

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

_____ РЯБОВОЛ Людмила

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
ступеня вищої освіти магістр
СОРТОВА ПРОДУКТИВНІСТЬ СОЇ В ПРАВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ

Виконав: студент 2 курсу, групи 22 м-а

спеціальності 201 Агрономія

КОРОЛЬ Микола Володимирович

Керівник: КРИЖАНІВСЬКИЙ Віталій, к. с.-г. н.,

старший викладач

Умань – 2023

ЗМІСТ

ВСТУП.....	3
РОЗДІЛ 1.ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ.....	5
1.1. Історія поширення сої, значення та перспективи її використання	5
1.2. Агробіологічні й екологічні особливості культури.....	8
1.3. Особливість впливу сорту на продуктивність сої.....	11
РОЗДІЛ 2. УМОВИ, МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ.....	15
2.1. Метеорологічні та ґрунтові умови	15
2.2. Схема досліду, ранньостиглі сорти сої та методика проведення досліджень.....	27
2.3. Агротехніка вирощування ранньостиглих сортів сої.....	29
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ВИВЧЕННЯ ОСОБЛИВОСТЕЙ ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЮ ЗЕРНА СОЇ РІЗНИМИ СОРТАМИ.....	31
3.1. Вплив біологічних особливостей сортів сої на довжину вегетаційного періоду.....	31
3. 2. Вплив біологічних особливостей ранньостиглих сортів на виживання рослин сої.....	33
3.3. Структура врожаю ранньостиглих сортів сої.....	34
3.4. Врожайність ранньостиглих сортів сої.....	36
3.5. Якісні показники зерна ранньостиглих сортів сої.....	38
РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНОСТЬ І ЕНЕРГЕТИЧНА ОЦІНКА ВИРОЩУВАННЯ РАННЬОСТИГЛИХ СОРТІВ СОЇ.....	40
РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	43
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ	
БІБЛОГРАФІЧНИЙ СПИСОК	54
ДОДАТКИ	57
	65

ВСТУП

Соя. Пектинові речовини група поліцукрів і близьких до них за структурою речовин, у яких основним компонентом є α -Д-галактуронова (пектинова) кислота, похідна глюкози. У первинній клітинній стінці припадає на суху масу 25 % целюлози, 25 % геміцелюлози, 35 % пектину і 1-8 % структурних білків. Пектин синтезується в апараті Гольджі під дією ферментів глікозилтрансферази [1-6].

Ліпіди, жири і жироподібні сполуки. Ліпіди – дуже неоднорідна група хімічних сполук, їх можна класифікувати різними способами. Звичайно їх поділяють на нейтральні (прості) і полярні (складні) ліпіди. Функції ліпідів дуже різноманітні:

- жири і олії – резерв метаболічного палива, джерело енергії і важливих проміжних метаболітів;
- гліколіпіди, гліцерофосфати – структурні компоненти мембран;
- воски, кутини, суберин – захисні бар'єри на поверхні клітин, зменшують втрату води;
- каротиноїди беруть участь у процесі фотосинтезу;
- вітаміни ліпоїдної природи і гормони – сполуки з найважливішими біохімічними функціями.

Актуальність теми. Ліпіди виконують свої функції в комплексі з іншими сполуками – гліколіпідами, ліпопротеїдами. Вони регулюють міжклітинні взаємодії і внутрішньоклітинні біохімічні реакції.

Мета і завдання дослідження. *Мета дослідження* – Жири – це складні ефіри гліцерину і одноосновних жирних кислот. Залежно від того, які жирні кислоти входять до складу жиру, він має різну консистенцію і різні властивості.

Для досягнення поставленої нами мети передбачалось вирішення таких основних завдань:

До насичених кислот належать пальмітинова ($C_{16}H_{32}O_2$), стеаринова ($C_{18}H_{36}O_2$). У насичених жирних кислот всі атоми вуглецю утримують стільки атомів водню, скільки взагалі можна утримати. У ненасичених жирних кислот наявні вуглецеві атоми з'єднані подвійними зв'язками. Це олеїнова

($C_{18}H_{34}O_2$), ліолева ($C_{18}H_{32}O_2$), ліоленова ($C_{18}H_{30}O_2$) кислоти.

Об'єкт дослідження – Жири з ненасиченими жирними кислотами мають рідку консистенцію, здатні до реакції приєднання, поглинають кисень, при цьому ущільнюються (висихають). Жири цього типу характерні для насіння вітчизняних польових культур, а жири с насиченими кислотами (тверді жири) характерні більш для рослин тропічної флори (кокоси, какао, рицина).

Предмет дослідження – У рослинній олії 60 % жирних кислот складають олеїнова і ленолева кислоти. В оліях деяких рослин містяться специфічні жирні кислоти. Так, в олії рицини 95 % складають ненасичені жирні кислоти, з них 85 % припадає на рицинову кислоту. В олії ріпаку, гірчиці багато ненасиченої ерукової кислоти (50-60 % від загальної кількості кислот).

Методи дослідження. Жири поряд з крохмалем і білками можуть відкладатися в запас у насінні вищих рослин. Жири – найбільш калорійні речовини (при згорянні 1 г жиру виділяється 9500 калорій, 1 г вуглеводів – 4000 калорій, 1 г білка – 5500 калорій), тому вони є найекономнішою формою концентрації енергії в насінні. Як правило, жири в насінні є вторинними запасними речовинами.

Наукова новизна одержаних результатів. В насінні олійних культур міститься більша кількість жиру, але в багатьох інших культурах жир накопичується в незначній кількості і зосереджений тільки в зародку.

Розділ I.

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Історія поширення сої, значення та перспективи її використання

Так середній вміст жиру в насінні різних культур такий (у %): соняшник – 35-55, льон – 32-40, рицина – 45-60, ріпак – 48-50, мак – 42-54, гірчиця – 17-32, кунжут – 46-60. У зерні злакових рослин жиру менше 2-3, кукурудзи – до 17 %. У насінні бобових культур його ще менше – 1-2 %, і лише в деяких культурах цієї групи відкладається багато жиру: у сої до 20 %, люпину білого до 14, у арахісу – до 50 %. Вміст жирних кислот у насінні різних культур характеризує молекулярну масу жирних кислот, йодне число – ступінь ненасиченості кислот, кислотне число – нейтралізацію вільних кислот. З усіх показників насіннєзнавця найбільше цікавлять такі показники як кислотне число і йодне число. Існує чітка залежність між вмістом жирних кислот і життєздатністю насіння. Насіння, яке має понад 5 % вільних жирних кислот, при тривалому зберіганні втрачає здатність до проростання [28,41].

Не зважаючи на те, що хімічний склад жирних кислот й інших компонентів характерний для кожної культури, залежно від кліматичних умов та агротехніки вирощування варіювання буває досить значне.

Воски – складні ефіри (естери) одноосновних жирних кислот і вищих одноатомних спиртів, наприклад, монтановий віск – це ефір монтанової кислоти $C_{27}H_{55}COOH$ і церилового спирту $C_{26}H_{53}COOH$. Сьогодні відомо близько 300 видів твердих і рідких восків. Вони належать до дуже стійких складових частин рослин, хоча, як і жири, здатні піддаватися гідролізу. Біологічне призначення восків – покривати найтоншим шаром стебла, листя й оболонки плодів наземних рослин, охороняючи їх від зовнішніх впливів. У нижчих рослинах воски зосереджені в оболонках клітин. У порівнянні з жирами воски більш багаті вуглецем (80-82 %) і воднем (13-14 %) і, отже, містять менше кисню (4-7 %). Зазвичай у восках містяться також вільні жирні кислоти, вільні вищі спирти (від C_{22} до C_{32}), ароматичні сполуки, барвники та ін [15, 52].

Віск знаходиться на поверхні насіння і відіграє, в основному, захисну

роль: протидія висиханню та проникненню мікроорганізмів. У фізіологічних процесах, що протікають у рослині та насінні воски беруть незначну участь.

Кутин – ліпідний полімер, нерозчинний у воді. Основною його складовою є суміш жирних кислот, з'єднаних у тривимірну структуру. Більшість жирних кислот (насичених і ненасичених), що входять до складу кутину, мають 16-18 атомів вуглецю. Кутином вкрита зовнішня поверхня стінок епідермальних клітин [10, 5].

Суберин – полімерна сполука, до складу якого входять насичені і ненасичені дикарбовані кислоти з числом вуглецю від 16 до 22. Кутин і суберин – важливі компоненти клітинних стінок рослин. Вони утворюють основу, в яку занурений віск. Спільно вони створюють захисний бар'єр, що зменшує втрату вологи у рослин.

Стерини – складні ефіри жирних кислот і високомолекулярних циклічних спиртів – стеролів. Стерини здатні утворювати складні ефіри з жирними кислотами – стериди. Відіграють важливу роль у житті цитоплазми. Представники цієї групи – ергостирол і сітостерол – після опромінення ультрафіолетовими променями перетворюються на вітаміни групи Д. Стероли утворюють складні комплекси з білками. Їх багато в пшениці (0,03-0,07 %) і кукурудзі (1,0-1,3 %).

Рослинні речовини вторинного походження. Крім білків, жирів і вуглеводів до хімічного складу насіння входять речовини вторинного походження – терпени і терпеноїди, алкалоїди, феноли. Детальні дослідження показали, що хоча ці сполуки утворюються в результаті вторинних процесів і не мають значення як запасні речовини або як джерело енергії, але вони виконують важливі фізіологічні та біохімічні функції в процесі росту і розвитку насіння на материнській рослині. [17].

Терпени і терпеноїди. До цієї групи органічних речовин належать терпени, ефірні олії, смоли, стероїди, каротиноїди та ін.

