

В своїх дослідах ми вивчали як впливає строк посіву на польову схожість насіння ( табл. 3.1).

Як показали наші дослідження, сівба в ранній термін, коли ґрунт ще недостатньо прогрітий, не лише збільшує тривалість періоду сівба-сходи, а й негативно позначається на рівні польової схожості насіння. Так сівба в ІІІ декаді квітня призвела до того, що польова схожість насіння в обох сортів була найнижчою: сорт Моцарт – 91,4%, сорт Княжна – 92,8%. За оптимального строку сівби в І декаді травня, польова схожість насіння була найбільшою та однаковою в обох сортів - 94,2 %, що відповідно на 2,8 та 1,4 % більше в порівняні з контролем.

Таблиця 3.1 - Польова схожість насіння сої залежно від

строку сівби, 2024 р.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Сорт | Строк сівби | На 1 м2, шт. | Польова схожість, % | Відхилення,% |
| висіяно насіння | з’явилося сходів |
| Моцарт | ІІІ декада квітня | 70 | 64 | 91,4 | - |
| І декада травня | 70 | 66 | 94,2 | 2,8 |
| ІІ декада травня | 70 | 65 | 92,8 | 1,4 |
| Княжна | ІІІ декада квітня | 70 | 65 | 92,8 | - |
| І декада травня | 70 | 66 | 94,2 | 1,4 |
| ІІ декада травня | 70 | 65 | 92,8 | 0 |

Запізнення із сівбою (ІІ декада травня) у сорту Моцарт спричинило зменшення польовою схожості насіння, що пояснюється нестачею ґрунтової вологи, яка зумовлена малою кількістю опадів в травні ( лише 17,4 мм за норми 66 мм) та досить високою температурою повітря (16,3°С при нормі 13,6°С). на третьому варіанті досліду польова схожість у цього сорту становила 92,8 %, що на 1,4 % менше від другого варіанту досліду проте все ж білье на 1,4 % ві першого строку сівби.

При сівбі сорту Княжна в ІІ декаді травня, польова схожість насіння була така ж як і на першому варіанті досліду за сівби в ІІІ декаді квітня.

Отже, ми можемо стверджувати, що польова схожість насіння сої знаходиться в значній залежності як від календарних строків сівби, так і від погодних умов, які склалися в цей час.

Не всі рослини які зійшли залишаться до часу збирання урожаю. Протягом вегетаційного періоду частина рослин загине внаслідок природних чинників, або від механічних пошкоджень чи внаслідок ураження хворобами та шкідниками. Тому дуже важливо встановити наскільки впливає термін сівби сої на стійкість рослин до цих факторів, відповідно яка частина рослин збережеться до збирання врожаю.

В своїх дослідах ми підраховуючи перед збиранням кількість рослин на метрі квадратному і маючи кількість рослин які зійшли визначали вживаність рослин. Як видно із даних табл. 3.2 термін  сівби впливав на виживаність рослин.

Найвищий відсоток виживаності рослин в обох наших сортів був на варіанті де сівбу проводили в ІІІ декаді квітня. У сорту Моцарт виживаність рослин склала 87,5 %, а в сорту Княжна 81,5 %. При посіві в І декаді травня виживаність рослин зменшувалась і для сорту Моцарт вона становила 83,3%, а для сорту Княжна 83,3%, що відповідно на 4,2% та 1,8% менше в порівнянні до контрольного варіанту де сівбу проводили в третій декаді квітня. Подальше запізнення із сівбою призводило до ще більшого зниження виживаності

Рис. 3.2 – Вплив строку сівби на польову схожість та виживаність рослин сої, %

рослин. Зокрема при сівбі в другій декаді травня у сорту Моцарт виживаність рослин становила 76,9%, що на 10,6% менше в порівнянні із першим варіантом досліду і на 6,4% менше в порівнянні із другим варіантом досліду. У сорту Княжна виживаність рослин на третьому варіанті досліду склала 75,4%, що на 6,1% менше в порівнянні із першим варіантом досліду і на 4,2% менше в порівнянні із другим варіантом досліду. Таке зниження виживаності рослин можна пояснити тим, що у травні місяці при високій температурі повітря випадало мало дощів, відповідно не усі рослини які зійшли змогли вижити і розвиватися дальше.

Таблиця 3.2 – Виживаність рослин сої залежно від

строку сівби, 2024 р.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Сорт | Строк сівби | На 1 м2, шт. | Виживаність, % | Відхилення,% |
| з’явилося сходів | залишилось до збирання |
| Моцарт | ІІІ декада квітня | 64 | 56 | 87,5 | - |
| І декада травня | 66 | 54 | 83,3 | -4,2 |
| ІІ декада травня | 65 | 50 | 76,9 | -10,6 |
| Середнє по сорту | 65 | 53 | 82,6 | - |
| Княжна | ІІІ декада квітня | 65 | 53 | 81,5 | - |
| І декада травня | 66 | 55 | 83,3 | -1,8 |
| ІІ декада травня | 65 | 48 | 75,4 | -6,1 |
| Середнє по сорту | 66 | 52 | 80,1 | -2,5 |

Якщо порівнювати виживаність рослин по сортах то слід зазначити що у сорту Моцарт вона становила 82,6%, а у сорту Княжна 80,1%, тобто вживаність рослин сорту Княжна була менше на 2,5% в порівнянні з виживаністю сорту Моцарт. Одночасно ми бачимо, що залежно від виживаності змінювалася і густота рослин, так найменшою густота рослин була у сорту Княжна на третьому варіанті досліду де сівбу проводили в другій декаді травня. Тут вона становила 48 рослин на 1м2, а найбільшою вона була у сорту Моцарт при сівбі в третій декаді квітня.

 Отже на підставі проведеного аналізу даних, ми можемо зробити висновок, що строк сівби сої впливав, як на польову схожість, так і на вживаність рослин за період вегетації. Зокрема в рік проведення досліджень, тобто 2024 році, найвища польова схожість носіння спостерігалася при сівбі в першій декаді травня, тобто в оптимальний строк сівби, а виживаність була найвищою при сівбі в третій декаді квітня.

**3.3. Залежність структури врожаю сортів сої залежно**

**від строку сівби**

Складовими елементами врожайності сої є такі показники, як кількість рослин на одиниці площі, кількість бобів на одній рослині, кількість насінин на одній рослині, маса насіння з однієї рослини та маса 1000 насінин. Величина цих показників в значній мірі залежить від  погодних умов року, сортових особливостей а також технологічних прийомів.

