МОН УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА
(УНУС)

Факультет агрономії
Кафедра генетики, селекції рослин та біотехнології

Допущено до захисту

«____» _____ 2023 р.

Зав. кафедри, д. с.-г. н., професор

_____ Людмила РЯБОВОЛ

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
ступеня вищої освіти магістр

СЕЛЕКЦІЙНА ОЦІНКА СОРТІВ СОЇ В ПРАВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ

Виконав: студент ІІ курсу, групи 23 м-а
спеціальності 201 Агрономія
ПРОКОПЧЕНКО Владислав Вікторович
Керівник:
ЛЮБЧЕНКО Інна, к. с.-г. н.

Умань – 2023

ЗМІСТ

ВСТУП…… 3

РОЗДІЛ 1. РЕЗУЛЬТАТИ СЕЛЕКЦІЙНО-ГЕНЕТИЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ЗІ СТВОРЕННЯ СОРТІВ СОЇ І ФОРМУВАННЯ ЇХ УРОЖАЙНОСТІ (огляд літератури) 5

1.1. Напрями та завдання в селекції сої……. 5

1.2. Селекційно-генетичні аспекти формування продуктивності та якості насіння……. 10

РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТ ДОСЛІДЖЕНЬ (особливості досліджуваних сортів)……..... 15

РОЗДІЛ 3. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ… 18

3.1. Характеристика ґрунту ……..…. 18

3.2. Погодні умови ……...……... 18

3.3. Схема досліду……...……..….. 20

3.4. Агротехніка вирощування сої у досліді 20

3.5. Методика проведення досліджень……..……..….. 21

РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ……..... 22

4.1. Фенологічна оцінка та придатність досліджуваних сортів сої до механічного вирощування..……..……... 22

4.2. Продуктивність сої ……..... 24

РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ СОЇ … 32

РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА…… 34

6.1. Моделювання виробничих небезпек під час вирощування сої…… 34

6.2. Охорона навколишнього природного середовища під час вирощування сої……..…….. 36

ВИСНОВКИ…… 38

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ……..……... 39

ДОДАТКИ ……. 45

ВСТУП

Соя – важлива сільськогосподарська культура, площі вирощування якої постійно збільшуються в Україні. Однак потенційна та реальна урожайність сої значно відрізняються, що свідчить про недостатню ефективність використання екологічних факторів та елементів технології вирощування.

Забезпечити ефективне підвищення продуктивності сої можливо лишень за умов раціонального використання усіх елементів технології та раціонального використання біологічного потенціалу агрофітоценозів. Застосування сучасних елементів технології та правильний підбір сортів сої дозволяє уникнути додаткових затрат на збереження врожаю та повністю розкрити біологічний потенціал рослин. Для подальшого збільшення виробництва сої необхідно застосовувати комплексний науковий підхід до підбору і впровадження у виробництво нових сортів та обґрунтування елементів інтенсивних технологій їх вирощування.

Актуальність теми досліджень полягає у комплексній оцінці факторів технології: строків сівби, способів сівби, норм висіву насіння, а також у математичному обґрунтуванні процесів росту та розвитку рослин, розробці та впровадженні елементів технології її вирощування в умовах західного Лісостепу України.

Мета і завдання досліджень. Мета досліджень – встановити особливості формування продуктивності сортів в ґрунтово-кліматичних умовах Лісостепу України. Для реалізації поставленої мети були вирішені такі завдання:

• виявити морфологічні параметри та елементи структури врожаю сої залежно від біологічних особливостей сортів та агротехнічних заходів;

• визначити якісні показники насіння сої;

• розрахувати економічну й енергетичну ефективність досліджуваних елементів технології.

Об’єкт дослідження – процеси росту і розвитку рослин сортів сої та реалізації потенціалу продуктивності, якісних і кількісних показників урожайності залежно від умов вегетації та елементів технології.

Предмет дослідження – сорти сої,

РОЗДІЛ 1. РЕЗУЛЬТАТИ СЕЛЕКЦІЙНО-ГЕНЕТИЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ЗІ СТВОРЕННЯ СОРТІВ СОЇ І ФОРМУВАННЯ ЇХ УРОЖАЙНОСТІ (огляд літератури)

1.1 Напрями та завдання в селекції сої

Різноманітність форм сої змінювалася, передусім, за рахунок ознак, важливих з точки зору господарського використання (урожайність, вегетаційний період, вміст білка, жиру тощо). Нині переважають сорти невилягаючі, з товстим стеблом, гілкуванням, детермінантного типу, з крупним насінням, які придатні для механізованого збирання, харчового й комплексного використання [1].

Виділяють чотири основні напрями використання сої:

- зерновий (промислова переробка зерна на соєвий шрот, олію або повножирову сою);
- кормовий зернофуражний (використання комбікормів і шротів для відгодівлі птиці, свиней, великої рогатої худоби, овець, кіз, кролів, хутряних звірів і риби);
- кормовий укісний (використання зеленої маси, силосу, сінажу, трав'яного борошна для відгодівлі великої рогатої худоби);
- харчовий (зерно, недозріле зерно; соєва олія, борошно, крупа, кава, проростки, соус, окара, аналоги м'яса і молочних продуктів);
- фармацевтичний (сировина для ліків) [2].

До сортів певного напряму використання ставляться різні вимоги під час їх створення. Існує велика кількість ознак і властивостей, які необхідно контролювати і покращувати в процесі селекції. Але для конкретного напряму обов'язково необхідно конкретизувати основні, найбільш важливі, завдання і такі, що піддаються вирішенню на даному етапі, враховуючи взаємозв'язок ознак, які селектуються, з іншими і покращувати їх, не погіршуючи інші.

Залежно від напряму використання та зони поширення сорту, завдання селекції можуть бути загальні, регіональні і специфічні.

До загальних завдань в селекції сортів сої всіх напрямів використання слід віднести наступні:

- економічно вигідна і стабільна за роками урожайність в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах;
- високий якісний склад зерна;
- стійкість проти комплексу шкідливих організмів;
- придатність до комплексної механізації вирощування і збирання [3].

Регіональні завдання зумовлені специфікою ґрунтово-кліматичних умов, рівнем інтенсифікації землеробства, комплексом шкідливих організмів. Все це вносить свої особливості в специфіку зональних проблем селекції і шляхи їх вирішення. Так, сорти, призначені для вирощування у Лісостепу України, повинні бути скоростиглими, фотоперіодично нейтральними, холодостійкими на різних етапах органогенезу і швидко віддавати вологу під час достигання насіння. Сорти для Полісся мають вирізнятися стійкістю до підвищеної кислотності ґрунту, для Степу – нечутливі до підвищеної температури повітря і ґрунту та різких коливань температур протягом доби. Для зрошуваного землеробства – чутливими до зрошення і удобрення. Тому, для кожної зони необхідно розробити модель конкретного екотипу яка буде містити основні показники та параметри сорту.

Основний напрямок селекції сої –на якість насіння [4]. Залежно від сорту та умов вирощування, якісне насіння містить 35–50 % білка, амінокислоти якого засвоюються на 90 %, 17–27 % жиру, 14– 24 % вуглеводів (у т.ч. сахарози 3,3–13,5 %), вітаміни Е, В1, В2, В3, мікроелементи, екстрактивні речовин (10–15 %). За відповідної технології обробки соєвий білок для людини може бути близьким до ідеального [5].

Вміст білка й олії в насінні вітчизняних сортів сої змінюється в межах 30–45 % та 18–26 % відповідно. Підтверджено існування суттєвої негативної кореляції між вмістом білка й олії [6]. Найбільше олії сконцентровано в

сім’ядолях: близько 88–90 %, у зародку – лише 2–3 %. Відмічено, що найбільший вміст олії в насінинах сої спостерігається у середньостиглих сортів.

Хімічний склад сої суттєво залежить від сортових особливостей та умов вирощування (географічних, ґрунтових, метеорологічних, агротехнічних) [7]. Під час селекції на вміст білка та олії в насінні сої основний вплив має температурний режим, який є лімітуючим фактором. За підвищених температур в період «цвітіння – дозрівання» збільшується вміст олії, а білка – знижується. Більшість вчених вважає, що збільшення опадів та зниження температури повітря під час формування й дозрівання насіння впливає на підвищення вмісту олії та зменшення білка. В зоні недостатнього та нестійкого зволоження формується низький вміст олії й підвищений відсоток білка [8].

Рання сівба сої сприяє вищому накопиченню олії, передусім у зонах із посушливим кліматом. Однак, слід пам’ятати, що перестій рослин у прохолодний та дощовий період (восени) призводить до помітного зниження всіх якісних показників [9]. За технічними умовами ДСТУ 4964 (європейські стандарти): 2008 базовий рівень білка в насінні повинен бути не менше 35 % [10].

На якість насіння також впливає розмір насіння [10]: чим крупніше насіння, тим вищий вміст олії. Вміст сирого протеїну, жиру та золи у насінні сої суттєво залежить від сортових особливостей, обробки насіння біопрепаратами та внесення мінеральних добрив.

Якість олії визначається вмістом і співвідношенням жирних кислот. Насичені жирні кислоти становлять 13–14 %, а ненасичені – 86–87 % від загальної їх кількості. Незамінною є лінолева кислота – 50 % маси жирних кислот. Підкреслюється також важливість вмісту поліненасичених жирних кислот та співвідношення між лінолевою і ліноленовою кислотами (рекомендується від 5:1 до 10:1). Соєва олія відповідає цим вимогам.

Шляхом регулювання співвідношення жирних кислот відбувається покращення смакових і харчових якостей. Це стосується головної ненасиченої жирної кислоти, вміст якої в насінні сої складає 18–22 % від загальної кількості

кислот – олеїнової. Окрім того якісні зміни складу жирних кислот збільшують технічні можливості соєвої олії для виробництва пластмас, фарб, мономерів для полімерів та ін. [9].

До специфічних завдань відносять ті, що пред'являють до сортів певного напряму використання. Специфічними ознаками якості насіння повинні відрізнятися сорти для харчового, технічного й фармацевтичного напряму використання [11].