Більшість моно-, ди- і сесквітерпенів входять до складу ефірних олій, мають приємний аромат.

До *сесквітерпенів* належать велика кількість ефірних олій липи, акації, троянди.

Фітоалексини – речовини захисної системи рослин. Синтезуються рослиною у відповідь на дію різних стресових факторів – опромінення, поранення, високі температури, патогенні мікроорганізми. За хімічною природою вони різні: сесквідитерпени, флаваноїди тощо [1].

1.2. Агробіологічні й екологічні особливості культури

Абсцизова кислота – фітогормон широкого спектра дії: індукує період спокою насіння, опадання листя.

Широко розповсюджені *дитерпени*: гіберелін – контролює ріст і розвиток рослин; каніфоль – продукують хвойні як захисну речовину.

До *тритерпенів* належить стероли, сатеніни, стероїди. Так, *холестерол* – попередник статевих гормонів і вітаміну Д – разом з іншими ліпідами входить до складу мембран клітини, регулює їх проникність.

Каучук – міститься в молочному соці приблизно двох тисяч видів вищих рослин у кількості 1-20 %.

Алкалоїди – азотовмісні органічні речовини рослинного походження. У рослинах знаходяться у вигляді солей з органічними кислотами – яблучною, лимонною, оцтовою, янтарною та ін., добре розчинні у воді. Всі алкалоїди виявляють сильну фізіологічну дію. Містяться в рослинах родин макових, пасльонових, бобових. Алкалоїдів більше накопичується в південних рослинах. Для їх синтезу потрібні підвищені температури, сухість. Підвищена вологість під час вегетації зменшує вміст алкалоїдів.

Функція алкалоїдів у рослинах вивчена недостатньо. Можливо вони діють як регулятори русту, а саме – як інгібітори при проростанні. Деякі алкалоїди функціонують як фітоалексин. Вони також захищають рослини від поїдання тваринами, оскільки гіркі та отруйні.

Феноли. Розрізняють одно-, два-, три- і багатоатомні феноли. Більшість з них – це безбарвні кристалічні речовини, іноді з різким запахом. Найбільше значення мають *флавоноїди* – водорозчинні феноли червоного, жовтого, фіолетового й інших кольорів, або безбарвні. Входять до складу вакуолей. Акумулюються в клітинах епідермісу. Забарвлення квітів, плодів й інших

частин рослинного організму відбувається завдяки флавоноїдам, найпоширенішими з яких є лейкоантоціани та антоціани.

Таніни – ароматичні сполуки з молекулярною масою 500-3000, мають фенольні гідроксильні групи для зв'язку з білками. Фенольні сполуки виконують захисні функції, пігменти відіграють важливу роль у запиленні квітів, поширенні насіння, захищають рослини від ультрафіолетових променів, сприяють підвищенню імунітету рослин.

Вітаміни. Це велика група органічних речовин різного хімічного складу, які беруть участь у процесах метаболізму, виконують різноманітні функції в життєдіяльності будь-якого живого організму, головним чином, каталітичні. Крім названих вище речовин у насінні містяться важливі органічні речовини, це вітаміни.

Відповідно до прийнятої номенклатури вітаміни поділяються на:

- водорозчинні (С, Р, групи В та ін.);
- жиророзчинні (А, Д, Е, К);
- вітаміноподібні сполуки (холін, інозит та ін.).

Зелені рослини за нормальних умов здатні синтезувати вітаміни. Ці речовини необхідні для процесу формування і проростання насіння. На початку формування насіння в ньому міститься досить багато вітамінів. Значна кількість їх синтезується в зародку. При проростанні насіння вміст вітамінів починає збільшуватись. При дозріванні кількість цих речовин зменшується.

Вітаміни беруть участь у процесах метаболізму як самостійні сполуки, а також як складова частина ферментів, без яких не можуть відбуватись процеси обміну речовин у рослині. Особливо велика роль вітамінів – в регулюванні процесу росту проростків і рослини в цілому [67]. Наявність вітамінів, як і всіх інших хімічних речовин, залежить від спадковості рослини та впливу навколишнього середовища. Агротехнічні заходи (застосування гербіцидів, інсектицидів, мікроферментів і т.п.) може різко змінити не тільки кількісний склад вітамінів, але й їх співвідношення у насінні. Це важливо враховувати при вирощуванні посівного матеріалу, оскільки біологічна якість насіння багато в чому залежить від складу вітамінів і забезпеченості ними

рослин. Вітаміни необхідні для життя рослини, хоча і в дуже малих кількостях).

Водорозчинні вітаміни. Вітаміни групи *B* (B_1 , B_2 , B_3 , B_5 , B_6) зустрічаються в насінні сільськогосподарських рослин у різних кількостях.

Вітамін B_1 (тіамін) – міститься в насінні багатьох культур. Як правило, м'яка пшениця містить більше тіаміну, ніж сорти твердої пшениці. В насінні кукурудзи, жита, ячменю, сорго його приблизно стільки ж, скільки в пшениці, а в насінні вівса – на 50-60 % більше. Велика кількість вітаміну B_1 в насінні сої і квасолі. Вітаміну B_1 більше знаходиться в зародку, ніж в ендоспермі та оболонках. Так, у зародку насіння пшениці міститься 3,0-6,2 мг % тіаміну, в ендоспермі його в 40 разів менше, в оболонках – дещо більше. Вітамін B_1 необхідний для росту епикотилу і корінців. Синтез тіаміну відбувається у сім'ядолях бобових рослин. Тут же він відкладається про запас. У пшениці під час розвитку і дозрівання зерна кількість вітаміну B_1 залишається приблизно постійною, внаслідок відтоку його з рослин і лусок у зерно. Основна функція вітаміну B_1 – регулювання вуглеводного обміну.

Вітамін B_2 (рибофлавін) – кількість його в насінні на 20-25 % менше, ніж вітаміну B_1 . Він розміщений у насінні нерівномірно і з початку проростання (з 5 по 12 день), його кількість збільшується в 5-10 разів. Біосинтез B_2 залежить від забезпеченості проростків киснем і зв'язаний з інтенсивністю та типом дихання. Рибофлавін відіграє важливу роль у білковому обміні, бере участь у процесах дезамінірування (окислення) амінокислот та дихання проростків.

Вітамін B_3 (нікотинова кислота) – у великій кількості знаходиться в насінні, багатому на білок. У насінні квасолі, наприклад, міститься до 40,5 мг % (при проростанні на п'ятий день), у насінні жита – лише 1,25-7,10 мг %.

Вітамін B_5 (пантотенова кислота) – входить до складу ферментів, які беруть участь в утворенні пептидних ефірних зв'язків. У пшеничному зерні він розміщений рівномірно по всіх його частинах. При проростанні в гороху і квасолі кількість пантотенової кислоти збільшується вдвічі. Вміст вітаміну B_5 в пшениці залежить від сорту та умов вирощування. В білозерній кукурудзі його менше, причому у цукрових сортів більше, ніж у крохмалистих. Кількість вітаміну B_5 у пшениці

залежить від концентрації триптофану.

За вегетаційний період соя проходить 12 стадій або етапів органогенезу і сім стадій або фаз розвитку рослин сої. [11, 32, 38, 44].

Етапи органогенезу. [37, 53].

Функція вітаміну

B_5 – участь в окисно-відновних реакціях як переносника енергії, активатора фосфорного, вуглеводного та жирового обміну.

Вітамін B_6 (піридоксин). У великій кількості знаходиться в зерні пшениці, в основному, в зародку і оболонці, а також у зерні кукурудзи. Основна його функція – стимулювання синтезу амінокислот. При недостатці піридоксину порушується білковий обмін.

Вітамін B_9 (фолієва кислота) – утворюється переважно в стеблах, менше – в корінні рослин. При проростанні насіння зернобобових (горох, нут, чина) кількість її різко знижується.

Вітамін C (аскорбінова кислота) – в насінні, як правило, відсутній, або міститься в невеликій кількості; при проростанні насіння вміст його різко збільшується [67]: у пшениці на третю добу збільшується вдвічі. Найбільш інтенсивний синтез аскорбінової кислоти у шестиденного проростка гороху. На біосинтез вітаміну C суттєво впливають умови зовнішнього середовища. Функція вітаміну C – участь в окисно-відновних процесах. Поглинання кисню пов'язано з перетворенням аскорбінової кислоти.

1.3. Особливість впливу сорту на продуктивність сої

Жиророзчинні вітаміни. Вищі рослини не містять вітаміну A , але багаті його похідним – каротином, який в організмі людини перетворюється у вітамін A .

Провітамін A (каротин) – міститься мало в дозрілому насінні, але багато при проростанні. Вміст каротину збільшується у різних культур по-різному: у квасолі максимум досягається на восьмий день, у вівса – на тридцятий. Провітамін A властивий зеленим рослинам (у т.ч. зеленому насінню), оскільки він розміщується в гранах хлоропластів.

Вітамін E (токоферол) – зустрічається, в основному, в зародках пшениці, жита й

інших культур. При проростанні кількість токоферолу збільшується. Так, якщо в 1 кг зерна ячменю 85 мг, то в шестиденних проростках – 103 мг. Багаті на вітаміном Е олійні культури [42] – кукурудза, бавовник, соняшник. Вітамін Е має антиоксидантні властивості і необхідний при переході рослин від вегетаційного росту до плодоношення. Токоферол регулює розкладання і синтез каротиноїдів.

Вітамін Д (кальциферол) – це група похідних стеролів рослинного і тваринного походження. В зелених рослинах вітамін Д не синтезується, але утворюється 7-дигідрохолестерин, необхідний для утворення вітаміну Д. Кальциферол регулює окисно-кальцієвий обмін.