В своїх дослідах ми вивчали як впливає строк сівби сої на величину її структурних елементів. Як бачимо із даних табл. 3.4 величина окремих показників структури врожаю сої знаходиться в залежності від строку сівби. Зокрема розглядаючи кількість бобів, які формувалися на одній рослинній при сівбі сорту Моцарт ми бачимо, що найбільша кількість - 20,6 бобів формувалося на рослині де сівбу проводили в першій декаді травня. Більш швидша сівба чи запізнення із сівбою викликало зменшення цього показника. Зокрема при сівбі в третій декаді квітня кількість бобів на одній рослині становило 19,3 шт. що на 1,3 шт. менше порівняно із другим варіантом досліду. При запізненні із сівбою порівняно від оптимальних строків сівби, тобто в другій декаді травня, кількість бобів на рослині становила 18,6 шт., що на 2,0 шт. менше в порівнянні із другим варіантом досліду і на 0,7 шт. менше в порівнянні із першим варіантом досліду.

  Дещо інше ситуація склалася при сівбі сорту Княжна. Найбільша кількість бобів у цього сорту формувалася при ранньому строку сівби - 19,6 шт. на рослину. При сівбі в першій декаді травня, кількість бобів на рослині дещо зменшилася і становила 18,3 шт., що на 1,3 бобів менше в порівнянні із першим варіантом досліду. Подальше запізнення із сівбою ще більше зменшило кількість бобів на рослині і при сівбі в другій декаді травня на третьому варіанті досліду цей показник становив 18,0 шт., тобто на 1,6 шт. менше в порівнянні із першим терміном сівби і на 0,3 шт. менше в порівнянні із другим варіантом досліду.

 Закономірності, відмічені при аналізі кількості бобів на рослині, зберігаються і при характеристиці кількості насінин які формувалися на одній рослині залежно від строку сівби. При сівбі сорту Моцарт найбільша кількість насінин на одній рослині формувалися за сівби в оптимальний строк, тобто в першій декаді травня. На цьому варіанті на одній рослині в середньому формувалось 35,4 насінин. Найменша кількість насінин формувалася при ранньому строку сівби 34,7 шт. Сівба в другій декаді травня дозволила сформуватись на одній рослині в середньому 35,0 насінин.

При вирощуванні сорту Княжна, найбільша кількість насінин на одній рослині формувалася за раннього строку сівби - 39,2 і найменша кількість формувалася при сівбі у пізній строк, в другій декаді травня - 37,6 насінин на одну рослину. Це на 1,6 насінин менше в порівнянні із першим варіантом та на 0,9 насінини менше в порівнянні із другим варіантом досліду.

При порівнянні сортів між собою за цими показниками, слід зазначити, що у сорту Моцарт в середньому по досліду формувалося 19,5 бобів на одну рослину, а у сорту Княжна - 18,6 бабів, тобто на 0,9 шт. менше в порівнянні від сорту Моцарт.

Таблиця 3.4 - Елементи структури врожаю сортів сої залежно від строку сівби

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Сорт | Строк сівби | Кількість рослин на 1 м2, шт. | Кількість на одній рослині, шт. | Маса насінин з 1 рослини, г | Біологічний врожай з 1 м2, г |
| бобів | насінин |
| Моцарт | ІІІ декада квітня | 56 | 19,3 | 34,7 | 5,63 | 315 |
| І декада травня | 54 | 20,6 | 35,4 | 6,20 | 335 |
| ІІ декада травня | 50 | 18,6 | 35,0  | 6,14 | 307 |
| Середнє по сорту | 53 | 19,5 | 35,0 | 6,0 | 319 |
| Княжна | ІІІ декада квітня | 53 | 19,6 | 39,2 | 4,68 | 242 |
| І декада травня | 55 | 18,3 | 38,5 | 4,93 | 271 |
| ІІ декада травня | 48 | 18,0 | 37,6 | 4,85 | 233 |
| Середнє по сорту | 52 | 18,6 | 38,4 | 14,46 | 249 |

 Ситуація із кількістю насіння була протилежною більше насіння на одній рослині формувалося у сорту Княжна - 38,4 шт. на рослину, а у сорту Моцарт - 35,0 шт., що на 3,4 насінини менше порівняно із сортом Княжна.

Важливим показником структури врожаю сої є маса насіння з однієї рослини як бачимо в нашому досліді маса насіння з однієї рослини залежала від строку сівби за вирощування сорту Моцарт найбільша маса насіння з однієї рослини відмічена на другому варіанті досліду де сівбу проводили у першій декаді травня тут вона становила 6,20 г найменша маса насіння з однієї рослини спостерігалася на першому варіанті досліду при сівбі в третій декаді квітня вона становила 5,63 г середнім цей показник був на третьому варіанті досліду при запізненні із сівбою 6,14 г

За сівби сорту Княжна, спостерігається така ж закономірність. Найбільшу масу насіння з однієї рослини отримано при сівбі в першій декаді травня - 4,93 г, найменшу при сівбі в третій декаді квітн -я 4,68 г і середнє місце зайняв варіант де сівбу проводили в другій декаді травня - 4,85 г.

Порівнюючи показник маси насіння з однієї рослини в середньому по сортах можна відмітити, що у сорту Моцарт він значно більший в порівнянні до маси насіння однієї рослини у сорту Княжна. Зокрема у сорту Моцарт вона становить 6,0 г, а у сорту Княжна - 4,82 г. Тобто у сорту Княжна маса насіння з однієї рослини була меншою на 1,18 г в порівнянні із сортом Моцарт.

Маючи густоту стояння рослин на одному метрі квадратному і масу насіння з однієї рослини, ми можемо обчислити біологічний врожай  зерна сої з одного метра квадратного.  Як видно з даних представлених в табл. 3.4, при вирощуванні сорту Моцарт найбільші біологічний врожай отримано за оптимального строку сівби, тобто в першій декаді травня. На цьому варіанті біологічний врожай з 1 м² становив - 335 г.  Найменший біологічний врожай відмічено на третьому варіанті при запізненій із сівбою - 307 г/м². При вирощуванні сорту Княжна спостерігається така ж тенденція, найбільший врожай отримано на варіанті десь сою висівали в першій декаді травня 271 г/м² метр квадратний, а найменшу на варіанті де висівали сою у пізні строки – 233 г/м².