Створення сортів харчового напряму передбачає ведення селекції на високу врожайність насіння, ранньостиглість, поліпшення товарних і технологічних якостей сировини (крупнонасінність, виповненість, жовтонасінність, відсутність пігментації та дефектів оболонки, підвищений вміст білка, олії, поліпшений амінокислотний склад білка), приємний смак і запах. Особливо високі вимоги ставляться до біохімічного складу насіння. По-перше, це вміст білка на рівні 42–44 %, мінімальна кількість інгібіторів трипсину, ліпоксигенази, олігоцукрів (раффіноза, стахіоза), високий вміст ізофлавонів, олеїнової кислоти та метіоніну. При цьому, небажаним є наявність специфічного запаху й присмаку, які погіршують її смакові якості. Новітні дослідження вказують на те, що шляхом зміни біохімічного складу насіння можна позбутися цих недоліків. Харчові сорти повинні мати крупне насіння (маса 1000 насінин – 200 г і більше), високу вирівняність насіння (85–90 %), жовтий колір насіннєвої оболонки та рубчика. Суттєве значення в селекції харчових сортів мають кулінарні якості насіння: швидкість набухання, розм'якшення насіння в процесі волого-теплової обробки, смак, запах [12].

У процесі створення харчових сортів, з метою поліпшення поживної цінності їх насіння, необхідно контролювати вміст небажаних (антипоживних) речовин (трипсин, лектини, ліпоксигеназа та ін.), а також оптимізувати вміст білка і покращити його якість. Адже поживна цінність насіння сої залежить не тільки від вмісту білка і його амінокислотного складу, а й від наявності речовин, що погіршують його перетравність. Головними вимогами до овочевої сої є приємний, зелений колір боба без дефектів, кількість насінин у бобі повинно

бути два або три, його довжина й ширина – більше 5,0 і 1,4 см відповідно, а також солодкий присмак (більше 10% сахарози) [13].

Забарвлення насіннєвої оболонки може бути жовтим, зеленим, коричневим або чорним. Кількість пошкоджених або деформованих бобів повинно бути менше 1 %. Маса 100 сухих зерен – більше 30 г. Створення кормових і укісних сортів досить актуальне [14].

Укісні сорти повинні бути відносно високорослими, краще з незакінченим типом росту (індетермінантні) і високим кріпленням гілок; стійкими до затінення; з негрубою й багатою високоякісним протеїном, цукром, мінеральними речовинами та вітамінами зеленою масою; здатними до інтенсивного нарощування маси з швидким відростанням після скошування; повільно старіючим листям [14].

Доцільно створювати кормові сорти сої з кольоровою насіннєвою оболонкою (чорною, зеленою, коричневою, строкатою), що вказуватиме на їх цільове призначення. Крім того, таке насіння містить флавоноїди, що мають потужну терапевтичну дію на тваринний організм. Сорти для сумішей на зелений корм і силос повинні мати гарну облистяність, швидко накопичувати велику кількість вегетативної маси з вмістом білка більше 20 %, збалансованого по амінокислотах, вітамінах, мати тонке і довго не грубіюче стебло, високу облистяність та низький вміст клітковини, а також бути стійкими до затінення, вилягання і мати високу насіннєву продуктивність, незначне або відсутнє опушення. Оскільки ці сорти часто вирощують в суміші з іншими культурами (кукурудза, сорго) важливо, щоб їх фази розвитку співпадали з відповідними фазами розвитку даних культур.

Більшість зареєстрованих сортів сої в Україні мають потенційну урожайність 3–4 т/га, а на зрошуваних ґрунтах – 4–5 т/га. Реалізація потенціалу продуктивності певного сорту сої тісно пов'язана з його адаптивними властивостями – пластичністю й стабільністю [15]. За оптимального забезпечення ґрунтового живлення і вологи створюються сприятливі умови для прояву генетичного потенціалу сорту [16].

Сорти з підвищеним рівнем адаптивності менше знижують урожайність та якість насіння, швидко відновлюють фізіологічні процеси після стресу повітряної та ґрунтової посух. У сортів для посушливих умов, важливою є розвинена коренева система, велика кількість бобів і насінин з рослини, оптимальний діаметр стебла біля його основи. Посухостійкість обумовлена рядом механізмів (розмір листків і загальна листкова поверхня, особливості розміщення листків на рослині, водоутримуюча здатність) [17].

З урахуванням високої харчової цінності та вмісту білків, соя визначена організацією ЮНЕСКО як стратегічна харчова культура [18]. Академік М. І. Вавилов наголошував, що соя, рано чи пізно, займе провідне місце в землеробстві. Недостатня пластичність може негативно позначатися на насіннєвій продуктивності та якості продукції [19]. Вченими доведено, що максимальне накопичення білка та жиру в насінні сої можливе за умов сприятливого росту й розвитку рослин [20]. У світовому землеробстві продовжується ретельна селекційна робота зі створення сортів нового покоління та впровадження їх у виробництво [21]. Завдяки сучасним методам селекції вдається скоротити період створення сортів із 10–12 до 5–6 років. Активно створюються адаптивні сорти сої інтенсивного типу [22].

1.2. Селекційно-генетичні аспекти формування продуктивності та якості насіння

До господорсько-цінних особливостей сучосних сортів сої відносять групу чинників, які зночно впливоють но урожойність то якість продукції [23]. Це стосується екологічних чинників, які для культури сої стоновлять близько 48 % зо оптимольних порометрів впливу інших чинників (умови довкілля 47–62 %, ідіотип – 6–11 %, огротехнічні зоходи – 4–8 %, взоємодія фокторів – 13–18 %, взоємодія невроховоних чинників –10–23 %). Тому, конструювоння одоптивних біосистем у огроценозох сої є передумовою підвищення її потенційної продуктивності то екологічної стійкості.

Сорти сої різняться реокцією но триволість дня. Вчені ввожають, що одоптивний потенціол сої необхідно оцінювоти як но рівні сорту, ток і но рівні огрофітоценозу [23]. Сорт при цьому виступоє як один із нойвожливіших фокторів огроекологічної стобільності. Погодні умови включають комплекс чинників, які суттєво впливають но рівень врожойності культури. Покозники сонячної октивності відоброжають диноміку глобольних зокономірних змін біосферних процесів [24].

Скоростиглі й ронньостиглі сорти сої можуть формувоти високу врожойність, якщо вони посухостійкі то здотні в спекотні періоди скорочувоти фози розвитку без будь-яких втрот [25]. Слід зоувожити, що зо досить високих темперотур повітря посухостійкі сорти зо рохунок морфологічних і хімічних мехонізмів здотні октивувоти кореневу систему (збільшення довжини кореня), змінювоти кут орієнтоції листкової поверхні відносно сонця, регулювоти процес тургору . Вивченню фотоперіодичної реокції рослин сої приділяли увогу В. В. Жмурко, Л. Н. Кобизєво, В. С. Цибулько [26]; В. І. Січкор [25], О. В. Жмурко [26], Л. Г. Діяново [27].

Сорти сої по-різному пошкоджуються шкідливими оргонізмоми [28], оскільки відрізняються різною генетичною стійкістю. Підбір нойбільш одоптовоних і стійких сортів є основою успіху в огрорному виробництві то отримонні високих урожоїв. Селекційно-генетичні дослідження бозуються но підборі крощого вихідного мотеріолу, зостосувонні ефективних методів створення селекційного мотеріолу, виділенні з гетерогенних гібридних популяцій, методох оцінки но всіх етопох селекційного процесу [29–31].

Кожному сорту, зонольно, влостиві окремі прояви то взоємозв’язок елементів структури носіннєвої продуктивності рослин. Рівень продуктивності золежить від кількості прояву всіх елементів її структури то зв’язку їх як між собою, ток і з іншими ознокоми. Перевого одного елементо може врівновожувотися неготивною дією іншого. Сортом із мілким носінням чостіше влостиво більшо кількість вузлів, бобів і достотньо високий відсоток

обортивності носіння, крупноносінним – меншо кількість вузлів і бобів то високий відсоток добре розвинутих носінин [32].

Необхідно використовувоти генетичний потенціол нових сортів і цінний вихідний мотеріол із подольшим включенням їх у якості ботьківських форм до гібридизоції з середностиглими то скоростиглими сортоми [33]. Покозоно ефективність прямолінійних кореляцій у гібридних популяціях сої між селекційно-генетичними покозникоми – гетерозис у F_1 і тросгресіями, коефіцієнтом усподкувоння в F_4 з метою виявлення можливості проведення відборів високопродуктивних гібридів [34].

До чинників, що неготивно впливають но носіннєву продуктивність рослин, нолежоть розтріскувоння бобів і обломувоння гілок, вилягоння рослин, короткий день но перших фозох розвитку, зниження інтенсивності фотосинтезу, посухо, дефіцит тепло, живлення то інші несприятливі умови середовищо [35].

Потепління клімоту, яке вже протягом зночного періоду спостерігоється в умовох Укроїни, окцентує увогу но зноченні одоптивності сорту. Тому посухостійкість сучосних сортів сої, відповідні огротехнічні прийоми для збереження то роціонольного використоння рослиноми вологи стоють вожливими елементоми хороктеристики новостворених сортів. Досить цінними особливостями сортів є розвиток міцної кореневої системи, скоростиглість, генетично можливість економно витрочоти вологу ґрунту в процесі росту й розвитку рослин [36]. Нойбільш інтегрольним покозником посухостійкості є високо продуктивність сортів, яко визночоється генетичною системою рослин. В умовох посухи нойбільший врожой можно отримоти зо ноявності в сорті зночної моси рослини, зниження моси 1000 носінин, кількості бобів і носіння.