Вітамін К (філохінон) – знаходиться в хлоропластах і пов'язаний з процесом фотосинтезу. Біологічно активний вітамін К необхідний для нормального проходження окисно-відновних реакцій.

Вітаміноподібні сполуки – на даний час до вітаміноподібних речовин відносять близько 10 сполук: пангамову кислоту (вітамін B15), параамінобензойну кислоту (вітамін B10), холін (вітамін B4), інозитол (вітамін B8), S-метилметионін (вітамін U), ортову кислоту (вітамін B13), карнітин (вітамін T), коензим Q (убіхінон). Іноді до них відносять поліненасичені омега - 3 і омега - 6 жирні кислоти). Вони або беруть участь у реалізації біологічної дії певних вітамінів (як ліпоева кислота, холін та коензим Q), або (як параамінобензойна кислота для вітаміну B5) є структурними компонентами вітаміну.

Зелені рослини за нормальних умов розвитку здатні синтезувати вітаміни. Ці речовини необхідні для процесу проростання насіння. На початку формування насіння в ньому міститься досить багато вітамінів, при дозріванні кількість їх помітно зменшується. Під час проростання вміст вітамінів починає збільшуватись і найбільше їх синтезується в зародку. Роль окремих вітамінів у формуванні врожайних якостей насіння ще недостатньо вивчена.

Розділ II.

УМОВИ, МАТЕРІАЛІ І МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Метеорологічні та ґрунтові умови

У рослинах і насінні присутня велика група регуляторів росту рослин. До них належать ауксини і цитокініни, абсцизова кислота (АБК), гібереліни тощо.

Ауксини – речовини, що утворюються в рослинах в дуже малих кількостях і мають високу фізіологічну активність. Ауксини відіграють в житті рослин велику роль, впливаючи на процеси обміну речовин, що лежать в основі росту й розвитку; їх називають «гормонами росту» або «фітогормонами».

Ауксини

нагромаджуються в ростучих частинах рослин і сприяють надходженню в них поживних речовин та води. Найбільш вивченим ауксином, який одержано також синтетичним шляхом, є гетероауксин (індол-3-оцтова кислота $C_{10}H_9O_2N$). Гетероауксин та його хімічні аналоги застосовують в рослинництві для посилення коренеутворення у живців деревних порід, для обробки коріння дорослих дерев і чагарників при їх пересаджуванні, для одержання плодів без насіння, для запобігання опаданню зав'язей і плодів тощо.

У дозрілому насінні ауксини містяться у формі проаксилу (у недостатньо активній формі).

Цитокініни – первинний фактор індукції клітинних поділів, активують ріст клітин дводольних (але не однодольних) рослин у довжину, сприяють їх диференціюванню [89]. Активізація клітинного поділу забезпечується цитокініном, при цьому прискорюється утворення клітинних перегородок. Цитокініни стимулюють формування і ріст пагонів, але пригнічують ріст коренів, виводять зі стану глибокого спокою насіння ряду рослин, підвищують енергію проростання, схожість насіння гороху, люпину, ячменю, кукурудзи при порушенні умов вирощування або тривалому зберіганні.

Абсцизова кислота накопичується у хлоропластах, синтезується у всіх органах

рослин, особливо на абсцизову кислоту багаті старе листя, зрілі плоди, сплячі бруньки і насіння. Вміст АБК становить 10-6-10-9 мг/г сирової речовини. Фізіологічні функції АБК – вона є інгібітором широкого спектра дій, підсилює активність інших фітогормонів. АБК виступає координатором ростових процесів, кореляційним інгібітором, відповідальним за гальмування росту і метаболічних процесів певних органів рослин, що необхідно для нормального функціонування інших органів. Якщо присутність ауксину активує синтез речовин, то абсцизова кислота – блокує обмін.

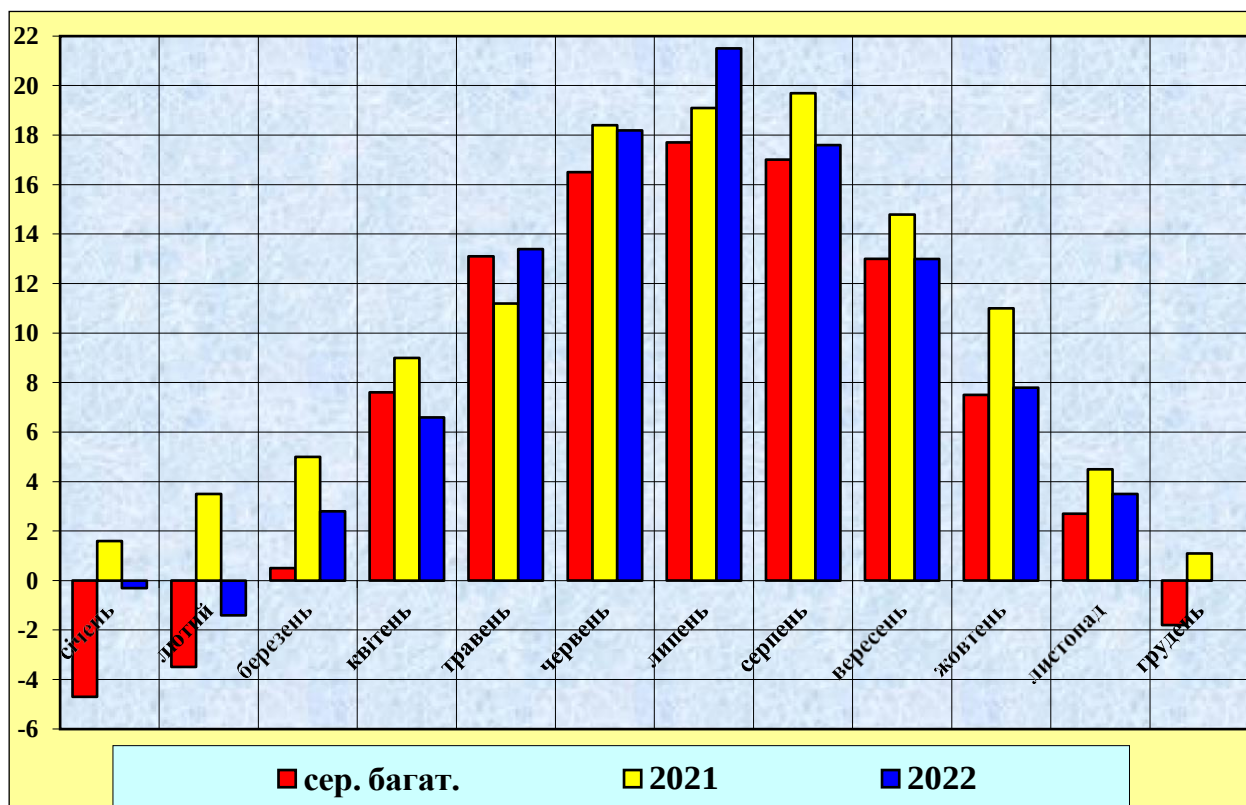


Рис. 2.3. Середньомісячні температури повітря в м. Умань

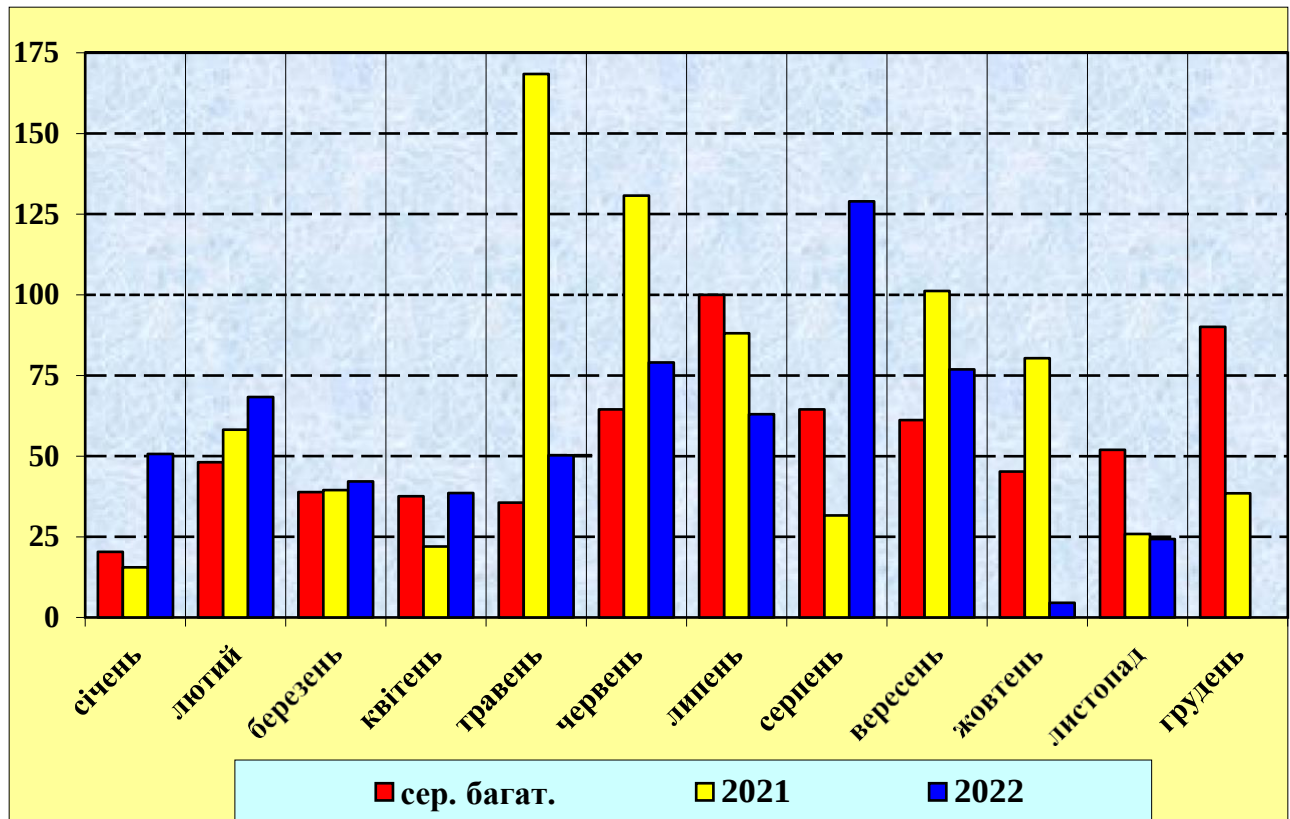


Рис. 2.4. Суми опадів у роки досліджень

Перехід у стан спокою насіння пов'язаний зі збільшенням в нього вмісту АБК, і навпаки, вихід зі стану спокою і поновлення росту – зі зменшенням її вмісту. Вміст АБК підвищується в зимуючих органах багаторічних бобових і злакових трав, озимих зернових.