Порівнюючи біологічну врожайність сортів сої між собою, можемо зазначити, що сорт Моцарт забезпечував вищу біологічну врожайність ніж сорт Княжна, відповідно 319 г/м² проти 249 г/м².

Важливе значення для отримання високого врожаю насіння сої має виповненість насіння, тобто маса 1000 насінин. Як показали наші дослідження вплив строку посіву на масу 1000 насінин у різних сортів був неоднаковим (табл. 3.5).

При сівбі сорту Моцарт в ІІІ декаді квітня маса 1000 насінин становила 182 г, це був найбільший показник з-поміж досліджуваних варіантів досліду. сівба сої в І декаді травня спричинила зниження маси 1000 насінин до 175 г, тобто на 7 г або на 3,8% менше в порівнянні із контрольним варіантом. Затримка із сівбою ще на 10 днів призвела до подальшого зниження маси 1000 насінин і на варіанті де сівбу сорту проводили в другій декаді травня маса 1000 насінин становила 163 г, що на 19 г або 10,4% менше від контрольного варіанту і на 12 г менше в порівнянні з другим варіантом досліду.

Дещо інша ситуація була при сівбі сорту Княжна. На першому варіанті досліду коли сівбу проводили в третій декаді квітня маса 1000 насінин становила 119 г. Сівба в першій декаді травня спричинили збільшення маси 1000 насінин на 9 г або 7,6% і становила 128 г. Однак подальше затримка із сівбою до другої декади травня призвела  до суттєвого зниження маси 1000 насінин. На цьому варіанті цей показник дорівнював 115 г, що на 13 г менше порівняно із другим варіантом досліду і на чотири грами менше в порівнянні із першим варіантом досліду. тобто на варіанті із пізнім строком сівби ми отримали найнижчу масу 1000 насінин.

Слід зазначити, що значно більший вплив на масу 1000 насінин ніж строк сівби, мали сортові особливості сої. Так маса 1000 насінин в середньому по сорту Моцарт становила 173 г, а сорту Княжна 121 г. Тобто сорт Моцарт мав масу 1000 насінин на 52 г або 28,6% більшу ніж сорт Княжна.

Таблиця 3.5. Вплив строку сівби сої на масу 1000 насінин

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Сорт | Строк сівби | Маса 1000 насінин, г | Відхилення |
| г | % |
| Моцарт | ІІІ декада квітня | 182 | - | - |
| І декада травня | 175 | -7 | 3,8 |
| ІІ декада травня | 163 | -19 | 10,4 |
| Середнє по сорту | 173 | - | - |
| Княжна | ІІІ декада квітня | 119 | - | - |
| І декада травня | 128 | 9 | 7,6 |
| ІІ декада травня | 115 | -4 | 3,4 |
| Середнє по сорту | 121 | -52 | 28,6 |

**3.4. Урожайність сої залежно від строку сівби**

Рівень врожайності насіння сої є комплексним показником, який орієнтовно на 25 % зумовлений генотипом сорту, а інша частина умовами, які створені для росту та розвитку рослин. Від місця та часу формування зерна у рослин сої залежить інтенсивність надходження до нього асимільованих речовин, що, в свою чергу, обумовлює і величину сформованого врожаю.

Впровадження будь якого агротехнічного заходу в технологічний процес вирощування сільськогосподарських культур, в тому числі і сої, повинно бути направлене на підвищення рівня врожайності сорту.

Правильний підбір строку сівби сої є одним з найбільш економічним способом підвищити врожай за мінімальних додаткових затратах.

Як показали наші дослідження, змінюючи термін сівби сої, ми можемо впливати на величину отриманого врожаю. З даних табл. 3.6 видно, що строк сівби мав відчутний влив на рівень врожайності сої.

Таблиця 3.6 – Урожайність сої залежно від строку сівби

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Сорт | Строк сівби | Урожайність, ц/га | Відхилення |
| ц/га | % |
| Моцарт | ІІІ декада квітня | 30,1 | - | - |
| І декада травня | 32,6 | 2,5 | 8,3 |
| ІІ декада травня | 29,6 | -0,5 | 1,5 |
| Середнє по сорту | 30,8 | - | - |
| Княжна | ІІІ декада квітня | 23,6 | - | - |
| І декада травня | 26,1 | 2,5 | 10,6 |
| ІІ декада травня | 22,4 | -1,2 | 5,1 |
| Середнє по сорту | 24,0 | -6,8 | 22,1 |
| НІР05 АНІР05 ВНІР05 АВ | 1,231,512,14 |

При вирощуванні сорту Моцарт за різних строків сівби, найбільш врожайність ми отримали на другому варіанті досліду, де сою висівали в першій декаді травня. Врожайність на цьому варіанті становила 32,6 ц/га.  При більш швидшій сівбі, в третій декаді квітня, врожайність зерна була нижчою на 2,5 ц/га або на 8,3% і становила 30,1 ц/га. Дещо меншим, порівняно із контрольним варіантом, формувався врожай за пізнього строку сівби в другій декаді травня. На цьому варіанті врожайність становила 29,6 ц/га, це лише на 0,5 ц/га, або на 1,5% менше в порівнянні із  першим варіантом досліду де сівбу проводили в третій декаді квітня. Тобто врожайність на першому і третьому варіанті досліду була майже однаковою і різниця між ними знаходилася в межах помилки.

За вирощування сорту Княжна, найбільшою врожайність сої була теж на варіанті досліду де сівбу проводили в першій декаді травня, тут вона становила 26,1 ц/га. За сівби в третій декаді квітня, врожайність сорту Княжна становила 23,6 ц/га, що на 2,5 ц/га,  або на 10,6% менше в порівнянні із другим варіантом досліду. сівба у пізній термін (в другій декаді травня) призводила до ще більш нижчого врожаю. Тут він становив 22,4 ц/га, що на 1,2 ц/га менше в порівнянні із першим варіантом досліду і на 3,7 ц/га менше порівняно до другого варіанту досліду де сівбу проводили в оптимальний термін.

Рис. 3.2 – Урожайність сої залежно від строку сівби, ц/га

Порівнюючи сорти Моцарт і Княжна за врожайністю між собою, ми бачимо, що врожайність сорту Моцарт становила в середньому по досліді 30,8 ц/га, а врожайність сорту Княжна 24,0 ц/га, тобто на 6,8 ц/га, або 22,1% менше в порівнянні із сортом Моцарт. Отже сорт Моцарт є більш врожайним і дозволяє отримати тільки за рахунок правильного підбору сорту значно більшу врожайність в порівнянні із сортом Княжна.