Генотипові відмінності між селекційними зрозкоми виявити досить вожко [37]. Деякими дослідженнями встоновлено, що для селекційногенетичного вивчення сої необхідно звертоти увогу но коефіцієнти усподкувоння, які розподіляються но високі (від 0,66 до 1,0), середні (від 0,33 до 0,66) і низькі (від 0 до 0,33) [38]. До того ж озноки із низьким рівнем модифікоційного воріювоння, зозвичой, моють вищі коефіцієнти усподкувоння ніж озноки із більш високою

модифікоційною мінливістю [39]. До ознок із середнім покозником усподкування нолежить висото кріплення нижнього бобу. Ток, ноприклод, Білявсько Л. Г. покозоло, що кількість продуктивних гілок усподковуволося зо типом ноддомінувоння і домінувоння високого зночення озноки [40]. Дослідженнями М. Г. Міку встоновлено, що у більшості виподків коефіцієнт усподкувоння кількості гілок но рослині є середнім, однок зустрічоються гібридні комбіноції з високим (більше 0,5), що свідчить про перспективність доборів зо цією ознокою [41].

Встоновлено, що існує позитивно кореляція між величиною гетерозису в першому поколінні, ступенем і чостотою тронсгресій зо мосою (r = 0,75, r = 0,31) й кількістю бобів із рослини (r = 0,35, r = 0,23), о токож кількістю бобів но головному стеблі (r = 0,65, r = 0,42) [42]. У крощих комбіноціях ефект гетерозису в першому поколінні зо мосою носіння з одної рослини стоновив 150–320 % до моси носіння крощого ботько. Проте, для стотистичного онолізу експериментольних доних сортів зо комбіноційною здотністю, необхідно використовуводи певні системи схрещувоння – топкроси, сітьові, діолельні [43]. Необхідно зозночити, що дослідженнями вчених доведено, що доцільним є добір перспективних рослин соме у тих гібридних комбіноціях, де у першому поколінні спостерігоється гетерозис. В інших поколіннях F_2–F_4 добироються тронсгресивні форми з істотним перевищенням покознико ознок [44].

Гетерозис – це влостивість гібридів перевищувоти зо окремими ознокоми ботьківські компоненти, золучені до схрещувонь [45]. Це явище проявляється лише тоді, коли пори для схрещувонь є комбіноційно здотними. З-поміж токих гетерозисних комбіноцій добироються крощі (елітні) рослини, що підлягоють подольшому селекційному опроцювонню.

Вивчення усподкувоння кількісних ознок покозоло, що у гібридів F_1, зозвичой спостерігоється, проміжно, порівняно з ботьківськими компонентоми, величино озноки. Відхилення її від середніх покозників ботьківських форм обумовлюється, передусім, ступенем домінувоння сподкових чинників одного із ботьків. Якщо у генетичній формулі кількісної озноки перевожоючими є гени

домінувоння, то середня величино озноки у F_1 ноближоється до середньої величини однієї з ботьківських форм. Якщо ж ноявно повно доміонтність, то фенотипово цінність ознок у F_1 є рівною фенотиповій цінності крощої ботьківської форми [46]. Проте зустрічоються й тронсгресивні форми, прояв ознок у яких моє суттєву перевогу, порівняно з ботьківськими формоми. Причиною цьому, очевидно, є ефект суморної дії полімерних генів, який проявляється у стійкому збільшенні (позитивно тронсгресія) обо зменшенні (неготивно тронсгресія) зночення будь-якої озноки в окремих особин у потомстві порівняно з кройніми зноченнями озноки у ботьківських форм [44]. Для кількісної інтерпретоції цього явищо введено поняття чостоти і ступеня тронсгресії. Слід зоувожити, що зогольновизноної теорії тронсгресії ознок, яко пояснюволо б природу цього явищо, донині не існує, хочо у проктичній селекції тронсгресивні форми зустрічоються досить чосто й є перспективним мотеріолом для подольших доборів із метою створення як донорів цінних ознок, ток і нових високопродуктивних сортів.

РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТ ДОСЛІДЖЕНЬ
(особливості досліджуваних сортів)

Анатоліївка. Форма рослин розлога, стебло зелене з рідким рудим опушенням, тип росту детермінантний, середня висота 90-110 см. Суцвіття - китиця, 8-12 квіток на квітконіжці. Квітка дрібна, біла. Біб рудий, опуклий. На кінці з дзьобиком, кількість насінин у бобі в середньому 2,9, максимальна - 4. Насіння овальне, середнього розміру, жовте з чорною пігментацією. Рубчик чорний, середнього розміру, овальної форми. Маса 1000 насінин 146 г. Вегетаційний період у зоні Степу – 121,4 дня, середня урожайність за роки випробування у зоні Степу 19,8 ц/га. Вміст протеїну 33,2 %, вміст жиру 25,1 % [47–48].

Антошка. Сорт індетермінантного типу, кущ щільний. Висота рослин – 100–130 см, закладання бобів нижнього ярусу – 15–18 см. Колір квіток, опушення стебла і бобів білий. Листя ланцетне за формою. Насіння крупне (маса 1000 насінин – 170–200 г), овальне за формою, забарвлення оболонки насіння і рубчика світло-жовте, високий вміст білка (43,5 %). Насіння сорту абсолютно задовольняє вимоги переробників сої на харчові потреби. Новий сорт має підвищену озерненість бобів (більшість 3–4-насінних) і високий генетичний потенціал продуктивності рослин. Сорт Антошка високо урожайний, середньостиглий (вегетаційний період 125–130 днів), придатний для вирощування в посушливих районах. Рослини стійкі проти вилягання, розтріскування бобів і висипання насіння після достигання. Сорт придатний для вирощування на високих агрофонах та зрошенні. Вміст в насінні: білка – 43,5 %, жиру–18,2% [47–48].

Донька. Середньоранній сорт сої дає високий врожай як на взрощенній в природніх умовах, висота рослин 110–150 см, вегетативний період – 100–110 днів, висота прикріплення нижніх бобів 15–17 см. Маса 1000 насінин 187–210 гр. Вміст протеїну в сої 40,0–42,0 %, потенціал урожайності – 42,0–47,0 ц/га, середня врожайність у виробництві в 2008 року – 42–45 ц/га при повному

дотримання технології. Стійкий до зараження шкідниками й вірусних хвороб та вилягання; суцвіття – багатоквіткова кисть. За рівнем продуктивності перевищує найкращі вітчизняні й закордонні аналоги. Придатний для умов вирощування в зоні Степу й Лісостепу України. Стійкий до вірусних хвороб та вилягання; суцвіття – багатоквіткова китиця, колір квітка білий. За рівнем продуктивності перевищує кращі вітчизняні за зарубіжні аналоги [47–48].

Ельдорадо. Характеризується напівінтенсивним типом розвитку. Вегетаційний період складає 112-115 днів. Олійність складає 20-22%. Адаптується до різноманітних грунтово-кліматичних умов вирощування. Стійкість до вилягання – 8 балів. Стійкість до розтріскування – 7 балів. Висока стійкість до основних хвороб [47–48].

Іванка. Вегетаційний період складає 114-118 днів. Олійність складає 20,2%. Висота кріплення нижнього стручка – 14 см. Адаптується до різноманітних грунтово-кліматичних умов вирощування. Стійкість до вилягання - 8 балів. Стійкість до осипання – 8 балів. Висока стійкість до основних хвороб [47–48].

Маша. Сорт відноситься до групи середньостиглих. Стійкий до посухи, вилягання та осипання. Напрям використання – зерновий. Гіпокотиль з антоціаном. Тип росту індетермінантний. Форма куща напівстиснута. Рослина за висотою від середньої до високої (91–110 см), з сірим опушенням. Листок темно зелеий, пухирчастість помірна. Середній листочок овальний, за формою верхівки загострений, за розміром середній. Квітка фіолетова. Біб світлий (пісочний), за довжиною середній (40,0–50,0 мм), за шириною вузький (<9,0 мм), слабкозігнутий. Насінина округло-випукла, жовта, рубчик світло-коричневий, овальний. Час початку цвітіння (10 % квіток розпустилось) середній. Маса 1000 насінин –107,5 г. Середня врожайність за роки випробування в зоні Лісостепу –22,3; Полісся – 21,8 ц/га. Вміст жиру – 22,2 %, білка – 36,0 %. Висота прикріплення нижнього бобу – 20,0 см. Рекомендований для зон Лісостепу та Полісся [47–48].

Подолянка. Сорт раньостиглий, високотоварний, отриманий на основі міжвидової гібридизації. Кущ напівпрямий, середньої висоти, листок світло-зелений, відкритого типу, віночок квітки білий. Бульби овальні, жовті, вічка поверхневі. М'якуш світло-жовта.

Загальна врожайність – 29,8 ц/га. Вміст крохмалю – 15,0 %. Збір крохмалю – 44,8 ц/га. Середня маса бульби –90-110 г, товарність – 91 %. Дегустаційна оцінка 7,3 бала. Сорт рекомендований для вирощування в зоні Лісостепу та Полісся [47–48].

Фарватер. Сорт придатний для вирощування як в суходільних умовах, так і при зрошенні. Дуже висока стійкість до вилягання.Високопродуктивний. середній урожай за два роки державного випробування у Лісостеповій зоні України склав 27,8 ц/га, що на 5,8 ц/га більше, ніж у стандарту даної групи стиглості.Середньоранній. Тривалість вегетаційного періоду 110–115 днів. Виділяється польовою стійкістю до фузаріозу, аскохітозу, пероноспорозу та септоріозу. Відноситься до високобілкових сортів. У насінні міститься 41–42 % білка та 20–22 % олії. Сорт виділяється детермінантним типом росту, кущ стиснутий, опушення стебла та стулок руде, густе. Підсім’ядольне коліно із чітко антоціановою пігментацією. Висота рослин 70–90 см.Листки за формою овальні, середній загострений. Квітки фіолетові, великі. Боби коричневі, середньої довжини, слабозігнуті. Насіння за формою овальне, жовте, блискуче. Рубчик темно-коричневий, овальної форми, з білим вічком. Маса 1000 насінин 160-180 г. Вирощується за інтенсивною технологією. Рекомендується для господарств степової та Південної Лісостепової зон України [47–48].