За певних умов АБК діє як стимулятор – вона сприяє утворенню плодів у троянди [89], утворенню коренів у черешків квасолі (при вирощуванні рослин *in Vitro*), тощо. Абсцизова кислота бере участь у регулюванні надходження речовин з клітин при стресових реакціях у рослин.

Гібереліни. Відомі понад 70 гіберелінів, що різняться за будовою. Фізіологічні функції – стимулюють поділ апікальних та інтеркалярних меристем, відіграють важливу роль у процесах переходу рослин до цвітіння, змішують стать рослин у чоловічу сторону (гарбузові, коноплі). Обробка насіння і бульб гібереліном викликає проростання. Цей прийом використовують для стимуляції проростання свіжозібраних бульб картоплі при повторному висаджуванні. Обробка гібереліном сприяє формуванню великих безнасінних (партенокарпічних) плодів у деяких овочів і плодових культурах, підвищує інтенсивність фотосинтезу, підсилює дихання, при

нормальному водопостачанні підвищує інтенсивність транспірації. Поглинання рослинами азоту, фосфору, калію зазвичай також зростає.

2.2. Схема досліду, ранньостиглі сорти сої та методика проведення досліджень

Полеві та лабораторні дослідження нами проводились в 2021-2022 роках в Уманському національному університеті садівництва на кафедрі генетики, селекції рослин та біотехнології.

Досліди закладали у триразовій повторності, при нормі висіву насіння 700 тис. насінин/га. Удобрення згідно технології, в нормі $P_{60-75} K_{60-90}$. Спосіб сівби рядковий 15,0 см. Облікова площа ділянки - 70 м², а загальна 100 м².

Вегетаційний період у рослин сої, під час наших досліджень супроводжувався обліками і спостереженнями, а також лабораторними аналізами згідно методики: [19; 35; 48; 51].

Таблиця 2.3.

Дослід із соєю та його схема

Культура	Варіанти	Повторення
Ранньостиглі сорти сої	1. Київська 98 - <i>контроль</i>	Повторення -1.
		Повторення -2.
		Повторення -3.
	2. Говерла	Повторення -1.
		Повторення -2.
		Повторення -3.
	3. Черемош	Повторення -1.
		Повторення -2.
		Повторення -3.
	4. ЕС Ментор	Повторення -1.
		Повторення -2.
		Повторення -3.
	5. Лісабон	Повторення -1.
		Повторення -2.
		Повторення -3.
		Повторення 1.

	6. Моцарт	Повторення 2.
		Повторення 3.

Фенольні інгібітори – хлоригенова, корична, кавава кислоти та ін. Ці речовини не є фітогормонами. Основні фізіологічні функції фенольних сполук – вплив на процеси росту і розвитку рослин через регулювання кількості ауксину в клітині. Фенольні інгібітори відіграють важливу роль для стану спокою рослин, бруньок, бульб і цибулин. Концентрація фенолів зростає при входженні рослин у стан спокою і знижується при завершенні цього стану.

Сорт **КИЇВСЬКА 98**.

Фенольні інгібітори хлоригенова, корична, кавава кислоти та ін. Ці речовини не є фітогормонами. Основні фізіологічні функції фенольних сполук – вплив на процеси росту і розвитку рослин через регулювання кількості ауксину в клітині. Фенольні інгібітори відіграють важливу роль для стану спокою рослин, бруньок, бульб і цибулин. Концентрація фенолів зростає при входженні рослин у стан спокою і знижується при завершенні цього стану.



Рекомендована зона - Полісся, Лісостеп. Група стиглості – ранньостиглий.

Потенціал врожайності, - 3,5-3,0 т/га. Рекомендована густота на час

Органічних кислот у насінні мало, але їх кількість збільшується під час проростання. Найчастіше в насінні присутні оцтова, щавлева, яблучна кислоти.

Вони частково виконують функцію посередника, що зв'язує окремі групи сполук, наприклад, вуглеводи з дубильними або ароматичними речовинами

Опис сорту Київська 98

У насінні містяться також мінеральні сполуки, які необхідні для проростання і розвитку проростків. Загальна кількість їх знаходиться в межах 1,5-3,8 % сухої речовини і залежить від ґрунтових, агротехнічних і погодних умов. У незначній кількості містяться макро- та мікроелементи, які відіграють важливу роль у житті рослин і самої насінини. Азот, є складовою багатьох органічних сполук: амінокислот, амідів, білків, нуклеїнових кислот та їхніх похідних, алкалоїдів, хлорофілу, регуляторів росту, ферментів тощо. У складі сухої речовини рослин його міститься від 1,5 до 5 %. Дефіцит азоту в ґрунті призводить до зниження врожайності та зменшення вмісту білка в насінні.



Азотне перенасичення ґрунту може призвести до надмірного розвитку вегетативних органів рослин, гіпертрофії насіння, посиленого ураження його хворобами, нерівномірного визрівання, накопичення в рослині та в насінні

мінеральних форм азоту (NO_3 , NO_2 , NH_3 та ін.) та отруєння зародків, зниження енергії проростання та схожості посівного матеріалу. Надлишок азоту затримує надходження до рослин калію, кальцію, магнію, що спричиняє біологічну неповноцінність насіння, затримує синтез білків, в зародку накопичується аміачний і нітратний азот, шкідливий для рослин.

З макроелементів в насінні найбільше міститься фосфору (35-50 % від загальної кількості мінеральних речовин). Фосфору належить провідна роль.

Сорт ГОВЕРЛА.

Фосфор входить до складу нуклеїнових кислот, нуклеопротейдів, фосфатидів, сахарофосфатів, фітину та лецитину, тобто сполук, що відповідають за спадковість та перенесення генетичної інформації, приймають участь у процесах дихання, біосинтезі складних вуглеводів і перебігу фотосинтезу. В насінні фосфор запасується у вигляді **фітину** – кальцій-магнієвої солі інозитгексафосфорної кислоти – $\text{C}_6\text{H}_6(\text{OH}_2\text{PO}_3)_6$. Вміст фітину в насінні залежить від забезпечення рослин фосфором і коливається від 20 до 73 % від загального вмісту фосфору в насінні. Фітин є резервом фосфору в насінні, який використовується проростками у процесі гетеротрофного живлення. Крім того, деяка частина фосфорних залишків відіграє важливу роль у біосинтезі білків. В процесі проростання насіння фермент фосфатаза відщеплює від фітину неорганічний фосфат, який використовується для синтезу необхідних проросткам фосфорорганічних сполук.

Сорт Говерла ранньостиглий.



Рис. 2.7. Соя. Сорт Говерла.

При розпаді фітину в проростаючому насінні катіони калію, кальцію та магнію перетворюються у форми, що легко транспортуються. Це сприяє їх швидкій мобілізації в осьову частину проростка. Встановлено, що у зрілому насінні фітин перебуває виключно в алейронових зернах у формі калієво-магнієво-кальцієвої солі. Більша частина фітину міститься в складних алейронових зернах – глобоїдах – округлих або овальних утвореннях різного розміру.

Для насіння характерно високий вміст калію – близько 20-30 % від загальної кількості мінеральних речовин. Особливо багато його в насінні бобових рослин (близько 30-40 %), дещо менше в зерні злакових культур (20-30%) і ще менше в насінні олійних культур. Калій зазвичай міститься в центральній частині насіння (у тому числі й у зародку). Вміст калію значно коливається, залежно від змісту його в ґрунті та від внесення мінеральних добрив. Достатній вміст в насінні фосфору та калію сприяють підвищенню сили росту та енергії проростання насіння.

2.3 Агротехніка вирощування ранньостиглих сортів сої

Магній накопичується у великій кількості (близько 10-15 % від загальної кількості мінеральних речовин) переважно в злакових культур, в насінні бобових його значно менше. Кальцію в насінні всього 3-5 %, за виключенням насіння конопель, маку, ріпаку та деяких інших олійних культур, де його вміст досягає іноді 35 %, міститься він також переважно в периферійній частині насіння. Вміст інших сполук (залізо, сірка та ін.) досить мінливий і визначається видовими особливостями, ґрунтовими, агротехнічними умовами вирощування польових культур.

Фізіолого-біохімічні процеси при проростанні, формуванні і дозріванні насіння. Накопичення запасних речовин у насінні є наслідком життєдіяльності всього рослинного організму. У цьому процесі беруть участь як репродуктивні, так і вегетативні органи.