**3.5. Вплив строку сівби на якісні показники врожаю сої**

Зерно сої ідеально збалансоване за вмістом білка та олії, що і стало передумовою того, що соя стала універсальною культурою в світовому землеробстві. Біохімічний аналіз з визначення вмісту білка ми проводили з допомогою інфрачервоного аналізатора SupNir 2750.

В процесі наших досліджень ми встановили, що максимальну білковість (36,68%) мало зерно, яке сформувалося на варіанті де висівали сорт Моцарт в ІІ декаді травня, а найменший вміст білка отримано на варіанті за сівби сорту Княжна в ІІІ декаді квітня – 35,81% (табл. 3.6).

Таблиця 3.7. Вміст білка та олії та їх вихід з одиниці площі

залежно від строку сівби

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Сорт | Строк сівби | Вмістбілка, % | Вихід білка, ц/га  | Вмістолії, % | Вихід олії, ц/га |
| Моцарт | ІІІ декада квітня | 36,54 | 11,02 | 20,65 | 6,22 |
| І декада травня | 36,62 | 11,93 | 20,54 | 6,70 |
| ІІ декада травня | 36,68 | 10,86 | 20,49 | 6,07 |
| Середнє по сорту | 36,61 | 11,27 | 20,56 | 6,33 |
| Княжна | ІІІ декада квітня | 35,81 | 8,45 | 19,76 | 4,66 |
| І декада травня | 35,92 | 9,38 | 19,63 | 5,12 |
| ІІ декада травня | 35,84 | 8,03 | 19,59 | 4,39 |
| Середнє по сорту | 35,86 | 8,62 | 19,66 | 4,72 |

Слід відзначити, що чіткої закономірності впливу строку сівби на вміст білка в насінні сої ми не виявили. При вирощуванні сорту Моцарт дещо більший вміст білка спостерігався за пізнього строку сівби у другій декаді травня. На цьому варіанті досліду він становив 36,68%. Меншим вмістом білка характеризувався врожай отриманий на першому варіанті досліду за сівби в третій декаді квітня - 36,54%. Однак як видно з отриманих даних, різниця між варіантами є незначною в межах помилки. При вирощуванні сорту Княжна спостерігається тенденція до збільшення вмісту білка на варіанті за оптимального строку сівби, тобто в першій декаді травня - 35,92%. При сівбі в третій декаді квітня та в другій декаді травня вміст білка дещо знижений.

 Пр порівнянні вмісту білка в зерні різних сортів сої слід відмітити, що вміст білка у зерні сорту Моцарт є дещо вищим в порівнянні із сортом Княжна, відповідно 36,61% проти 35,86%.

При дослідженні виходу білка з одиниці площі ми бачимо, що на цей показник впливав як вміст білка так і рівень врожайності, тому тут більш чітко видно різницю між варіантами досліду. Зокрема, за сівби сорту Моцарт, найвищий вихід білка з одиниці площі спостерігався на другому варіанті досліду де сівбу приводили в оптимальні терміни в першій декаді травня. Тут вихід білка з одиниці площі становив 11,93 ц/га. Найменший вихід білка відзначено на третьому варіанті досліду при сівбі у більш пізні терміни в другій декаді травня - 10,86 ц/га.

За вирощування сорту Княжна вихід білка з одиниці площі був значно нижчий в порівнянні із сортом Моцарт, проте закономірності відмічені в попереднього сорту спостерігаються і на цьому варіанті. Найбільший вихід білка отримано на варіанті де сівбу проводили в першій декаді травня 9,38 ц/га. Найменший вихід отримано за пізнього строку сівби 8,03 ц/га.

Якщо ми будемо говорити про врожайність білка з одиниці площі за вирощування досліджуваних сортів в цілому, то слід зазначити, що при вирощуванні сорту Моцарт ми отримуємо значно більше вихід білка з одиниці площі - 11,27 ц/га, а при вирощуванні сорту Княжна лише 8,62 ц/га.

Досить високий вміст олії в зерні сої спонукав віднести її до групи олійних культур світу. Отже, виходячи з цього, соя є не лише високобілковою, але й олійною культурою. Ми в своїх дослідах проводили визначення впливу строків сівби на рівень нагромадження олії в насінні досліджуваних сортів.

Отримані нами дані свідчать, що різниця між варіантами досліду залежно від строку сівби є незначною, проте спостерігається закономірність збільшення вмісту олії при більш ранніх строках сівби. Так за вирощування сорту Моцарт вміст олії при ранньому строку сівби в третій декаді квітня становив 20,65%, а при пізньому строку сівби другий декаді травня - 20,49%. Така ж закономірність спостерігається і за вирощування сорту Княжа, найбільший вміст олії отримано на варіанті де його висівали в третій декаді квітня - 19,76%, а найменший вміст при сівбі в другій декаді травня 19,59%. При порівнянні вмісту олії В насінні різних сортів ми бачимо, що сорт Моцарт накопичує більшу кількість олії в насінні порівняно із сортом Княжна, відповідно 20,56% проти 19,66%.

Важливим показником доцільності вирощування насіння сої на олію є вихід його з одиниці площі. Як видно із даних представлених в табл. 4.6 за вирощування сорту Моцарт найбільший вихід олії ми отримали на другому варіанті досліду - 6,7 ц/га. Це можна пояснити тим, що на цьому варіанті не дивлячись на середній вміст олії був найбільший врожай, тому і вихід олії з одиниці площі тут найбільший. Найменший вихід олії з одиниці площі отримано на варіанті де сівбу проводили в другій декаді травня - 6,07 ц/га. При вирощуванні сорту Княжна спостерігається така ж тенденція, найбільший вихід олії з одиниці площі отримано на варіанті де сівбу проводили в першій декаді травня - 5,12 ц/га і найменший на варіанті десь сою висівали в другій декаді травня - 4,39 ц/га.

Порівнюючи  досліджувані сорти  між собою за виходом олії з одиниці площі, ми бачимо, що за вирощування сорту Моцарт отримано - 6,33 ц/га, а за вирощування сорту Княжна лише 4,72 ц/га. Тобто сорт Моцарт забезпечує вихід олії з одиниці площі набагато більше ніж сорт Княжна.