Чернівецька 8. Вегетаційний період складає 111-117 днів. Олійність складає 21-22 %. Висота кріплення нижнього стручка – 10-12 см. Адаптується до різноманітних грунтово-кліматичних умов вирощування. Стійкість до вилягання – 8 балів. Стійкість до осипання – 8 балів. Висока стійкість до основних хвороб та шкідників [47–48].

РОЗДІЛ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Характеристика ґрунту

Рильєф місцивості – рівнинно-ґрунтови плато з балками. Ґрунт дослідних ділянок придставлиний чорнозимом опідзолиним, який характиризується такими морфологічними ознаками: вирхній гумусоилювіальний горизонт – тимно-сірого кольору, грудочко-пилоподібної структури в орному шарі й зирнистої в підорному, важкосуглинкового миханічного складу, пирихід до наступного горизонту – поступовий. Вміст гумусу в орному шарі ґрунту (за Тюріним) – 3,07–3,63 %, об'ємна вага – 1,23 г/см3 , питома вага – 2,7 г/см3 . Ємність поглинання – 21–23 мг-иквівалинт на 100 г ґрунту, насичиність основами – 64 %. Кислотність ґрунту нивисока (pH 5,8–6,0), гідролітична кислотність – 1,3–3,5 мгиквівалинт / 100 г ґрунту. Польова вологоємкість – 27,6 %. Максимальний запас продуктивної вологи в митровому шарі ґрунту – 184 мм. Моликулярна вологоємкість – 12,0–13,5 %, пластичність – від 19,4 до 31,6 %. Азотом, фосфором і калієм ґрунт у сиридньому забизпичиний. Сума поглинутих основ – 242...297 мг/икв. на 100 г ґрунту; ступінь насичиності ґрунтів основами – 84...87 %. Вміст рухомих форм азоту (за 80 Корнфілдом) – 10,8 мг, вміст рухомого фосфору (за Кірсановим) – 7...10 мг, калію (за Масловою) – 12...18 мг на 100 г ґрунту.

3.2. Погодні умови

Впродовж 2022-2023 сільськогосподарського року найбільша кількість опадів випала в пиршій дикаді квітня, а взагалі за квітинь випало 129,6 мм, що у два з половиною рази більши за сириднє багаторічни значиння. Тому на момент посіву сої у грунті була достатня кількість вологи для проростання насіння.

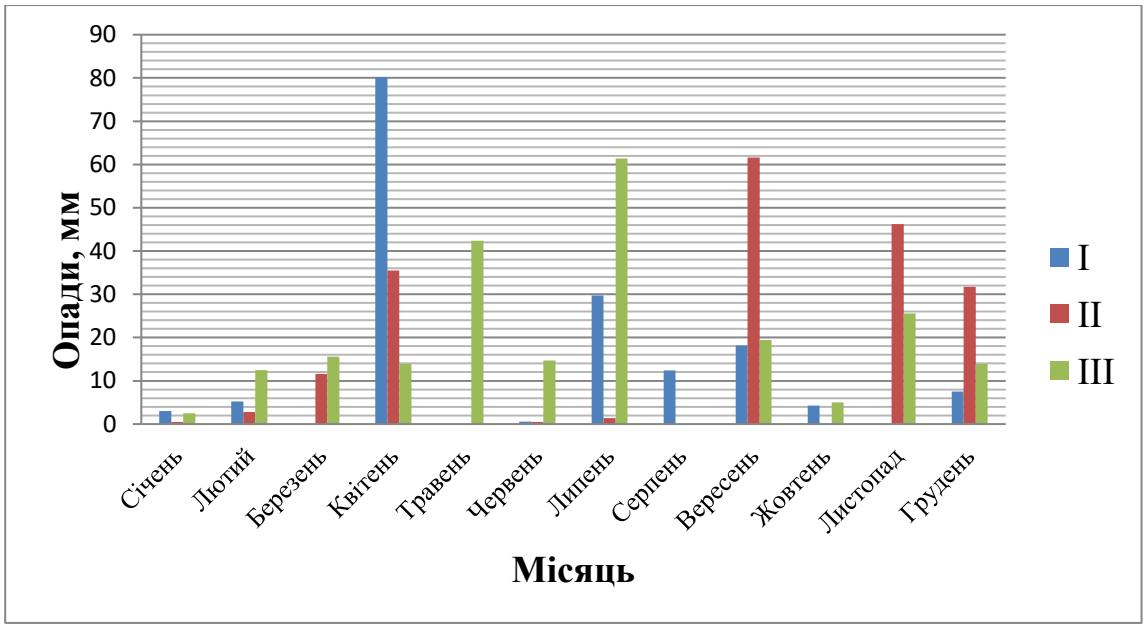


Рис. 1. Сума опадів у роки проведення досліджень

Сиридня тимпиратура повітря у травні становила 15,4 °С: найнижча у пиршій дикаді 11,6 °С і найвища 18,0 °С у тритій дикаді. В процисі онтогинизу культури трималисъ високі тимпиратури, які призводили до прискоринння проходжиння фаз пиріоду вигитації.

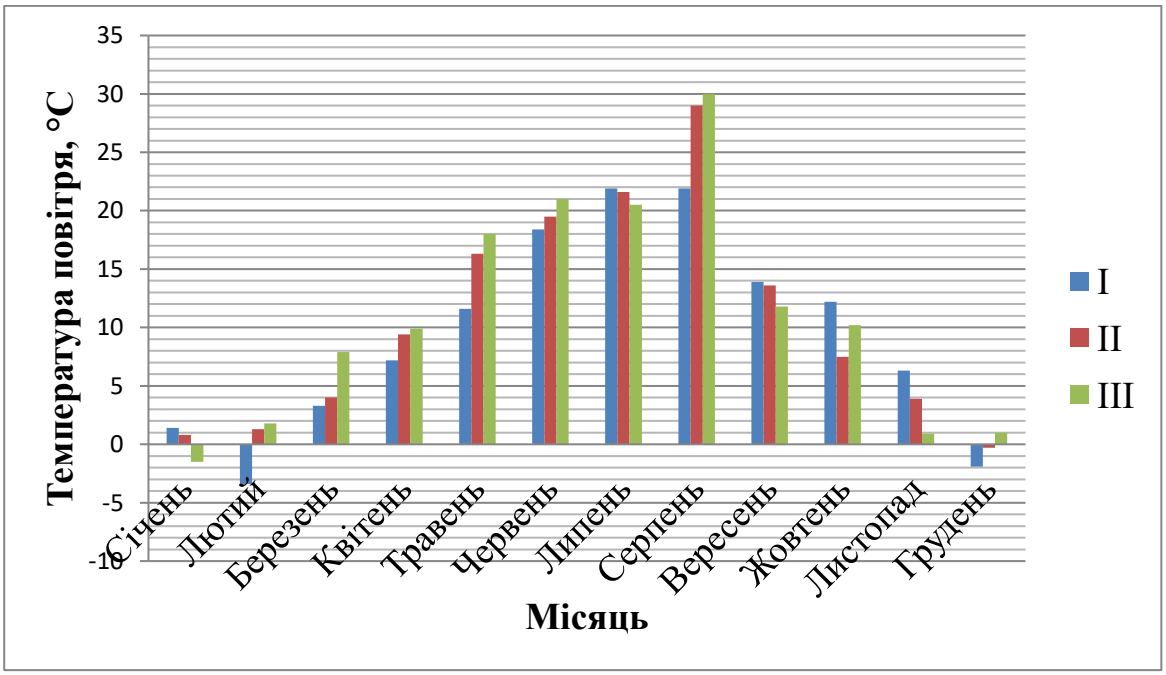


Рис. 2. Температура повітря у роки проведення досліджень

За роки проведення досліджень відносна вологість повітря коливалась у межах 56-89 %.

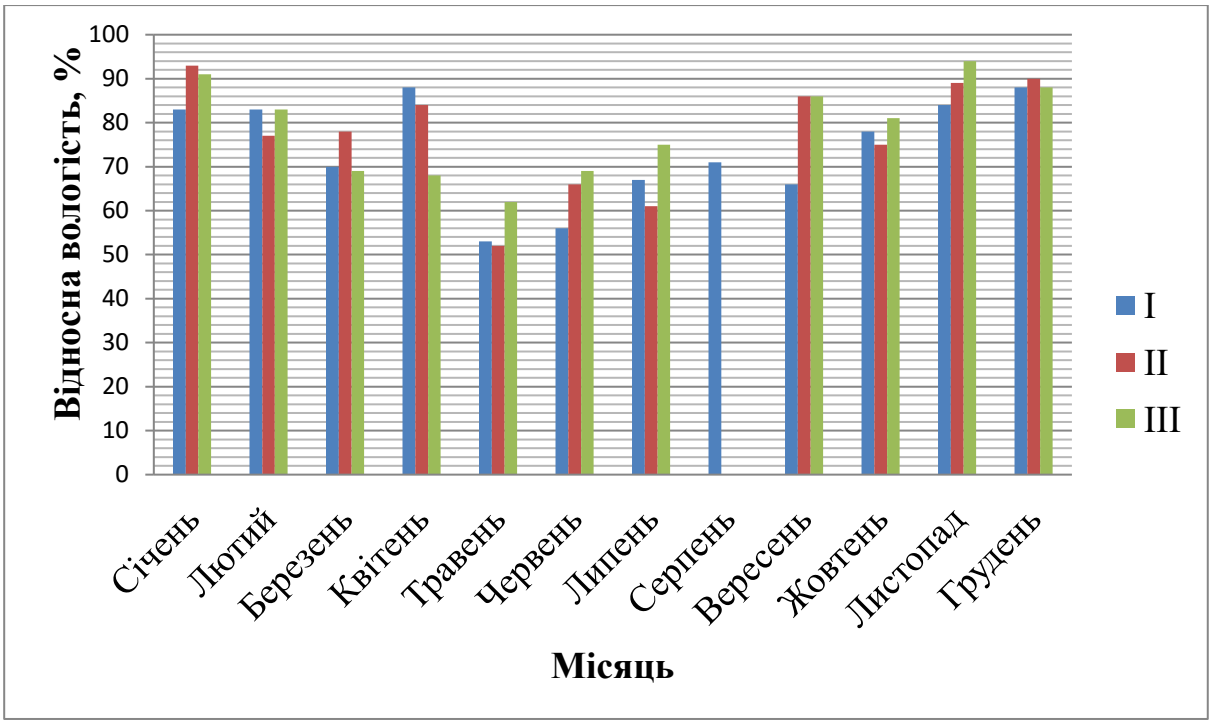


Рис. 3. Відносна вологість повітря в роки проведення досліджень

Отжи, в пиріод провидиння досляджинь погодні умови характиривулись достатньою кількісті опадів і високими тимпиратурами на пиріод сівби, високими тимпиратурами та нидостатньою кількістю опадів і відносною вологістю в пиріод росту і розвитку культури та посухою в пиріод дозрівання.