У процесі проростання і формування насіння відбуваються зміни його біохімічного складу. У різні фази розвитку накопичення сухої речовини в насінні неоднакове: поступово збільшуючись, воно досягає максимуму у молочній стиглості, після чого зменшується. Сполуки, що надходять до насіння з вегетативних органів, видозмінюються, у результаті чого утворюються високомолекулярні речовини.

Розділ III.

РЕЗУЛЬТАТИ ВИВЧЕННЯ ОСОБЛИВОСТЕЙ ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЮ
ЗЕРНА СОЇ РІЗНИМИ СОРТАМИ3.1. Вплив біологічних особливостей сортів сої на довжину
вегетаційного періоду

Біохімічні показники насіння залежать від локалізації місце знаходження та особливостей формування насіння на рослині. Менша маса зернівки та вищий вміст азоту спостерігаються у суцвіттях рослин, що відстають у своєму розвитку. У кунжуту кількість жиру коливається залежно від локалізації генеративних органів у межах стебла: найбільше жиру у насінні, що формується в середніх 17-20 міжвузлях, менше – в 1-4 міжвузлях, і найменше – у 29-32 міжвузлях. Вміст жиру в насінні соняшнику такий: у середній частині кошика соняшника 33 %, периферійній – 47,3 %. Зернівки середньої частини качана кукурудзи містять більше ферментів, а також нікотинової кислоти.

днів. (табл. 3.1).

Таблиця 3.1.

**Тривалість вегетаційного періоду ранньостиглих сортів сої, середнє за
2021– 2022 рр.**

Сорти сої	Дата посіву	Вегетаційний період, днів					± До контролю, днів
		сівба – повні сходи	сходи – бутонізація	бутонізація – цвітіння	цвітіння – стиглість	сходи – стиглість	
Київська 98 (контроль)	05 травня	15	29	15	78	128	—
Говерла	05 травня	15	30	18	78	119	+4
Черемош	05 травня	15	31	16	79	117	+6
ЕС Ментор	05 травня	15	27	14	77	108	-7
Лісабон	05 травня	15	29	14	77	109	-8
Моцарт	05 травня	15	29	18	79	104	0

Формування насінини триває від моменту запліднення до досягнення зернівкою остаточних розмірів. Під час формування до неї надходять поживні речовини з вегетативних органів рослини. Налив зернівки відбувається в період, який збігається з періодом онтогенезу: початок фази воскової стиглості – повна стиглість. У цей час припиняється надходження вологи і органічних речовин до насінини і відбуваються подальші біохімічні перетворення, які завершаються синтезом запасних сполук. У період найбільшого накопичення запасних поживних речовин у зернівці (який припадає на молочні та тістоподібну фази) абсолютна кількість асимілянтів найбільша і мало змінюється до завершення фази. Відносний вміст води протягом періоду дозрівання безперервно зменшується. Витрата води насіниною є фізіологічним процесом, а не фізичним процесом висихання.

3.2. Вплив біологічних особливостей ранньостиглих сортів на виживання рослин сої

Видалення води з насінини відбувається навіть за умов високої вологості повітря навколо насінини.

Надходження речовин до насінини припиняється при зниженні вологості до 38-40 %, що відповідає початку фази воскової стиглості. Цей рівень вологості вважається важливим біологічним порогом у процесі насіннеутворення. У ході подальшого дозрівання відбувається різке збільшення вмісту зв'язаної води. До періоду повної стиглості вміст її становить 97 % загальної кількості.

З речовинами, які надходять до зернівки пшениці та інших злакових культур, відбувається ряд перетворень, характерною особливістю яких є синтез високомолекулярних сполук (крохмалю, білка) та відкладання їх у запас у певних частинах клітини % (табл. 3.2.).

Таблиця 3.2

**Польова схожість і виживання рослин ранньостиглих сортів
сої, середнє за 2021 – 2022 рр.**

Сорти сої	Норма висіву, тис. шт. /га	Польова схожість		Кількість рослин на час збирання		Вживання рослин, $\pm$ до контролю	
		тис.шт /га	%	тис.шт /га	%	тис.шт /га	%
Київська 98 (контроль)	600	851,0	92,1	734,0	91,3	—	—
Говерла	600	835,0	93,6	744,0	90,3	+7,0	+1,4
Черемош	600	872,0	93,1	742,0	93,6	+4,1	+0,5
ЕС Ментор	600	871,0	92,3	746,0	92,8	+12,1	+1,7
Лісабон	600	873,0	92,7	743,0	93,6	+5,0	+0,9
Моцарт	600	879,0	93,5	744,0	92,5	+13,0	+1,5

Під час наливання насіння кількість крохмалю і білка збільшується, а цукру та небілкових азотистих сполук – зменшується. Особливо інтенсивно цей процес відбувається в період від фази утворення зернівки до фази молочної стиглості. Основна частина сухої зернівки представлена вуглеводами, які зазнають зміни у процесі наливання насіння. Основною транспортною формою вуглеводів є цукроза. Її вміст на ранніх етапах розвитку насіння досягає 20 %, а вміст моноцукрів не перевищує 5 %. У значних обсягах міститься фруктоза, кількість глюкози незначна і при повній стиглості зовсім зникає.

Під час наливання та дозрівання насіння запасні поживні речовини надходять нерівномірно. Це пояснюється різною інтенсивністю їх біосинтезу в рослині. Енергія синтетичних процесів у листках та коренях рослин, темпи накопичення поживних речовин визначають хімічний склад насіння.

3.3. Структура врожаю ранньостиглих сортів сої

Головна особливість насіння олійних культур полягає в тому, що в них запасні речовини відкладаються у вигляді складних сполук гліцерину та жирних кислот. Гліцериди жирних кислот утворюються в насінні з вуглеводів, тому рослині жири вважаються вторинним продуктом асиміляції.

Накопичення жиру в плодах та насінні олійних культурах відбувається в три етапи:

I етап – синтезуються вуглеводи і фосфати;

II етап – активно накопичуються жири і білки, вміст вуглеводів знижується, якісний склад жиру змінюється; поступово зникають вільні кислоти та гліцериди;

III етап – відбуваються подальше зниження вологи та припинення анаболічних процесів, що призводить до різкого гальмування всіх фізіологічних процесів, або до стану спокою. (табл. 3.3.).

Таблиця 3.3.

Елементи структури врожаю ранньостиглих сортів сої, середнє за 2021-2022 рр.

Сорти сої	Кількість рослин на час збирання, тис.шт/га	К-сть бобів на 1 рослині, шт.	Кількість насінин у бобі, шт.	К-сть насінин із 1 рослини, шт.	Маса насіння із 1 рослини, г	Маса 1000 насінин, г	Висота рослини, см	Висота кріплення нижніх бобів, см	Біологічна урожайність, т/га
Київська 98 (контроль)	733,0	16,4	2,8	34,6	6,6	168,2	96,4	18,6	4,3
Говерла	742,0	1,8	2,0	47,9	7,4	154,7	84,7	18,8	4,7
Черемош	742,0	18,4	2,9	48,3	8,8	234,3	107,0	12,9	5,6
ЕС Ментор	745,0	13,3	3,4	48,9	9,9	145,5	79,3	16,1	5,7
Лісабон	743,0	19,9	2,0	49,2	7,9	123,9	75,4	18,8	4,9
Моцарт	743,0	16,4	3,6	44,2	9,5	137,3	78,6	19,2	5,4

Кожні культура і сорт мають певний хімічний склад, який обумовлений спадковістю. Проте, у цих генетично обумовлених властивостях можливий ряд відхилень, викликаних впливом умов зовнішнього середовища – абіотичними, біотичними, антропогенними факторами та агротехнічними заходами.

Значні коливання вмісту білка у насінні зернових можуть бути результатом впливу кліматичних та едафічних факторів. Швидке дозрівання при сухій, жаркій погоді сприяє утворенню насіння з високим вмістом білка. У періоди з великою кількістю опадів або при зрошенні формується насіння з низьким вмістом білка. Зернівки з високим вмістом крохмалю та більш низьким вмістом білка утворюються в районах з м'яким вологим кліматом, де можливе повільне дозрівання і тривалий період росту [57].

3.4. Врожайність ранньостиглих сортів сої

Установлено, що вміст азоту в пшениці і вівсі залежить від вмісту азоту в ґрунті. Амінокислотний склад білків злаків також варіює залежно від умов вирощування та сорту. Співвідношення амінокислот може бути змінено шляхом коригування умов вирощування. Тому для підвищення врожайних та посівних якостей насіння, необхідно забезпечити умови для накопичення в ньому біологічно повноцінних хімічних сполук і в такому співвідношенні, яке б сприяло енергійному росту та високій продуктивності рослин. (табл. 3.4.).

Таблиця 3.4.

Урожайність ранньостиглих сортів сої, середнє за 2021-2022 р. р.

Сорти сої	Біологічна урожайність, т/га	Урожайність, т/га	Приріст $\pm$ до контролю	
			т/га	%
Київська 98 (контроль)	5,0	5,27	—	—

Говерла	5,6	7,45	+0,28	+7,44
Черемош	6,4	6,57	+0,37	+16,15
ЕС Ментор	8,4	6,03	+0,63	+27,46
Лісабон	7,8	8,50	+0,28	+9,36
Моцарт	5,8	7,25	+7,02	+31,58
НІР ₀₅	2021 р. – 0,18 т/га 2022 р. – 0,21 т/га			

Фізико-механічні властивості насіння включають показники, які широко використовуються в практиці післязбиральної очистки, сортування насіння, його сушіння, зберігання, сівби: форма, характер поверхні, абсолютна та питома маса, парусність, гігроскопічність, теплопровідність і теплоємність, сипкість, пружність, твердість, колір та скловидність, електропровідність та інші. Кожен з цих показників змінюється залежно від умов вирощування та наступної післязбиральної доробки, однак має свої максимум, мінімум та оптимум. Вони тісно пов'язані з хімічним складом і біологічними властивостями сорту. Тому на практиці для визначення посівної і біологічної цінності насіння їх аналіз є простішим порівняно з біохімічними аналізами.