**3.6. Економічна та енергетична ефективність вирощування**

**сої за різних строків сівби**

На сьогодні, сільськогосподарське виробництво направлене на отримання високої  врожайності культур належної якості при мінімальних затратах. Перед тим як рекомендувати впровадити будь-який елемент технології вирощування сої слід переконатися, що це буде економічно доцільним. Для того щоб визначити економічну ефективність впровадження будь-якого заходу необхідно розрахувати рівень рентабельності виробництва. Для розрахунку рівня рентабельності виробництва необхідно визначити наступні показники: рівень врожайності культури, виробничі затрати на гектар, вартість вирощеної продукції з гектару, собівартість одного центнера продукції та отриманий чистий прибуток.

В своїх дослідах ми розраховували рівень рентабельності виробництва виходячи із виробничих затрат на вирощування сої в нашому господарстві. Різниця між варіантами у виробничих затратах зумовлена додатковою культивацією, яку проводили при більш пізніх термінах сівби. Закупівельна ціна сої цієї осені постійно змінювалась, тому ми для розрахунку економічної ефективності використали ціну яка була станом на 15 жовтня 2024 року. Станом на цю дату закупівельна ціна становила 15920 грн/т. Маючи виробничі затрати та закупівельну ціну ми змогли обчислити інші показники які необхідні для розрахунку рівня рентабельності виробництва.

Як видно з даних табл. 3.8, найбільший чистий дохід ми отримали за вирощування сорту Моцарт на варіанті де сівбу проводили в першій декаді травня, тут він становив 23999 грн. Більш швидка сівба третій декаді квітня забезпечила чистий дохід в розмірі 20319 грн, що є другим за величиною показником серед варіантів досліду.  Затримка із сівбою сорту Моцарт до другої декади травня зумовила зниження рівня чистого доходу до 18923 грн.

Таблиця 3.8 - Економічна ефективність вирощування сої за різних строків сівби

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Сорт | Строк сівби | Урожай-ність,ц/га | Вартість продукції, грн./га | Виробничі затрати,грн./га | Умовночистий дохід, грн./га | Собі-вартість,грн./ц | Рівеньрентабель-ності, % |
| Моцарт | ІІІ декада квітня | 30,1 | 47919 | 27600 | 20319 | 917 | 73,6 |
| І декада травня | 32,6 | 51899 | 27900 | 23999 | 856 | 86,0 |
| ІІ декада травня | 29,6 | 47123 | 28200 | 18923 | 916 | 67,1 |
| Середнє по сорту | 30,8 | 49034 | 27900 | 21134 | 906 | 75,7 |
| Княжна | ІІІ декада квітня | 23,6 | 37571 | 27600 | 9971 | 1162 | 36,1 |
| І декада травня | 26,1 | 41551 | 27900 | 13651 | 1069 | 48,9 |
| ІІ декада травня | 22,4 | 35661 | 28200 | 7461 | 1258 | 26,5 |
| Середнє по сорту | 24,0 | 38208 | 27900 | 10308 | 1163 | 36,9 |

Така ж тенденція спостерігалася і за сівби сорту Княжна, найбільший чистий дохід ми отримали при сівбі сої в першій декаді травня - 13659 грн, а найменший при сівбі в другій декаді травня - 7461 грн.

Аналізуючи  отриманий чистий дохід  в середньому по сортах ми можемо відмітити, що вирощування сорт Моцарт забезпечує більший дохід в порівнянні із сортом Княжна. Зокрема за вирощування сорту Моцарт в середньому по досліду ми отримали 21134 грн, а за вирощування сорту Княжна лише - 10308 грн.

Така ж ситуація спостерігається і при визначенні рівня рентабельності виробництва, найкращі результати отримані при сівбі в першій декаді травня. Зокрема сівба в першій декаді травня сорту Моцарт дозволила досягти рівня рентабельності 86,0%, а сівба сорту Княжна 48,9%. Більш швидше висівання сої спричинює зменшення рівня рентабельності відповідно до 73,6 та 36,1%. Найгірші показники показує сівба в пізні строки в другій декаді травня де рівень рентабельності відповідно становив 67,1 та 26,5%.

 Як бачимо найвищий рівень рентабельності виробництва з-поміж усіх варіантів нашого досліду отриманий за вирощування сорту Моцарт, який висівали в першій декаді травня.

Енергетична оцінка запропонованих заходів для сільськогосподарського виробництва, на відміну від економічної, дає можливість визначати результативність додаткових затрат незалежно від коливання цін на ринку та інфляції гривні. Енергетичний аналіз показує ефективність використання непоновлюваної і поновлюваної енергії. Затрати енергії на одиницю площі при вирощуванні сої ми отримали на основі технологічної карти. Вона допомагає визначити перелік робіт та матеріальних затрат і на підставі нормативних енергетичних еквівалентів розраховати витрати сукупної енергії.

Основним показником енергетичної ефективності є коефіцієнт енергетичної ефективності й (Кее), який розраховують шляхом поділу енергетичного еквіваленту отриманого врожаю на затрати  енергії для вирощування.

Дані розрахунку енергетичної ефективності вирощування сої за різних строків сівби представлені в табл. 3.9. Як видно з даних цієї таблиці, за вирощування сорту Моцарт найбільший коефіцієнт енергетичної ефективності отримано на варіанті де сівбу проводили в першій декаді травня - 3,84. Найменший коефіцієнт енергетичної ефективності за вирощування цього сорту отримано на варіанті з пізнім строком сівби - 3,41.

Таблиця 3.9 – Енергетична ефективність вирощування сої

при сівбі в різні строки

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Сорт | Строк сівби | Урожай-ність,ц/га | Енерго-ємність, урожаю, ГДж/га | Затрати енергії, ГДж/га | Коефіцієнт енерге-тичної ефектив-ності |
| Моцарт | ІІІ декада квітня | 30,1 | 54481 | 15012 | 3,63 |
| І декада травня | 32,6 | 59006 | 15359 | 3,84 |
| ІІ декада травня | 29,6 | 53576 | 15706 | 3,41 |
| Середнє по сорту | 30,8 | 55748 | 15359 | 3,63 |
| Княжна | ІІІ декада квітня | 23,6 | 42716 | 15012 | 2,84 |
| І декада травня | 26,1 | 47241 | 15359 | 3,08 |
| ІІ декада травня | 22,4 | 40544 | 15706 | 2,58 |
| Середнє по сорту | 24,0 | 43440 | 15359 | 2,83 |

При вирощуванні сорту Княжна, найбільший коефіцієнт енергетичної ефективності теж спостерігався на варіанті за сівби в оптимальний строк, тобто в першій декаді травня, тут він становив 3,08.  Найменший з-поміж усіх досліджуваних варіантів коефіцієнт енергетичної ефективності спостерігався на варіанті за вирощування сорту Княжна при сівбі в другій декаді травня, тут він становив 2,58.