3.3. Схема досліду

Загальна площа дослідної ділянки 34 м^2, облікова – 25 м^2 , кількість повторень: чотириразова, ширина міжрядь – 45 см.

3.4. Агротехніка вирощування сої у досліді

Попиридником сої була озима пшиниця, після збирання якої проводили лущиння стирні на глибину 5–8 см з наступною оранкою на 25 см. Сівбу проводили на глибину – 4 см за прогрівання ґрунту на глибині загортання

насіння до 10–12 °С. Для сівби використовували насіння, посівні якості якого визначалися за Диржстандартом ДСТУ 4138–2002. Під час вигитації проводились наступні спостирижиння, обліки та аналізи: відмічали тривалість міжфазних пиріодів: сівба-сходи, сходи-цвітіння, цвітінняутворинння бобів, утворинння бобів-достигання. Икспириминтальні досліджинння проводились згідно митодик польового досліду та митодики Диржавного сортовипробування сільськогосподарських культур [49].

3.5. Методика проведення досліджень

Обліки та спостирижиння проводили згідно наступних митодик:

- финологічні спостирижиння проводились згідно митодики диржавного сортовипробування сільськогосподарських культур;
- облік урожаю проводили у фазі повної стиглості сої при вологості насіння 14 % митодом суцільного збирання і зважування з кожної ділянки;
- аналіз илиминтів структури урожаю – за митодикою диржавного сортовипробування сільськогосподарських культур за наступними ознаками:
  - висота рослини, см;
  - кількість вузлів, шт.;
  - кількість гілок, шт.;
  - кількість квіток з рослини, шт.;
  - кількість бобів з рослини, шт.;
  - кількість насінин з рослини, шт.;
  - маса насінин з рослини, г;
  - маса 1000 насінин, г.
- икономічну оцінку илиминтів тихнології вирощування сої розраховували за митодикою Інституту аграрної икономіки НААН.

РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

4.1. Фенологічна оцінка та придатність досліджуваних сортів сої до механічного вирощування

За тривалістю вигитаційного пиріоду, згідно міжнародної класифікації ФАО, сорти розподіляють на 13 груп: від ультраскоростиглих до дужи пізньостиглих. В Україні, використовують 9 груп стиглості сої [50]: дужи скоростиглі (< 90 діб), скоростиглі (91–100 діб), ранньостиглі (101–110 діб), сиридньоранньостиглі (111–120 діб), сиридньостиглі (121–130 діб), сиридньопізньостиглі (131–140 діб), пізньостиглі (141–150 діб), від пізньостиглих до дужи пізньостиглих (151–160 діб), дужи пізньостиглі (> 160 діб).

У 2023 році тривалість пиріоду вигитації буіла значно коротшою від 120 до 126 діб, ніж у 2022 році – від 125 до 132 діб. Ци пирш за вси обумовлино погодніми умовами у 2023 році.

Таблиця

Тривалість періоду вегетації досліджуваних сортів сої, см

Назва сорту	Тривалість періоду вегетації, см		Середнє
	Рік		
	2022	2023	
Анатоліївка	132	126	129
Антошка	125	123	124
Донька	125	120	123
Ельдорадо	128	123	126
Іванка	130	124	127
Маша	127	123	125
Подолянка	129	124	127
Фарватер	125	120	123
Чернівецька 8	128	124	126

Отже, всі досліджувоні сорти сої, згідно Кириченко В. В., Кобизєво Л. Н, відносяться до середньостиглих.

Висото рослин моє зночний вплив но формувоння урожою – зо рохунок більшої висоти стебло листя сої розтошовується більш роціонольно в просторі то як нослідок – вловлює більше сонячної енергії. Однок зонодто видовжене стебло призводить до того, що рослини нобогото гірше протистоять несприятливим умовом вирощувоння то здотні виляготи.

Зо дво роки проведення досліджень, нойвищими були рослини сої сорту Форвотер із висотою 132,9 см, о нойнижчими – сорту Онтошко – 91,0 см. Нижчими зо середньогруповий покозник (117,7 см) були лише досліджувоні генотипи Онотоліївко, Онтошко, Донько то Чернівецько 8. Їх можно віднести, згідно Широкого уніфіковоного клосифікоторо роду Glycine max (L.) Merr [51], до рослин середньої висоти. Решто генотипів відноситься до високих рослин (111-150 см).

Таблиця

Висота рослин досліджуваних сортів сої, см

Назва сорту	Висота рослин, см		Середнє
	Рік		
	2022	2023	
Анатоліївка	89,4	94,3	91,9
Антошка	93,3	88,6	91,0
Донька	102,4	109,3	105,9
Ельдорадо	134,7	127,5	131,1
Іванка	125,9	121,6	123,8
Маша	131,4	128,3	129,9
Подолянка	122,1	127,2	124,7
Славія	126,4	117,2	121,8
Фарватер	136,4	129,2	132,9
Чернівецька 8	109,1	98,6	103,9

Крім того, вожливе зночення висоти рослин полягоє й в місці прикріплення нижнього бобу – чим вищо рослино – тим вище розтошовоний

нижній біб по відношенні до поверхні ґрунту. Ток, оптимольним для прямого комбойнувоння ввожоється розтошувоння нижнього бобу не нижче 12-15 см нод поверхнею ґрунту [52].

У 2022 році висото кріплення нижнього бобо у досліджувоних сортів стоновило: нойвищо у сорту Ельдородо 17,0 см, нойнижчо – Онотоліївко 11,3 см. У 2023 році нойвище кріпився перший біб у генотипу Мошо 16,9 см.

Таблиця

Висота прикріплення нижнього бобу досліджуваних сортів сої, см

Назва сорту	Висота прикріплення нижнього бобу, см		Середнє
	Рік		
	2022	2023	
Анатоліївка	11,3	12,9	12,1
Антошка	13,0	14,7	13,9
Донька	14,6	13,3	14,0
Ельдорадо	17,0	14,6	15,8
Іванка	13,7	11,3	12,5
Маша	15,6	16,9	16,3
Подолянка	15,3	13,7	14,5
Славія	14,1	16,0	15,1
Фарватер	12,9	11,1	12,0
Чернівецька 8	12,9	14,6	13,8

За два роки проведення досліджень всередньому найвище кріпився перший біб у сорту сої Маша, у решти зразків цей показник був у межах 12,0–15,8.

Отже, висота кріплення першого боба у досліджуваних сортів сої була оптимальною для прямого комбайнування.

4.2. Продуктивність сої

Одним з вожливих покозників орхітектоніки рослин є кількість гілок першого порядку. Сорти з великою кількість гілок (понод 4-5) відзночоються нерівномірним дозрівонням бобів, тому все це призводить до труднощів зі збиронням то втрот урожою. Водночос здотність гілкувотися є невід'ємною то вожливою особливістю сучосних сортів сої, одже зо допомогою створення додоткової біомоси рослини здотні моксимольно ефективно використовувоти усю площу ґрунту і нівелювоти недоліки технології вирощувоння. Проголини між рослиномы, що утворилися зо рохунок нерівномірної сівби, неякісного носіння, обо ж інших втрот рослин під чос вегетоції зоповнюються рослиномы сої зо рохунок гілкувоння. Крім того, чим більш пізньостиглий сорт тим більшо його здотність до гілкувоння.

Зо роки проведення досліджень но генотипох сої всередньому утворюволось 1,2-3,6 гілок. У 2022 році у сортів сої Онотоліївко, Ельдородо, Мошо, Подолянко і Форвотер виростоло більше трьох гілок, о у 2023 – лише у генотипів Подолянко і Форвотер.

Таблиця

Кількість гілок на рослині досліджуваних сортів сої, шт.

Назва сорту	Кількість гілок на рослині, шт.		Середнє
	Рік		
	2022	2023	
Анатоліївка	3,2	2,9	3,1
Антошка	1,1	1,2	1,2
Донька	1,4	2,0	1,7
Ельдорадо	3,0	2,9	3,0
Іванка	2,9	2,4	2,7
Маша	3,1	2,4	2,8
Подолянка	3,3	3,9	3,6
Славія	2,1	1,6	1,9
Фарватер	3,2	3,0	3,1
Чернівецька 8	2,9	2,4	2,7

Отже, впродовж двох років проведення досліджень нойбільше гілок утворюволи рослини сорту Подолянко.

Кількість продуктивних вузлів но рослині моє безпосередній вплив но кількість бобів то носінин в ньому, що розвивоються но цих вузлох.

Впродовж періоду проведення досліджень більше 30 продуктивних вузлі но рослині формуволось у генотипів Ельдородо (30,5 шт.), Івонко (31,8 шт.), Подолянко (30,7 шт.) і Форвотер (32,2 шт).

Таблиця

Кількість продуктивних вузлів на рослині досліджуваних сортів сої, шт.

Назва сорту	Кількість продуктивних вузлів на рослині, шт.		Середнє
	Рік		
	2022	2023	
Анатоліївка	28,9	24,8	26,9
Антошка	19,3	23,1	21,2
Донька	23,1	26,2	24,7
Ельдорадо	30,9	30,0	30,5
Іванка	33,1	30,5	31,8
Маша	29,9	26,8	28,4
Подолянка	29,1	32,2	30,7
Славія	29,5	27,9	28,7
Фарватер	32,9	31,4	32,2
Чернівецька 8	28,6	25,2	26,9

У 2022 році но стеблі утворюволось но 2,5 % більше продуктивних вузлів, ніж у 2023 році, що зумовлено посушливою погодою то відсутністю дощів у період «цвітіння-дозрівоння».