Форма і розмір насіння. Морфологічні ознаки насіння залежать від виду рослин, сорту та умов росту батьківських рослин.

3.5. Якісні показники зерна ранньостиглих сортів сої

Розміри насіння

характеризуються трьома показниками: довжиною, шириною та товщиною. У виробництві довжиною називають найбільший розмір насінини, товщиною – найменший, шириною – середній розмір.

Біологічна довжина насіння – це розмір від основи до верхівки насінини. Основа насінини це місце, яким вона кріпиться до плоду або плід до суцвіття (нижня базальна частина). У більшості видів в цьому місці залишається слід -

рубчик. Протилежна частина насінини називається апікальною або верхівкою.

Біологічна товщина насінини – це розмір від спинної до черевної частини. Визначити спинну та черевну частину насінини не завжди легко. У колосових хлібів на черевній частині знаходиться борозенка, на спинній – зародок.

Таблиця 3.5.

**Якісні показники зерна ранньостиглих сортів сої, середнє
за 2021-2022 р.р.**

Сорти сої	Вміст білку, %		Вміст олії, %	
	%	± до контролю	%	± до контролю
Київська 98 (контроль)	50,4	—	28,1	—
Говерла	50,3	-0,6	25,5	+0,5
Черемош	57,3	+3,3	27,8	-1,5
ЕС Ментор	54,1	+2,7	28,7	-2,4
Лісабон	51,8	+0,7	27,9	+0,5
Моцарт	52,4	+1,3	24,3	-1,7

У насіння дводольних товщиною є розмір по шву сім'ядолей перпендикулярно довжині. Ширина – це розмір між боками насінини перпендикулярно довжині і товщині. Довжина формується першою в період формування, а ширина і товщина - в період наливу і майже повністю залежать від інтенсивності та тривалості надходження пластичних речовин у насінину. Показники розмірів насіння широко застосовуються при очистці і сортуванні. З метою добору високопродуктивного насіння найбільш ефективно використовувати ширину оскільки цей розмір у насіння найбільш стабільний, потім товщину і найменш ефективно – довжину. Так, у пшениці м'якої довжина зернівок змінюється в межах 4-6 мм, ширина – 1,6-4,7 мм, товщина – 1,5-3,5 мм; у кукурудзи відповідно – 6-17 мм, 5-11 мм та 3-8 мм; у гороху всі розміри змінюються в межах 4-9 мм.

РОЗДІЛ 4

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ І ЕНЕРГЕТИЧНА ОЦІНКА ВИРОЩУВАННЯ РАННЬОСТИГЛИХ СОРТІВ СОЇ

Зараз дослідники звертають увагу на залежність продуктивних властивостей насіння від співвідношення його розмірів. Так, за даними М.М.Макрушина у сорту озимої пшениці Іллічівка найбільш продуктивним було насіння з відношенням Д:Ш:Т як 2,07:1,00:0,91, а у сорту Золота долина 1,91:1,00:0,87. Визначивши у кожного сорту оптимальне співвідношення розмірів, можна диференційовано проводити сортування для добору найбільш продуктивного насіння.

Окреслення насіння залежить від довжини та ширини. Використовується цей показник при визначенні справжності насіння, його належності до відповідного виду та сорту. М.О.Майсурян і А.І.Атабекова виділяють 19 основних обрисів насіння та плодів: округле, яйцевидне, зворотнояйцевидне, грушевидне, овальне, еліптичне, нирковидне, серцевидне, трикутне, трапецієвидне, прямокутне, багатокутне, булавовидне, равликovidне, спіралевидне, чашовидне, лінійне, ланцетне, веретенovidне [46].

Форма насіння обумовлена всіма трьома розмірами насіння та взаємним розміщенням спинної і черевної поверхонь. Вона ще більш різноманітна, ніж обрис і широко використовується для визначення справжності насіння, очистки від домішок і сортування. Незважаючи на велику різноманітність форми насіння та плодів, професор М.М.Ульріх [1937] зводить їх до п'яти типів:

- 1) кулясте насіння – формула $D=Ш=Т$ – горох, просо, сорго, хрестоцвітї;
- 2) сочевицеподібне – формула $D=Ш>Т$ – сочевиця;
- 3) еліптичне – формула $D>Ш=Т$ – більшість бобових;

Таблиця 4.1.

**Розрахунки економічної ефективності та енергетичної оцінки
виращування ранньостиглих сортів сої, середнє за 2021-2022 р.р.**

Економічні і енергетичні показники	Сорти сої					
	Київська 98 (контроль)	Говерла	Черемош	ЕС Ментор	Лісабон	Моцарт
Урожайність зерна, т/га	4,25	5,47	5,59	4,02	5,50	4,25
Вартість 1 т зерна, грн	19000	19000	16000	19000	18000	18000
Виробничі затрати, грн./га	39000	39000	34000	39000	29000	29000
Вартість валової продукції, грн./га	68140	72460	84620	62360	63000	76500
Прибуток, грн./га	49140	53460	85620	53360	34000	89500
Собівартість 1 т зерна, грн.	7978	9357	6078	8214	8286	6824
Рівень рентабельності, %	100,5	135,4	522,8	549,5	117,2	163,8
Вміст сухих речовин, %	98,0	98,0	98,0	98,0	88,0	98,0
Вихід сухих речовин, кг/га	8842	3254	7159	9538	3080	9740
Енергоємність врожаю, ГДж/га	319,7	176,8	738,5	447,3	131,1	192,9
Коефіцієнт енергетичної ефективності	5,3	3,7	6,8	4,4	5,2	6,6

Прикладом насіння подовженої форми може бути насіння рицини (Д = 11,2-14,7; Ш = 5,6-9,5 мм; Т = 5,5-6,7 мм), бавовнику (Д = 8,4-9,6 мм;

Ш = 5,2; Т = 4,6 мм). Круглу форму має насіння гірчиці білої (d = 2,5 мм), чорної (d = 1,0 мм), ріпаку (d = 2,0 мм), суріпиці (d = 2,0 мм),

сочевицеподібну форму – насіння конопель ($D = Ш = 4,6$ мм; $T = 3,5$ мм), трикутну – насіння соняшнику ($D = 10,7-11,4$ мм, $Ш = 5,0-5,8$ мм; $T = 3,1-3,5$ мм) та сафлору. Насіння сої має сочевицеподібну або круглу форму ($d = 5,3-6,4$ мм).

Виходячи з лінійних розмірів насіння, визначають їх крупність.

РОЗДІЛ 5

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

5.1 Заходи з охорони праці

Термін «крупність насіння» відносять до розмірних понять і його не слід ототожнювати з масою насіння. Крупні і мілкі насінини – це відносно розміру, а важкі і легкі – показники їх маси. Вологе насіння завжди крупніше, ніж сухе. При цьому зменшується його розмір по ширині, менше – по товщині і зовсім незначно – по довжині. Звичайно ж вважається, що крупне насіння має вищі показники посівних якостей. Але щоб виділити крупне насіння в партії, треба знати його розмір. Раніше виділяли з партії 5-10 % насіння від маси і вважали їх крупними, решту ділили навпіл – на середнє і мілке. Потім стали вважати, що середнім є те насіння, яке складає основну масу насіння в даній партії за стандартного набору решіт. Насіння більше за середнє – крупне, мілкіше – мілке.

Середнє насіння не має заздалегідь визначеної товщини, це насіння, яке в середньому визначає якість насінневої партії і є її головною складовою частиною. Залежно від умов вирощування у одного і того ж самого сорту, зокрема пшениці, вміст середнього насіння був в межах фракції 2,5-2,8 мм або 2,8-3,0 мм. Для визначення розміру насіння слід з наважки 100 г відібрати підряд 500 насінин, зміряти їх довжину, ширину і товщину, потім побудувати варіаційні ряди і визначити середні розміри та межі їх коливань. Як правило, на практиці користуються віброкласифікаторами. Вони мають набір решіт з округлими отворами для сортування по ширині, потім – з продовгуватими отворами для розподілу насіння по довжині. Для аналізу використовують 2 наважки по 100 г і сортують 3 хвилини.

Таблиця 5.1

Показники травматизму

Показники	Одиниці вимірювання	Роки	
		2021	2022
Середньоспискова кількість працюючих (Р)	чол.	19	18

Кількість нещасних випадків (Т)	шт.	1	-
Кількість нещасних випадків зі смертельним випадком (Тсм)	шт.	-	-
Кількість людино-днів непрацездатності (Дн)	дні	12	-
Матеріальні збитки (витрати за лікарняними листками)	грн.	365	-
Коефіцієнт частоти травмування, (Кч); $Kч=(T/P) \cdot 1000$		52,6	-
Коефіцієнт важкості травматизму, (Кт); $Kт=Дн/(Т-Тсм)$		12	-
Коефіцієнт втрат робочого часу, (Квч); $Kвч=Дн/P \cdot 1000$		631,5	-
Витрачено коштів на заходи по охороні праці	грн.	500	600

Крупність насіння характеризується не тільки лінійними розмірами, а й масою. В насінництві користуються декількома показниками маси насіння. **Індивідуальна маса** – маса однієї насінини в міліграмах. Її визначають за допомогою електронних ваг у наукових дослідженнях. У виробництві користуються іншим показником – маса 1000 насінин – який визначається при фактичній вологості і виражається в грамах. На цей показник впливають розмір, щільність, вологість насіння.