порівнюючи енергетичну ефективність вирощування сортів між собою ми бачимо, що вирощування сорту Моцарт забезпечує коефіцієнт енергетичної ефективності 3,63, а сорт Княжна лише 2,83.

 Отже, на підставі проведеного аналізу даних з економічного та енергетичної ефективності вирощування сої за різних строків сівби, ми можемо зробити висновок, що висівання сорту Моцарт в першій декаді травня забезпечує найбільшу економічну та енергетичну ефективність. Зокрема рівень рентабельності виробництва становить 86,0%, а коефіцієнт енергетичної ефективності - 3,84.

**ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ**

1. Грунтово-кліматичні умови ПАП «Агроінвест» Тернопільського району Тернопільської області відповідають біологічним вимогам сої.
2. Найдовшим вегетаційний період відмічали за раннього строку сівби, в нашому досліді це третя декада квітня і найкоротшим при пізньому строку сівби, тобто при сівбі в другій декаді травня.
3. Строк сівби сої впливав, як на польову схожість, так і на вживаність рослин за період вегетації. Зокрема в рік проведення досліджень, тобто 2024 році, найвища польова схожість носіння спостерігалася при сівбі в першій декаді травня, тобто в оптимальний строк сівби, а виживаність була найвищою при сівбі в третій декаді квітня.
4. При сівбі сорту Моцарт найбільша кількість - 20,6 бобів формувалося на рослині де сівбу проводили в першій декаді травня. при сівбі сорту Княжна. найбільша кількість бобів формувалася при ранньому строку сівби - 19,6 шт. на рослину.
5. За сівби сорту Моцарт, найбільша кількість насінин на одній рослині формувалися за сівби в оптимальний строк, тобто в першій декаді травня. На цьому варіанті на одній рослині в середньому формувалось 35,4 насінин. При вирощуванні сорту Княжна, найбільша кількість насінин на одній рослині формувалася за раннього строку сівби - 39,2 шт. і найменша кількість формувалася при сівбі у пізній строк, в другій декаді травня, 37,6 насінин на одну рослину.
6. В середньому по досліді сорт Моцарт забезпечував вищу біологічну врожайність, ніж сорт Княжна, відповідно 319 г/м² проти 249 г/м².
7. Значно більший вплив на масу 1000 насінин, ніж строк сівби, мали сортові особливості сої. Так маса 1000 насінин в середньому по сорту Моцарт становила 173 г, а сорту Княжна 121 г.
8. Найбільш врожайність отримали на другому варіанті досліду, де сою висівали в першій декаді травня. Врожайність сорту Моцарт на цьому варіанті становила 32,6 ц/га, а сорту Княжна -26,1 ц/га
9. Вирощування сорту Моцарт за сівби в першій декаді травня забезпечує отримання найбільшого чистого доходу – 23999 грн/га та найвищого рівня рентабельності -86,0%.

ПАП «Агроінвест» Тернопільського району Тернопільської області за вирощування сої на темно-сірому опідзоленому легкосуглинковому ґрунті вирощувати сою сорту Моцарт з проведенням сівби в першій декаді травня. Сівба сої сорту Моцарт в цей строк дозволяє отримати найбільшу врожайність за найвищого рівня рентабельності виробництва.

**БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК**

1. Адамень Ф. Ф., Вергунов В. А., Лазер П. Н. та ін. Агробіологічні особливості вирощування сої в Україні. Київ : Аграрна наука, 2006. 455 с.
2. Бабич А. О. Проблема білка і вирощування зернобобових на корм. Київ: Урожай, 1993. 192 с.
3. Бабич А. О. Соя для здоров`я і життя на планеті Земля. Київ: Аграрна наука, 1998. 271 с.
4. Бабич А. О., Колісник С. І., Венедіктов О. М. Посів та захист сої від хвороб. *Пропозиція.* 2001. № 5. С. 40–42.
5. Баранов А. І., Ступніцька О. С. Особливості формування врожайності сої в умовах Полісся України. *Агропромислове виробництво Полісся*. 2014. № 7. С. 118-121.
6. Бахмат М. І., Бахмат О. М. Формування сортової врожайності сої в умовах Лісо-степу Західного. *Корми і кормовиробництво*. 2012. Вип. 73. С. 138–144
7. Бахмат О.М., Чинчик О.С. Вдосконалення технології вирощування сої на зерно в умовах західного Лісостепу України. *Збірник наукових праць Вінницького державного аграрного університету.* 2009. № 38. C. 11–18.
8. Білявська Л. Г., Білявський Ю. В., Шаповал О. С., Панченко С. С. Сучасний стан та перспективи насінництва сої в Лісостепу України. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2020. № 4. С. 45–52. URL: https://doi.org/10.31210/visnyk2020.04.05
9. Блащук М. І., Бабич А. О. Технологічні аспекти підвищення продуктивності соєвого поля. *Корми і кормовиробництво*. 2003. Вип. 51. С. 100–102.
10. Буракова С.О., Марущак А.М. Охорона праці в рослинництві: довідник . Кам’янець-Подільський: Абетка, 2007. 186 с.
11. Вишнівський П. С., Фурман О. В. Продуктивність сої залежно від елементів технології вирощування в умовах Правобережного Лісостепу України. *Рослинництво та ґрунтознавство*. 2020. № 1. С. 13–22. URL: https://doi.org/10.31548/agr2020.01.013
12. Власова О. Вирощування сої – прибуткова справа. *Агробізнес Сьогодні.* 2017. № 23. С. 43–45.
13. Гень С. П. Врожайність і структура врожаю сої залежно від елементів технології вирощування. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво.* 2022. Вип. 71 (2) . С 100-111
14. Герасименко І. Секрети сої: коли сіяти, як підживлювати та чим правильно захищати? URL: https://agravery.com/uk/posts/show/sekreti-soi-koli-siati-ak-pidzivluvati-ta-cim-pravilno-zahisati.
15. Глупак З. І., Мазуров О. В. Формування урожайності та продуктивності сої залежно від строків сівби та глибини загортання насіння в умовах північно-східної частини Лісостепу України. *Тридцять дев'ята всеукраїнська практично-пiзнавальна iнтернет-конференцiя. Наукове мислення*. 2024. URL: https://naukam.triada.in.ua/index.php/konferentsiji
16. Глупак З. І. Урожайність і якість сої сортів ранньостиглої групи в умовах північно-східної частини Лісостепу України. *Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія «Агрономія і біологія».* 2016. Вип. 11 (26). С. 100–103.
17. Губенко Л. Вирощуємо сою по-сучасному. *Пропозиція*. 2020. № 2. С. 56–61.
18. Димитров В. І. Формування продуктивності сої залежно від біологічних особливостей та оптимізації елементів технології вирощування в умовах Лісостепу України. Автореф. дис. … канд. с.-г. наук: 06.01.09. Біла Церква, 2018. 21 с.
19. Зінченко О.І., Січкар А.О., Рогальський С. В. та ін. Ріст рослин і врожайність сортів сої в Південному Лісостепу України. *Вісник ЖНАЕУ*. 2016. № 2 (56), т. 1. С. 119-126.
20. Зубик І. Польова схожість насіння сої залежно від строку сівби. *Студентська молодь і науковий прогрес: тези доп. Міжнар. студ. наук. форуму, 02–04 жовт*. 2024 р. Львів, 2024. С. 115
21. Іванів М.О., Возняк В.В. Біометричні показники та урожайність сортів сої різних груп стиглості залежно від елементів технології. *Таврійський науковий вісник*. 2023. № 130. С.68-77
22. Іванюк С. В., Вільгота М. В., Жаркова О. Ю. Вплив гідротермічних умов на формування продуктивності сої в умовах Лісостепу України. *Корми і кормовиробництво*. 2016. Вип. 82. С. 21–28
23. Каленська С. М., Новицька Н. В., Андрієць Д. В. Продуктивність як інтегральний показник застосування технологічних прийомів вирощування сої на чорноземах типових. *Корми і кормовиробництво*. 2011. Вип. 69. С. 74–78.
24. Каленська С. М., Новицька Н. В., Гарбар Л. А., Андрієць Д. В. Урожайність як інтегральний показник реакції рослин сої на елементи технології вирощування. *Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України*. 2010. № 149. С. 227-234.
25. Камінський В. Ф., Мосьондз Н. П. Вплив елементів технології вирощування на урожайність сої в умовах північного Лісостепу України. *Корми і кормовиробництво*. 2010. Вип. 66. С. 91–95.
26. Кириченко В. В., Рябуха С. С., Кобизєва Л. Н. та інші Соя (Glycine max (L.) Merr.): монографія. НААН, Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр’єва . Харків. 2016. 400 с.
27. Кондратюк С. Мистецтво вирощування сої. *Агроном*. *URL:* [*https://www.agronom.com.ua/239/*](https://www.agronom.com.ua/239/)
28. Косолап М. Строки й особливості сівби сої. *Агрономія сьогодні*. 2021. *URL:* <https://agronomy.com.ua/statti/oliini/105-stroky-i-osoblyvosti-sivby-soi.html>
29. Клімат України (наукове видання). Київ. 2003. 343 с.
30. Лемешик А. В., Новицька Н. В. Формування врожайності та якості насіння сортів сої залежно від площі живлення в Правобережному Лісостепу України. *Новітні агротехнології.* Т. 12. 2024. *URL:* http://jna.bio.gov. ua/article/view/ 304338
31. Лихочвор В., Панасюк Р. Соя виходить за межі Соєвого поясу. *Пропозиція*.2010. № 4. С. 58–60.
32. Любчич О.Г. Особливості сівби сої в Поліссі та Лісостепу в умовах 2020 р. *URL:* <https://zemlerobstvo.com/news/osoblivosti-sivbi-soyi-v-polissi-ta-lisostepu-v-umovah-2020-r/>
33. Мазур О.В. Соя – цінна біоенергетична культура. Збірник наукових праць ВНАУ. Вінниця. 2011. Вип. 8 (48). С.39-43.
34. Мазур О.В. Вивчення зв’язку тривалості вегетаційного періоду з врожайністю сортів рослин сої. Збірник наукових праць ВНАУ. Вінниця. 2012. Вип. 10 (50). С.159-166.
35. Мазур О.В. Генотипні відмінності сортів рослин сої за вмістом олії в насінні. Збірник наукових праць Вінницького НАУ. 2014. Вип. 6 (83). 2014. С.108-112.
36. Макрушина Є. Утилізація ліпідів при проростанні насіння кукурудзи та сої залежно від його морфологічної будови. *Вісн. Львів. ДАУ*. Агрономія. Львів, 2001. №5. 617 с.
37. Мацибора В. І. Економіка сільського господарства: підручник. Київ: Вища школа, 1994. 415 с.
38. Медведовский О. К., Іваненко П. І. Енергетичний аналіз інтенсивнихтехнологій у сільськогосподарському виробництві. Київ : Урожай, 1988. 208 с