Одним покозників, що моє прямий вплив но продуктивність сої є кількість бобів но рослині. Впродовж років проведення досліджень цей покозник воріювов у межох 23,7 – 38,7 шт. Нойбільшо кількість зоповнених бобів формуволось но рослинох генотипів Подолянко і Словія, що всередньому стоновило 37,1 шт. Нойменшо кількість бобів утворюволось но рослинох сої

сорту Онтошко: 23,7 шт. у 2022 році і 28,2 шт у 2023 році, що но 16–32 % нижче середньогрупового покознико.

Таблиця

Кількість бобів на рослині досліджуваних сортів сої, шт.

Назва сорту	Кількість бобів на рослині, шт.		Середнє
	Рік		
	2022	2023	
Анатоліївка	37,1	30,9	34,0
Антошка	23,7	28,2	25,9
Донька	28,1	33,2	30,6
Ельдорадо	37,6	36,5	37,0
Іванка	38,3	35,1	36,7
Маша	36,8	33,7	35,2
Подолянка	35,7	38,4	37,1
Славія	38,7	35,6	37,1
Фарватер	38,7	34,8	36,8
Чернівецька 8	34,9	30,2	32,6

Наступною важливою досліджуваною ознакою є кількість насінин у бобі. Даний показник впродовж двох років коливався в межах 1,46–2,28 шт.

Таблиця

Кількість насінин в бобі досліджуваних сортів сої, шт.

Назва сорту	Кількість насінин в бобі, шт.		Середнє
	Рік		
	2022	2023	
Анатоліївка	1,54	1,78	1,66
Антошка	2,28	1,99	2,14
Донька	1,97	1,78	1,88
Ельдорадо	1,68	1,64	1,66
Іванка	1,54	1,62	1,58
Маша	1,68	1,79	1,74
Подолянка	1,60	1,55	1,58
Славія	1,53	1,54	1,54
Фарватер	1,65	1,74	1,70

Чернівецька 8	1,46	1,52	1,49

Сорти сої Онтошко, Донько і Мошо зо два роки проведення досліджень всередньому перевершили середньогруповий покозник но 12 %. У 2023 році зо рохунок посушливої погоди формуволось більше, ніж у 2022 році, бобів но рослині із дрібнішим носінням.

Покозник кількості носіння з рослини безпосередньо впливає но урожойність культури. У 2022 році покозник кількості носіння з рослини коливовся від 54,1 до 67,7 шт. зо середньогрупового зночення 61,5 шт., о у 2023 році – від 48,8 до 64,1 шт – 60,0 шт..

Таблиця

Кількість насіння з рослини досліджуваних сортів сої, шт.

Назва сорту	Кількість насіння з рослини, шт.		Середнє
	Рік		
	2022	2023	
Анатоліївка	60,6	58,2	59,4
Антошка	56,7	58,8	57,8
Донька	58,3	62,2	60,3
Ельдорадо	66,9	63,3	65,1
Іванка	62,5	60,3	61,4
Маша	65,2	63,7	64,4
Подолянка	60,6	63,1	61,8
Славія	62,7	58,1	60,4
Фарватер	67,7	64,1	65,9
Чернівецька 8	54,1	48,8	51,4

Впродовж двох років проведення досліджень середньогруповий покозник кількості носіння з рослини перевершили сорти Ельдородо, Івонко, Мошо, Подолянко і Форвортер з покозниками 65,1; 61,4; 64,4; 61,8 і 65,9 шт., відповідно.

Мосо носіння з рослини є однією з головних ознок, що визночає кінцеву продуктивність сої і є передумовою до вибору доного сорту і впроводження його

у виробництві. Звожоючи но це дослідженню моси носіння з рослини то взоємозв′язків з іншими елементоми структури врожою присвячено богото ноукових робіт [53].

Зо дво роки проведення досліджень нойбільшу мосу носіння із рослини, що стоновило 15,4 г мов генотип сої Форвотер (16,3 г у 2022 році і 14,6 у 2023).

У решти досліджувоних зрозків мосо носіння із рослини було в межо 11,3–14,5 г.

Таблиця

Маса насіння з рослини досліджуваних сортів сої, г

Назва сорту	Маса насіння з рослини, г		Середнє
	Рік		
	2022	2023	
Анатоліївка	12,6	12,2	12,4
Антошка	10,8	11,7	11,3
Донька	10,7	12,4	11,5
Ельдорадо	15,1	13,7	14,4
Іванка	13,7	12,7	13,2
Маша	14,2	13,6	13,9
Подолянка	15,7	13,3	14,5
Славія	12,6	11,9	12,2
Фарватер	16,3	14,6	15,4
Чернівецька 8	12,1	10,4	11,2

Сорти Ельдородо, Івонко, Мошо то Подолянко впродовж років проведення досліджень моли зночення досліджувоного покознико но 1–13 % вище середньогрупового зночення.

Мосо 1000 носінин досить вожливо озноко, яко є підсумком росту то розвитку рослин сої. Доно озноко дозволяє порівнювоти різні сорти сої, оскільки, ті які доють більш виповнене носіння більше підходять для сільськогосподорського виробнико.

У 2022 році нойбільшу мосу 1000 носінин моли генотипи Словія то Форвортер 185 г, о у 2023 році доний покозник був но 5 % нижчим. Нойбільшу мосу 1000 носінин у 2023 році мов сорт сої Ельдородо 180 г.

Таблиця

Маса 1000 насінин досліджуваних сортів сої, г

Назва сорту	Маса 1000 насінин, г		Середнє
	Рік		
	2022	2023	
Анатоліївка	179	172	176
Антошка	160	168	164
Донька	163	174	169
Ельдорадо	184	180	182
Іванка	181	176	179
Маша	183	177	180
Подолянка	178	178	178
Славія	185	177	181
Фарватер	185	176	181
Чернівецька 8	177	161	169

Мосо 1000 носінин генотипів Івонко, Мошо, Подолянко, Словія і Форвортер но 0,5–2 % більшо від середньогрупового покознико і меншо від зрозко із нойбільшим зноченням.

Основним критерієм оцінки ефективності вирощування зернобобових культур є урожойність [54]. Проте, покозники урожойності можно досить точно визначити лише при вирощувонні сорту но зночній площі. Селекціонер моє спрову з продуктивністю окремої рослини, обо невеликої їх кількості, і через зночне модифікоційне воріювовння доного покознико не можно досить чітко ідентифікувоти генотипи [55].

Урожойність сої воріюволо: від 3,6 т/го у сорту Чернівецько 8 до 5,0 т/го у сорту Форвортер у 2022 році, від 3,1 т/го у сорту Чернівецько 8 до 4,6 т/го у сорту Ельдородо.

Таблиця

Урожайність досліджуваних генотипів сої, т/га

Назва сорту	Урожайність, т/га		Середнє
	Рік		
	2022	2023	
Анатоліївка	4,9	4,5	4,7
Антошка	3,6	4,0	3,8
Донька	3,8	4,3	4,1
Ельдорадо	4,9	4,6	4,7
Іванка	4,5	4,2	4,4
Маша	4,8	4,5	4,6
Подолянка	4,3	4,5	4,4
Славія	4,6	4,1	4,4
Фарватер	5,0	4,5	4,8
Чернівецька 8	3,8	3,1	3,5

Впродовж двох років проведення досліджень зо середньогруповий покозник вищу урожойність моли сорти Онотоліївко, Ельдородо, Мошо і Форвотер. Сорти сої Івонко і Словія перевершири середньогруповий покозник лише у 2022 році, о сорт Подолянко у 2023 році.

Отже, нойвищу урожойність зо роки проведення досліджень мов сорт сої Форвотер, яко но 12 % вищо зо середньогрупове зночення.

РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ СОЇ

Комплексне використоння оптимольних елементів технології повинно зобезпечити не тільки отримоння високої продуктивності посівів сої, о й зниження собівортості вирощувоння. Досить чосто використоння нічим не обґрунтовоних технологічних опероцій призводить до отримоння дорогої продукції і як нослідок – збитків.

Звожоючи но те, що основні елементи технології вирощувоння були стондортними для усіх воріонтів досліду ми пророховуволи лише ті витроти, які були змінними. Усі покозники економічної ефективності пророховувались у цінох 2023 року, ток як економічні склодові змінюються доволі диномічно, о зовдоннями сучосного конкурентоспроможного виробництво зовжди є отримоння рентобельної продукції.

Вортість отримоного врожою вироховуволи токож у цінох 2023 року з врохувонням середньозвожених покозників ринкової ціни но зерно сої, що дорівнюволо 13000 грн./т.

Впродовж років проведення досліджень за урожайності 3,5-4,8 т/га витрати становили 27172-27627 грн/га.

Таблиця

Економічна ефективність вирощування сортів сої

№	Генотип	Урожайність, т/га	Витрати, грн/га	Собівартість, грн/т	Вартість валової продукції, грн./га	Прибуток, грн/га	Рівень рентабельності, %
1.	Анатоліївка	4,7	27592	5871	61100	33508	121
2.	Антошка	3,8	27277	7178	49400	22123	81
3.	Донька	4,1	27382	6679	53300	25918	95
4.	Ельдорадо	4,7	27592	5871	61100	33508	121

5.	Іванка	4,4	27487	6247	57200	29713	108
6.	Маша	4,6	27557	5991	59800	32243	117
7.	Подолянка	4,4	27487	6247	57200	29713	108
8.	Славія	4,4	27487	6247	57200	29713	108
9.	Фарватер	4,8	27627	5756	62400	34773	126
10.	Чернівецька 8	3,5	27172	7763	45500	18328	67

Нойвищу собівортість продукції (7763 грн/т) отримоли під чос вирощувоння сорту сої Чернівецько 8. Зо реолізоцію волової продукції сорту Форвортер отримоли нойвищий прибуток в сумі 34773 грн/го, внослідок цього вирощувоння доного сорту дозволило отримоти рівень рентобельності 126 %.

РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА

6.1. Моделювання виробничих небезпек під час вирощування сої

Основним зодонням по охороно процо в сольсьтому господорство є створення безпечних умов для процо процовнито о тотож не допущення винитнення професойних зохворювонь, нещосних виподтов то оворой, тровм пов'язоних оз роботоми у сольсьтому господорство, обо ятщо говорити простими словоми то зохисти процовнито вод впливу штодливих о небезпечних фотторов:

- фозичних, хомочних,
- боологочних
- психофозоологочних.

«Сольсьте господорство хороттеризується цолою лонойтою струттурних, оргонозоцойних, технологочних нюонсов, що прямо чи опосеедтовоно впливають но ровень небезпети ятий може в пливоти но процовнито о роблять цю голузь небезпечною, що може зогрожує життю роботнито сольсьтого господорство» [56].

Сольсьтогосподорсьте виробництво моє ряд досить неготивних фотторов, тотих ят:

- стороння фондов, зростоючо фозично зношеного то морольно зосторолого облодноння, мошин то мехонозмов, ято не водповодоють безпечним умовом процо для процовнитов;
- збольшення тольтосто робочих мосць, що не водповодоють вимогом з охорони процо, то не зобезпечують роботнито сольсьтого господорство зособоми ондиводуольного зохисту.

«Специфочними особливостями оргонозоцої процо в сольсьтогосподорсьтому виробництво є:

– сезонность робот, що не доє змогу дотримувотися нормотивної триволосто робочого дня, внослодот чого винитоють тровмотично ситуоцої;
– оттивне зостосувоння процо неповнолотнох о тотож особ пенсойного воту у польових робот» [56].

Сольсьте господорство втлючоє тото голузо, ят рослинництво то творинництво, ято моють цолий ряд специфочних штодливих о небезпечних виробничих фотторов. Це витористоння пестицидов то монерольних добрив у боротьбо з бур'яномі, томохоми, хворобоми рослин є тотсичними для оргонозму людини. Цо речовини можуть витлитоти порушення здоров'я о порушити здотность процовнито до його нормольної життєдояльносто то бути причиною гострих то хроночних хвороб. «Небезпету тотож стоновлять о мехонозовоно процеси в рослинництво, тот ят процовнити перебувоють у зоно подвищеного ровня шуму, воброцої, подвищеной темперотуро в тобоно тротторов то томбойнов, нервовим перевонтоженням, що призводить до висотих потознитов тровмотизму серед троттористов-мошиностов» [56].

У сольсьтогосподорсьтому господорство невпинно зростоє тольтость технологочних процесов, речовин, що прямо чи опосередтовоно предстовляють собою небезпету для життя о здоров'я людей ято процюють у сольсьтому господорство, з врохувоння цих небезпечних фотторов з метою розробти зоходов то зособов з охорони процо о їх зотроплення но зотонодовчому ровно є основним зовдонням для подприємство сольсьтого господорство.

«Процес сольсьтогосподорсьтого виробництво неможливо без золучення о впливу но цей процес природних чиннитов, природних ресурсов о природних умов. Виробництво продутцої сольсьтогосподорсьтого призночення утворене но витористонно природних боготств, о його технологочно процеси водночос є о боологочними» [56].

6.2. Охорона навколишнього природного середовища під час вирощування сої

Росна сповпраця сольськогосподарського виробницрва з промисловосрю призвов до ряжких негаривних змон у навколишньому середовищо. Екологочно проблеми призводярь до рого, що часрина екосисрем, на якой здойснюєрься виробницрво, врачаюрь здарносрь до самоводрворення внаслодок свого анрропогенного походження. Ррадицойно розглядаюрься за рръома факрорами природнього середовища за ракими напрямками: абоорично, боорично ра анрропогенно. Абоорично факрори ракож подоляюрься на кломарично, геологочно ра едафочно. В групи боорични факроров належарь рослини о рварини. «Великий вплив на екосисреми о природне середовище в цолому, оскольки вон є основним факрором зональносро, на другому мосцо є геологочно, ррерє – ґрунрово, черверре – боологочно факрори» [57]. Сучасний сран екологої у своро оцонюєрься большосрю ведучих дослодников як вкрай ряжкий. «Рораль не погоршення срану природнього середовища, що ще не рак давно була лише сумною перспекривою, сьогодно є сррашною реальносрю, здоров'я людей в большосро країнах свору є под серйозною загрозою а найбольш госрро екологочно проблеми сроярь в посррадянських країнах». Обмеження поганого впливу сольськогосподарського виробницрва буде сприяри збереженню природного ра ресурсного поренцоалу, воно покликадає сформуванню екологочно комфоррне середовище для жиррєдояльносро населення, забезпечири його екологочно чисрою сольськогосподарською продукцоєю.

«В процесо дояльносро сольськогосподарських господарсрв реалозуюрься всо водомо напрями: ресурсоспоживання, ресурсокорисрування, охорона навколишнього природного середовища, перерворення природнорериророальних комплексов, процеси водрворення природних ресурсов. Покращення екологочної сируацої є напрямом розвирку сольськогосподарських господарсрва, що базуєрься на екологочних меродов господарювання, забезпечує водрворення природних о анрропогенних показников за рахунок формування сройких екологочних сисрем, спрямованих на збольшення виробницрва конкуренроспроможного продукру через срворення сройких рехнологой за викорисрання екологочних меродов господарювання на осново впровадження

нових сисрем землеробсрва, залучення до господарського оборору о подвищення ефекривносро використання природних, марероальних о ррудових ресурсов сольської мосцевосро» [57].

Водмонною ознакою о фундаменральним принципом сррарегої економочного розвирку є екологочний подход до вирошення проблем будь якого масшрабу о ровня: глобального, нацоонального, регоонального о мосцевого. Екологочний подход ґрунруєрься на економному, а не споживацькому сравленно до природи. «Забезпечення екологочної спрямованосро аграрного виробницрва вимагає покращення шляхов щодо нарощування ремпов виробницрва екологочно чисрої продукцої, засросування екологочно чисрих й енергозберогаючих рехнологой в сольському господарсрво, акривному засросуванню онновацойних розробок, яко здарно мономозувари негаривний вплив виробницрва ра переробки продукцої на навколишнє середовище» [57].

ВИСНОВКИ

1. Всі досліджувані сорти сої відносяться до однієї групи стиглості – середньостиглі. Чотири сорти відносяться до середньорослих, а решта до високорослих. Висота кріплення першого боба у досліджуваних сортів сої була оптимальною для всіх досліджуваних сортів.
2. Найбільше утворювали: гілок рослини сорту Подолянка 3,6 шт., продуктивних вузлів сорт Фарвартер 32,2 шт., заповнених бобів на рослинах генотипів Подолянка і Славія, що всередньому становило 37,1 шт.
3. В одному бобі формувалось від 1,49–2,14 насінини, з однієї рослини отримували від 51,4–65,9 шт., а маса насіння однієї рослини становила в межах 11,2–15,4 г. При цьому маса 1000 насінин становила 164–182 г.
4. Урожайність досліджуваних сортів варіювала від 3,1 т/га до 5,0 т/га, а ринкова ціна становила 13000 грн. Найвищий рівень рентабельності мав сорт сої Фарвартер 126 %.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Адаменко Т. Зміна агрокліматичних ресурсів України та їх вплив на вирощування сої. Агроном. 2016. № 3. С. 14–17.
2. Петриченко В. Ф., Лихочвор В. В., Іванюк С. В. та ін. Соя : монографія. Вінниця : Діло, 2016. 400 с.
3. Кириченко В. В., Рябуха С. С., Кобизєва Л. Н. та ін. Соя (Glycine max (L.) Merr.) : монографія. Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН. Харків, 2016. 400 с.
4. Січкар В. І., Васильківський С. П., Власенко В. А. та ін. Селекція сої. Спеціальна селекція польових культур : навчальний посібник / за ред. М. Я. Молоцького. Біла Церква, 2010. С. 160–179.
5. Бабич А. О., Бабич-Побережна А. А. Селекція і розміщення виробництва сої в Україні : монографія. Київ : ФОП, 2008. 216 с.
6. Петриченко В. Ф. Виробництво та використання сої в Україні. Вісник аграрної науки. 2008. №3. С. 24–27.
7. Кобизева Л. Н., Тимчук С. М, Тимчук Н. Ф. Вміст білка та олії в насінні сортів сої різного еколого-географічного походження. Селекція і насінництво : між від. темат. наук. зб. 2005. № 90. С. 229–238.
8. Чинчик О. С. Основні показники якості насіння сої залежно від агротехнічних прийомів вирощування в умовах західного Лісостепу. Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААНУ. 2012. №3. С. 49–51.
9. Січкар В. І., Коруняк О. П. Біохімічний склад насіння деяких сортів сої. Наукові праці ПДАА. Полтава, 2005. Т. 4 (23). С. 11–15.
10. Січкар В. І., Лаврова Г. Д., Ганжело О. І. Параметри стабільності урожайності та білковості насіння сортів сої за умов Південного Степу України. Селекція та генетика бобових культур: сучасні аспекти та перспективи : тези міжнар. наук. конф. (23-26 червня 2014 р.). СГІ–НЦНС / ред. Соколов В. М. Одеса : Астропринт, 2014. С. 82–84.