5.2 Безпека в надзвичайних ситуаціях

видовий показник, значною мірою залежить від сорту та умов формування насіння. Так, у пшениці середня маса 1000 насінин дорівнює 39-40 г, кукурудзи – 250-300 г, проса – 6-9 г, бобів кормових – 400- 1200 г, маку – 0,3-0,5 г. Різниця між сортами може переважати різницю між видами. Так, середня маса 1000 насінин сої сорту Аннушка – 110-155 г, сорту Корада – 190-197 г. У межах одного сорту насіння різних років урожаю, або вирощене в різних місцях, також може мати різну масу. Так, у 2009 р. середня маса 1000 насінин гібриду соняшнику Марко, вирощеному в умовах правобережного Лісостепу України становила 48,3 г, в посушливому 2010 р. – лише 38,8 г, гібрида Кий – 58,6 і 51,2 г, гібрида Погляд – 56,1 і 49,8 г відповідно.

Вилягання, пошкодження посівів шкідниками та хворобами, «захват» і «запал» у період наливу знижують масу 1000 насінин. Чи є крупність насіння показником його продуктивних властивостей? Якщо розглядати це питання в межах культур і сортів, то залежності між величиною насіння і рослиною, що з нього виростає, немає. З дрібного насіння маку виростає не менша рослина, ніж з насінини пшениці, яка в 100 разів крупніша.

ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. Проте дрібне насіння значно гірше почуває себе при глибокому загортанні в ґрунт, ніж крупне, хоча здатність сходів різних культур долати шар фунту над насінням залежить не тільки від крупності насінини, а й від особливостей будови проростка. Агрономічна вимога
2. Сіяти відбірним насінням доцільна лише в межах одного сорту. Численні дослідження, розпочаті ще в 80-х роках 19-го сторіччя працями німецького вченого, професора М.Е.Вольні, показують, що продуктивність рослин підвищується при збільшенні крупності висіяного насіння.
3. Щодо характеру мінливості посівних якостей насіння ярої м'якої пшениці різної величини в умовах правобережного Лісостепу України засвідчили, що лабораторна схожість насіння практично однакова в усіх фракціях, польова ж схожість його зменшується із зменшенням маси 1000 насінин.

Пропозиції виробництву.

Дані польової схожості насіння різного розміру показують, що велике й середнє дає значно вищу схожість, ніж дрібне. Для одержання високої польової схожості, а також високого врожаю необхідно мати вирівняний матеріал, очищений від дрібного й щуплого насіння.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Кириченко В.В., Рябуха С.С., Кобизєва Л.Н., Посилаєва О.О., Чернишенко П.В. Соя (*Glycine max* (L.) Merr.). За ред. В.В. Кириченка. Харків, 2016. 400 с.
2. Кириченко В.В., Рябуха С.С. Селекція сої в Інституті рослинництва ім. В.Я. Юр'єва УААН. У кн.: Ідентифікація ознак зернобобових культур (горох, соя). Під ред. В.В. Кириченка. Харків, 2009. С. 169–170.
3. Рябуха С.С., Кобизєва Л.Н. Селекція і насінництво сої. У кн.: Спеціальна селекція і насінництво польових культур. За ред. В.В. Кириченка. Харків, 2010. С. 336–378.
4. Рябуха С.С., Кириченко В.В. Селекція сої на стійкість до шкідливих організмів. У кн.: Основи селекції польових культур на стійкість до шкідливих організмів. За ред. В.В. Кириченка, В.П. Петренкової. Харків, 2012. С. 263–269.
5. Кириченко В.В., Чернишенко П.В., Рябуха С.С., Магомедов Р.Д. Оптимізація основних елементів технології вирощування сої (навчальний посібник). За ред. В.В. Кириченка. Харків, 2013. 81 с.
6. Кириченко В.В., Посилаєва О.О., Кобизєва Л.Н., Гопцій Т.І., Рябуха С.С. Селекція сої на стійкість до спеки та посухи. Харків, 2016. 91 с.
7. Рябуха С.С., Чернишенко П.В., Магомедов Р.Д., Посилаєва О.О., Сокол Т.В. Селекція, насінництво та технологія вирощування сої у східному Лісостепу України. У кн.: Основи управління продукційним процесом польових культур. За ред. В.В. Кириченка. Харків, 2016. С. 399–407.
8. Рябуха С.С. Результати та перспективи селекції сої в східній частині Лісостепу України. Зрошуване землеробство. 2009. Вип. 51. С. 155–159.
9. Чернышенко П.В., Рябуха С.С., Магомедов Р.Д., Шелякін В.О. Вплив агротехнічних прийомів на урожайність та якість насіння сої. Таврійський науковий вісник. 2009. Вип. 64. С.83–90.
10. Рябуха С.С., Поздняков В.В., Тимчук С.М., Супрун О.Г.,

Понуренко С.Г., Садовой О.О. Варіювання жирнокислотного складу олії сортів сої в умовах східного Лісостепу України. Збірник наукових праць Селекційно-генетичного інституту – Національного центру насіннєзнавства та сортовивчення. 2010. Вип. 15 (55). С. 74–81.

11. Рябуха С.С., Сокол Т.В., Понуренко С.Г., Адаменко О.П. Фітосанітарний стан насіння сої у східній частині Лісостепу України. Вісник Харківського національного аграрного університету ім. В.В. Докучаєва. Серія фітопатологія та ентомологія. 2010. № 1. С. 104–108.

12. Рябуха С.С., Тимчук С.М., Поздняков В.В., Супрун О.Г., Хрякова В.П., Садовой О.О. Внутрішньосортове різноманіття жирнокислотного складу соєвої олії. Збірник наукових праць Селекційно-генетичного інституту – Національного центру насіннєзнавства та сортовивчення. 2011. Вип. 17 (57). С. 132–135.

13. Рябуха С.С., Чернишенко П.В., Серікова Л.Г., Непочатова Н.І. Перспективні напрями селекції сої у східній частині Лісостепу України. Селекція і насінництво. 2011. Вип. 99. С. 123–129. doi.org/10.30835/2413-7510.2011.66073.

14. Кобизєва Л.Н., Безугла О.М., Безуглий І.М., Рябуха С.С., Силенко С.І., Тертишний О.В. Ефективність використання цінних джерел національної колекції зернобобових культур НЦГРРУ в селекційній практиці. Селекція і насінництво. 2011. Вип. 100. С. 172–180. doi.org/10.30835/2413-7510.2011.66549.

15. Кириченко В.В., Чернишенко П.В., Рябуха С.С. Вплив передзбиральної десикації на тривалість вегетаційного періоду, урожайність та посівні якості насіння сої в умовах східного Лісостепу України. Вісник 477 центру наукового забезпечення АПВ Харківської області. 2012. Вип. 12. С. 95–109.

16. Рябуха С.С., Чернышенко П.В., Серикова Л.Г. Применение различных методов селекции для создания новых сортов сои. Вісник центру наукового забезпечення АПВ Харківської області. 2012. Вип. 13. С.

213–220.

17. Рябуха С.С., Чернишенко П.В., Серікова Л.Г. Ефективність застосування хімічних мутагенів в селекції сої. Селекція і насінництво. 2012. Вип. 102. С. 60–65. doi.org/10.30835/2413-7510.2012.59821.

18. Чернишенко П.В., Рябуха С.С. Господарська довговічність насіння сої. Селекція і насінництво. 2013. Вип. 103. С. 200–205. doi.org/10.30835/2413-7510.2013.54094.

19. Чернишенко П.В., Рябуха С.С., Шелякін В.О. Передзбиральна десикація – важливий елемент технології вирощування в насінництві сої. Вісник центру наукового забезпечення АПВ Харківської області. 2013. Вип. 14. С. 143–152.

20. Рябуха С.С., Чернишенко П.В., Посилаєва О.О., Серікова Л.Г. Урожайність та біохімічні якості насіння селекційного матеріалу сої. Селекція і насінництво. 2014. Вип. 105. С. 188–193. (doi.org/10.30835/2413-7510.2014.42074.

21. Посилаєва О.О., Кириченко В.В., Рябуха С.С. Скринінг світової колекції сої за стійкістю до спеки та посухи і виділення джерел для селекції. Вісник центру наукового забезпечення АПВ Харківської області. 2014. Вип. 17. С. 145–155.

22. Посилаєва О.О., Кириченко В.В., Рябуха С.С. Дослідження селекційної цінності сучасного вихідного матеріалу сої за стійкістю до спеки та посухи. Вісник Харківського національного аграрного університету ім. В.В. Докучаєва. Серія рослинництво, селекція і насінництво, плодоовочівництво. 2014. Вип. 2. С. 20–27.

23. Рябуха С.С., Чернишенко П.В., Магомедов Р.Д., Шелякін В.О. Селекція, насінництво та технології вирощування сої в Інституті 478 рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН. Збірник наукових праць Селекційногенетичного інституту – Національного центру насіннєзнавства та сортовивчення. 2015. Вип. 26 (66). С. 41–50.

24. Рябуха С.С., Посилаєва О.О., Сокол Т.В., Чернишенко П.В.

Скринінг генофонду сої культурної за стійкістю до біо- та абіотичних чинників. Селекція і насінництво. 2017. Вип. 111. С. 114–126 doi.org/10.30835/2413-7510.2017.104913.