39. Методика Державного сортовипробування сільськогосподарських культур (зернові, круп'яні та зернобобові культур). За ред. В.В. Волкодава. Київ. 2001. 69с.
40. Міленко О. Г., Соломон Ю. В., Вегеренко В. С. Вплив агротехнічних факторів на урожайність сої. Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2022. № 2. С. 119–126. *URL:* <https://doi.org/10.31210/visnyk2022.02.14>.
41. Михайлов В.Г., Стрихар А.Е., Щербина 0 .3 ., Черненко Є.В.Основи технології вирощування сої. / За ред. В.Г. Михайлова. Київ: ВП «Едельвейс», 2012. 24 с.
42. Молдован Ж. А. Формування біометричних показників залежно від строків сівби та норм висіву сортами сої з різним вегетаційним періодом. *Вісник ЖНАЕУ*. 2017. № 2 (61). Т. 1. С. 60-67
43. Молдован В., Молдован Ж. Тривалість вегетаційного періоду сої залежно від строків сівби. *Агроном.*2023. *URL:* [https://www.agronom.com.ua/ tryvalist-vegetatsijnogo-periodu-soyi-zalezhno-vid-strokiv-sivby/](https://www.agronom.com.ua/%20tryvalist-vegetatsijnogo-periodu-soyi-zalezhno-vid-strokiv-sivby/)
44. Нагорний В. І. Вплив строків і способів сівби на урожайність сортів сої. *Корми і кормовиробництво*. 2010. Вип. 66. С. 96–102.
45. Огурцов Є.М., Міхєєв В.Г., Бєлінський Ю.В., Клименко І.В. Адаптивна технологія вирощування сої у Східному Лісостепу України: монографія /за ред. М.А. Бобро. Харків: ХНАУ, 2016. 268 с.
46. Панасюк Р. М. Технологія вирощування сої у Західному Лісостепу України. Сільський господар. 2010. № 7/8. C. 5–9.
47. Петриченко В. Ф., Середа Л. М. Особливості формування продуктивності сої залежно від гідротермічних ресурсів та впливу агротехнічних заходів. *Зб. Наук. праць Вінницького державного сільськогосподарського інституту*. Вінниця. 2000. Вип. 8, Т. 1.
48. Петриченко В. Ф., Бабич А. О., Іванюк С. В. [та ін.] Вплив агрокліматичних факторів на продуктивність сої. *Вісник аграрної науки*. 2006. № 2. С. 19–23
49. Петриченко В.Ф., Бабич А.О., Колісник С.І. Соя: технологічні аспекти вирощування на насіння. Насінництво. 2008. № 66. С. 5–9
50. Петриченко В. Ф., Лихочвор В. В., Іванюк С. В. та ін. Соя: монографія. Вінниця «Діло», 2016. 400 с.
51. Пернак Ю. Л., Шепілова Т. П. Урожайність сої сорту Ювілейна залежно від календарних строків сівби та різних доз бактеріальних добрив в умовах північного Степу України. *Збірник наукових праць Уманського державного аграрного університету.* 2006. № 63. С. 76–81
52. Пернак Ю. Л. Вплив строків сівби і глибини загортання насіння на урожайність сої в умовах північного Степу України. *Корми і кормовиробництво.* 2004. Вип. 52. С. 65–99.
53. Поліщук І. С., Поліщук М. І., Мазур О. В., Юрченко Н. А. Польова схожість насіння сортів сої залежно від строків сівби за температурним режимом ґрунту. *Сільське господарство та лісівництво*. 2018. № 11. С. 36–43. *URL:* https://doi.org/10.37128/2707-5826-2018
54. Поліщук І. С., Поліщук М. І., Юрченко Н. А. Тривалість періоду вегетації та міжфазних періодів сортів сої залежно від строків сівби та норм висіву насіння. *Сільське господарство та лісівництво*. 2019. № 4(15). С. 64–71. *URL:* https://doi.org/10.37128/2707-5826-2019-3-4-6
55. Собко З. З., Вознюк Н. М. Залежність врожайності сільськогосподарських культур від кліматичних та агрометеорологічних чинників. *Наукові доповіді НУБіП України*. 2018. № 3 (73). *URL:* https://journals.nubip.edu.ua/index.php/Dopovidi/article/view/dopovidi2018.03.16/9498. https://dx.doi.org/10.31548/dopovidi2018.03.016
56. Тараріко Ю. О., Несмашна О. Є, Глущенко Л. Д. Енергетична оцінка систем землеробства і технологій вирощування сільськогосподарських культур : методичні рекомендації. Київ : Нора-прінт, 2001. 60 с.
57. Турак О., Козло М. Вплив строків посіву на продуктивність ранніх сортів сої в умовах Івано-Франківської області. *Український журнал природничих наук*. 2024. № 7. С. 182-189
58. Фурман О. В. Густота стояння рослин сої та її виживаність залежно від строків сівби та сорту. *Корми і кормовиробництво*. 2017. № 83. С. 83-89.
59. Фурман О. В. Тривалість вегетаційного періоду та фаз росту і розвитку рослин сої залежно від технологічних заходів вирощування. *Таврійський науковий вісник*. 2019. № 109. С. 148–154. *URL:* https://doi.org/10.32851/2226-0099.2019.109-1.23 8. Вишнівський П. С., Фурман О. В. Пр
60. Цехмейструк М.Г., Шеляків В.О., Шевніков М.Я., Литвиненко О.С. Вплив строків сівби на урожайність сортів сої. *Вісник Полтавської ДАА*. 2018 №1. С. 35-42
61. Цехмейструк М. Г., Шелякін В. О., Глубокий О. М. Якість насіння сортів сої залежно від строків сівби в східному Лісостепу України. *Корми і кормовиробництво*. 2016. № 82. С. 39-44.
62. Шевніков М. Я., Галич О. П., Лотиш І. І. Особливості розвитку сої залежно від строків сівби в умовах лівобережного Лісостепу України. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2015. №4. С. 15–17.
63. Шевніков М. Я., Логвиненко О. М. Вплив строків сівби, способів сівби, норм висіву різних сортів сої на її продуктивність. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2013. № 1. С. 12- 16.
64. Шепілова Т.П. Формування високопродуктивних посівів сої під впливом агротехнічних прийомів в умовах Кіровоградської області. – Автореферат дис. … кандидата сільськогосподарських наук. Дніпропетровськ – 2009. 19 с.
65. Шовкова, О. В., Шевніков, М. Я., Міленко, О. Г. Особливості формування насіннєвої продуктивності рослинами сої залежно від елементів технології вирощування*. Наукові доповіді НУБіП України. електрон. наук. фахове вид*. 2020. № 2 (84). URL: [http://dx.doi.org/10.31548/dopovidi 2020.02.015](http://dx.doi.org/10.31548/dopovidi%202020.02.015).
66. Шеляків В. О., Шевніков М. Я., Литвиненко О. С. Вплив строків сівби на урожайність сортів сої. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2018. № 1. С. 35-41.
67. Byth D. E. Comparative photoperiodic responses for several sojabean varieties of tropicaland temperate origin. Aust. J. Agr. Res. 2008. №19. Р. 145–150.
68. Crisvell J. G., Hume D. J. Variation insensitivity to photoperiod among early maturing soybeans trains. *CropSci.* 2002. V. 12. №5. Р. 140–147.
69. Johnson H. W., Borthwick H.A., Leffel K. C. Effects of photoperiod and time of planting on rates of development of the soybean in various stages of the lifecycle. *Bot. Gaz*. 2000. V. 122. №2. Р. 270–278.
70. Polson D. E. Day-neytrality in soybeans. *CropSci*. 1972. V. 12. №6. – Р. 223–229.

Д О Д А Т К И

Додаток В

Ксерокопія публікації автора 