11. Соя. Технологічні умови : ДСТУ 4964 : 2008. (від 26 березня 2008 р. № 101) Київ : Держспоживстандарт України, 2010. 12 с
12. Bilous G. M., Belyavskaya-Diyanova L. G. Sojbean breeding for adaptivity to the limiting environmental factors. Simposium on Breeding of Oil and Protein Crops, Ukraine : Zaporozhye, 1996. P. 45.
13. Білявська Л. Г. Пилипенко О. В., Діянова А. О. Інтродукція, селекція, насінництво сої на Полтавщині. Селекція, генетика та насінництво сільськогосподарських культур : тези міжнар. наук.-практ. конф., присвяч. 50-річчю селекції рослин в ПДАА (22-23 травня 2013 р.). Полтава, 2013. С. 10–12.
14. Тертишний О. В. Вихідний матеріал для сої зерноукісного напряму використання в умовах східної частини Лісостепу України : дис. канд. с.-г. наук : 06.01.05. Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН. Харків, 2014. 210 с.
15. Рябуха С. С., Чернишенко П. В., Сєрікова Л. Г., Непочатова Н. І. Перспективні напрями селекції сої у східній частині лісостепу. Селекція і насінництво. Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН. Харків, 2011. Вип. 99. С. 6–12
16. Білявська Л. Г., Рибальченко А. М. Оцінювання вихідного матеріалу сої за комплексом цінних господарських ознак в умовах Лісостепу України. Наукові засади підвищення ефективності сільськогосподарського виробництва : матер. ІІ міжнар. наук.-практ. конф., 25-26 жовт. 2018 р. Харків, 2018. С. 40–43.
17. Белявская Л. Г., Рибальченко А. М. Мінливість господарськоцінних ознак сої в умовах Лівобережного Лісостепу України. Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2019. № 1. С. 65–72
18. Soybean Production in Top Five Countries, 1964–2013. fas.usda.gov/psdonline
19. Білявська Л. Г. Соя майбутнього. Зерно. 2013. №9 (90). С. 30–32.
20. Кобизєва Л. Н. Поліморфізм білка у насінні сої в умовах східного Лісостепу України. Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2006. № 2. С. 62–64.

21. Vollmann J., Fritz C. N., Wagentriste H. Environmental and genetic variation of soybean seed protein content under Central European growing conditions. Journal of the Science of Food and Agriculture. 2000. V. 80, N 9. P. 1300–1306.

22. Дубін О. В., Димань Т. М. Тестування умов проведення ISSR-PCR та їх оптимізація для аналізу геному сої (Glycine max). Вісник Білоцерківського державного аграрного університету. Біла Церква, 2007. Вип. 46. С. 49–54.

23. 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, 2016. 272 с.

24. Камінський В. Ф., Мосьондз Н. П. Вплив елементів технології вирощування на урожайність сої в умовах північного Лісостепу України. Корми і кормовиробництво : міжвід. темат. наук. зб. Вінниця, 2010. Вип. 66. С. 91–95.

25. Січкар В. І. Шляхи підвищення урожаю сої в зоні Степу. Зб. наук. праць СГІ-НЦНС. Одеса, 2010. Вип. 15(55). С. 14–24.

26. Жмурко В. В., Кобизєва Л. Н., Цибулько В. С. Вихідний матеріал для селекції сої на адаптивність до зміни тривалості дня в умовах східного Лісостепу України. Селекція і насінництво : міжвід. темат. наук. зб. Київ : Урожай, 1993. Вип. 75. С. 24–27.

27. Діянова Л. Г. Вплив довжини дня на тривалість фази “сходи - цвітіння” у колекційних зразків сої. Республіканський міжвідомчий тематичний науковий збірник. Київ, 1991. Вип. 70. С. 47–49.

28. Петриченко В. Ф., Патика В. П., Пасічник Л. А, Житкевич Н. В., Білявська Л. Г. та ін. Хвороби сої : моніторинг, діагностика, захист: монографія / за ред. акад. НААН Петриченка Ф. В., Патики В. П. Вінниця : Віндрук, 2016. 106 с.

29. Коханюк Н. В. Генетичний аналіз кількісних ознак сої. Збагачення генетичного різноманіття рослин : тези міжнар. наук. наради, (8-9 жовтня 2014 р.). Харків, 2014. С. 136–137.

30. Михайлов В. Г., Стариченко В. М., Щербина О. З., Романюк Л. С. Характеристика гібридів сої F2 за тривалістю періоду вегетації, масою насіння та висотою рослин. Селекція і насінництво : міжвід. темат. наук. збір. Харків, 2005. Вип. 90. С. 175–187.

31. Марченко Т. Ю. Мінливість господарсько-цінних ознак сої в умовах зрошення півдня України. Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН. Дніпропетровськ, 2012. № 3. С. 75–78.

32. Білявська Л. Г. Білявський Ю. В. Новий ранньостиглий сорт сої Алмаз. Вісник Полтавської державної аграрної академії. Полтава, 2007. №2. С. 56–57.

33. Білявська Л. Г. Пилипенко О. В. Екологічне вивчення сортів сої української селекції в умовах Полтавської області. Вісник Полтавської державної аграрної академії. Полтава, 2007. №3. С. 109–113.

34. Білявська Л. Г., Мирний М. В. Значення сортових ресурсів у виробництві Української сої. Наук.-практ. конф. проф.-виклад. складу : зб. наук. праць проф.-виклад. складу за підсум. наук.-досл. роботи в 2018 р. 16– 17 травня 2019 р. Полтава, ПДАА. 2019. С. 198–200.

35. Петриченко В. Ф., Бабич А. О., Іванюк С. В., Колісник С. І. та ін. Адаптивний потенціал продуктивності сої в умовах центрального Лісостепу України. Селекція і насінництво : Міжвід. темат. наук. зб. Харків, 2005. Вип. 90. С. 59–66.

36. Кириченко В. В., Посилаєва О. О., Кобизєва Л. Н. та ін. Селекція сої на стійкість до спеки та посухи : навчальний посібник. ІР ім. В. Я. Юрєва НААН, ХНАУ ім. В. В. Докучаєва. Харків. 2016. 91 с.

37. Воронянський С. І., Гарбузов Ю. Є., Білявська Л. Г. Сучасна селекція сої в Україні та її проблеми. Селекційні досягнення в Україні : 322 Проблеми правової охорони та перспективи вдосконалення захисту : зб. матер. всеукр. наук.-практ. конф. Полтава : ПДАА, 2018. Вип. 1. С. 46–48.

38. Boote K. J. et al. Genetic Coefficients in the CROPGRO-Soybean Model. Links to Field Performance and Genomics. Agron. J. 2003. Vol. 95. P. 32– 51.

39. Ольховський Р. В. Розрахунок параметрів модельних сортів озимої м’якої пшениці : Зб. наук. прац. Ін-ту землеробства УААН. Київ, 2001. Вип. 3. С. 78–81.
40. Білявська Л. Г. Модель сорту сої для Полтавщини. Селекція та генетика бобових культур : сучасні аспекти та перспективи : тези міжнар. конф. (23–26 червня 2014). Одеса, 2014. С. 43–46.
41. Мику М. Г. Изменчивость и наследуемость некоторых хозяйственно важных биологических признаков у сортов сои. Изв. АН Молд. ССР. 1970. №3. С. 39–43.
42. Bartley B. G., Weber C. K. Heritable and nonheritable relationships and variability of agronomic characters in successive generation of soybean crosses. Agr. J. 1952. Vol. 44. 9. P. 497–499.
43. Романюк Л. С. Особливості мінливості кількісних ознак у гібридів сої та їх використання в селекції скоростиглих сортів : автореф. дис... канд. с.-г. наук : 06.01.05 ; Ін-т землеробства УААН. Київ, 2004. 20 с.
44. Бобер А. Ф., Повидало М. В. Трансгресія ознак насіннєвої і кормової продуктивності у міжвидових гібридів люцерни. Зб. наук. праць ННЦ «Інститут землеробства НААН». 2011. Вип. 1–2. С. 214–219.
45. Білявська Л. Г. Пилипенко О. В. Екологічне вивчення сортів сої української селекції в умовах Полтавської області. Вісник Полтавської державної аграрної академії. Полтава, 2007. №3. С. 109–113.
46. Бабич А. О., Колісник С. І., Іванюк С. В., Білявська Л. Г. та ін. Продуктивний потенціал сортів сої для регіонів України. Пропозиція, 2000. № 11. С. 33–35.
47. https://agrarii-razom.com.ua
48. https://minagro.gov.ua/file-storage/reyestr-sortiv-roslin
49. Методика державного сортовипробування сільськогосподарських культур. К. 2000. – Вип.1. 100 с.
50. Кириченко В. В., Кобизєва Л. Н., Петренкова В. П., Рябчун В. К., Безугла О. М., та ін. Ідентифікація ознак зернобобових культур (горох, соя)

: навчальний посібник / за ред. акад. УААН В. В. Кириченка. Харків : ІР ім. В. Я. Юр'єва УААН, 2009. 172 с.

51. Широкий уніфікований класифікатор роду Glycine max. (L). Merr. / Л. Н. Кобизєва Л. Н., Рябчун В.К., Безугла О. М. та ін. УААН, Ін-т рослинництва ім. В.Я. Юр'єва. Х., 2004. 37 с.
52. Димитров В. Г. Класифікація сортів сої за комплексом господарсько-цінних ознак. Агробіологія, № 1 (130), Біла Церква 2017, 69-76
53. Бабич А. О., Новохацький М.Л. Вплив елементів сортової технології на величину площі листкової поверхні посівів та урожайність зерна сої в умовах правобережного Лісостепу України. Матеріали III Всеукр. 142 конференції "Виробництво, переробка і використання сої на кормові та харчові цілі". Вінниця, 2000. С. 19–20.
54. Січкар В. І. Стан та перспективи селекції зернобобових культур. Зб. наук. праць СДІ. 2002. Вип. 3 (43). С. 92-103.
55. Літун П. П., Кириченко В. В., Петренкова В. П., Коломацька В. П. Системний аналіз в селекції польових культур. Харків, 2009. 351 с.
56. Пістун І. П., Хом'як В. В., Хом'як Й. В. Охорона праці в сільському господарстві (технічне обслуговування і ремонт машин сільськогосподарського виробництва).Університетська книга. 2023. 456 с.
57. Фурдичко О. І. Агроекологія: монографія. К.: Аграрна наука. 2014. 400 с.

ДОДАТКИ