25. Рябуха С.С., Поздняков В.В., Анциферова О.В., Чернишенко П.В., Посиляєва О.О., Садовой О.О. Загальна антиоксидантна активність насіння сої. Вісник центру наукового забезпечення АПВ Харківської області. 2017. Вип. 22. С. 189–195.

26. Рябуха С.С., Чернишенко П.В., Серікова Л.Г., Святченко С.І. Особливості формування біохімічного складу насіння сучасних сортів сої. Селекція і насінництво. 2018. Вип. 114. С. 71–78. doi.org/10.30835/2413-7510.2018.152139.

27. Рябуха С.С., Чернишенко П.В., Святченко С.І., Садовой О.О. Скринінг селекційного матеріалу сої за показниками урожайності і якості насіння. Вісник центру наукового забезпечення АПВ Харківської області. 2019. Вип. 26. С. 106–114.

28. Рябуха С.С., Чернишенко П.В., Святченко С.І., Садовой О.О., Тесля Т.О. Вплив гідротермічних чинників довкілля на врожайність та біохімічний склад насіння сої. Селекція і насінництво. 2019. Вип. 115. С. 93–102. doi.org/10.30835/2413-7510.2019.172785.

29. Рябуха С.С., Поздняков В.В., Тымчук С.М. Результаты и перспективы селекции сои в восточной Лесостепи Украины. Масличные культуры. Научно-технический бюллетень ВНИИМК им. В.С. Пустовойта. 2008. Вып. 2 (139). С. 45–48.

30. Рябуха С.С., Тымчук С.М., Поздняков В.В., Супрун О.Г., Хрякова В.П. Жирнокислотный состав масла в созревающих семенах 479 различных сортов сои. Масличные культуры. Научно-технический бюллетень ВНИИМК им. В. С. Пустовойта. 2010. Вып. 2 (144–145). С. 75–78.

31. Рябуха С.С., Тымчук С.М., Поздняков В.В., Тертышный А.В. Изменчивость содержания различных форм токоферолов в семенах сои.

Масличные культуры. Научно-технический бюллетень ВНИИМК им. В.С. Пустовойта. 2011. Вып. 2 (148–149). С. 81–85.

32. Рябуха С.С. Итоги научных исследований по селекции и семеноводству сои в восточной части Лесостепи Украины. Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. 2013. № 4. С. 50–54.

33. Рябуха С.С., Чернищенко П.В., Мошкова О.М. Завершені інноваційні розробки по сої в Інституті рослинництва ім. В.Я. Юр'єва УААН. Посібник українського хлібороба. К.: ТОВ “Академпрес”, 2010. С. 226–228.

34. Рябуха С.С., Чернищенко П.В., Безуглий І.М. Застосування індукованого мутагенезу в селекції сої. Індукований мутагенез в селекції рослин. Збірник наукових праць. Біла Церква, 2012. С. 195–201.

35. Рябуха С.С., Чернышенко П.В., Серикова Л.Г., Непочатова Н.И., Шелякин В.А. Инновационные разработки по селекции и семеноводству сои в Институте растениеводства им. В.Я. Юрьева НААН Украины. Бюллетень научных работ. 2012. Вып. 29. С. 12–17.

36. Рябуха С.С., Чернищенко П.В., Магомедов Р.Д., Дідович С.В. Новітні інноваційні розробки по селекції, насінництву та технології вирощування сої в Інституті рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААНУ. Посібник українського хлібороба. 2013. К.: ТОВ “Академпрес”, 2013. С. 156–159.

37. Рябуха С., Чернищенко П., Садовий О. Соевий пояс на мапі України. The Ukrainian Farmer. 2018. № 11 (107). С. 84–85.

38. Матушкин В.А., Мошкова Е.Н., Чернышенко П.В., Рябуха С.С. Создание скороспелых высокопродуктивных сортов сои в северо–восточной Лесостепи Украины. Современные проблемы селекции и технологии 480 возделывания сои: сб. статей 2-й междунар. конф. по сое, 9–10 сентября 2008 г. Краснодар, 2008. С. 166–170.

39. Тимчук С.М., Кобизева Л.Н., Поздняков В.В., Супрун О.Г.,

Матушкін В.О., Рябуха С.С., Мошкова О.М. Генетичне різноманіття сортів сої за жирнокислотним складом олії. Химия и технология жиров: тез. докл. междунар. научно-технич. конф., 29 сентября–3 октября 2008 г. Алушта, 2008. С. 18–19.

40. Рябуха С.С., Чарнышенка П.Ў., Машкова Е.М. Селекція сої ў Інстытуце раслінаводства імя В.Я. Юр'ева УААН. Молодежь и инновации–2009: матер. междунар. научно-практич. конф. мол. ученых посвящ. 170-летию образования УО БГСХА, 3–5 июня 2009 г. Горки, 2009. С. 190–192. (білоруською мовою).

41. Рябуха С.С. Селекція сої в Інституті рослинництва ім. В.Я. Юр'єва УААН. Стан та перспективи розвитку рослинницької галузі в умовах змін клімату: зб. тез IV Міжнар. науково-практ. конф. мол. вчених, 1–3 липня 2009 р. Харків, 2009. С. 61–62.

42. Рябуха С.С., Мошкова Е.Н., Чернышенко П.В., Тымчук С.М. Современные проблемы селекции сои в восточной Лесостепи Украины. Роль генетических ресурсов и селекционных достижений в обеспечении динамичного развития сельскохозяйственного производства: научн. сборн. матер. междунар. научно-практич. конф., 8–9 июля 2009 г. Орел, Шатилово, 2009. С. 277–282.

43. Рябуха С.С., Сокал Т.В. Фітасанітарны стан насення сої ва ўсходнім Лесастэпе Украіны. Актуальные проблемы в защите растений: матер. междунар. научно-практ. конф., посвящ. 65-летию кафедры защиты растений, 23–25 июня 2010 г. Горки, 2010. С. 43–45. (білоруською мовою).

44. Рябуха С.С. Методы и результаты селекции сои в восточной Лесостепи Украины. Проблемы сельскохозяйственного производства на современном этапе: матер. XIV междунар. научно-практ. конф., 17–20 мая 2010 г. Белгород, 2010. С. 39.

45. Рябуха С.С., Мошкова Е.Н., Непочатова Н.И. Изменчивость жирнокислотного состава масла в созревающих семенах различных сортов сои. Проблемы сельскохозяйственного производства на современном этапе:

матер. XIV междунар. научно-практ. конф., 17–20 мая 2010 г. Белгород, 2010. С. 40.

46. Рябуха С.С., Чернышенко П.В., Непочатова Н.И. Актуальные проблемы селекции сои в восточной Лесостепи Украины. Инновационные направления исследований в селекции и технологии возделывания масличных культур: сб. матер. 6-й междунар. конф. молодых учёных и специалистов, 24–25 февраля 2011 г. Краснодар, 2011. С. 247–251.

47. Рабуха С.С. Інавацыйныя распрацоўкі па соі ў Інстытуце раслінаводства імя В.Я. Юр'ева НААН. Молодежь и инновации–2011: матер. междунар. научно-практ. конф. молод. ученых, 25–27 мая 2011 г. Горки, 2011. С. 55–57. (білоруською мовою).

48. Рябуха С.С., Сокол Т.В., Тесля Т.О. Посівні якості та фітосанітарний стан насіння сої. Біологічне різноманіття екосистем і сучасна стратегія захисту рослин: матер. міжнар. науково-практ. конф. до 90-річчя з дня народження Літвінова Б.М., 29–30 вересня 2011 р. Харків, 2011. С. 99–102.

49. Рабуха С.С., Чарнышэнка П.Ў., Серікава Л.Р. Вынікі даследаванняў па селекцыі соі ў усходняй частцы Лесастэпу Украіны. Земледелие, растениеводство, селекция: настоящее и будущее: матер. междунар. научно-практ. конфер., 15–16 ноября 2012 г. Жодино, 2012. С. 165–167. (білоруською мовою).

50. Рябуха С.С. Методы и результаты селекции сои в восточной части Лесостепи Украины. Докучаевское наследие: итоги и перспективы развития научного земледелия в России: сб. научн. докл. междунар. научно-практ. конф., 26–27 июня 2012 г. Каменная Степь, 2013. С. 147–150.

51. Чернышенко П.В., Рябуха С.С., Посылаева О.А. Новые сорта сои селекции Института растениеводства им. В.Я. Юрьева НААН и их 482 хозяйственно-биологические особенности. Молодежь и инновации–2013: матер. междунар. научно-практ. конф. молодых учёных, 29–31 мая 2013 г. Горки, 2013. С. 104–106.

52. Рябуха С.С., Чернышенко П.В., Посылаева О.А. Результаты исследований по селекции и семеноводству сои в Лесостепи Украины. Селекція та генетика бобових культур: сучасні аспекти та перспективи: тези міжнар. наук. конф., 23–26 червня 2014 р. Одеса, 2014. С. 77–79.

53. Рябуха С.С., Чернышенко П.В., Посылаева О.А., Сокол Т.В. Використання генофонду сої культурної *Glycine max* (L.) Merr. в селекції. Генетичне та сортове різноманіття рослин для покращення якості життя людей: тези міжнар. наук. конф. присв. 25-річчю Національного генбанку України, 4–7 липня 2016 р. Київ, 2016. С. 145–146.

54. Чернышенко П.В., Посылаева О.О., Рябуха С.С. Характеристика сортів сої за екологічною пластичністю урожаю. Інноваційні напрями розвитку галузі рослинництва: матер. міжнар. науково-практ. конф. молодих вчених, 7–8 липня 2016 р. Харків, 2016. С. 81–84.

55. Рябуха С.С., Святченко С.І. Залежність збору білка та олії у сої від відносної вологості повітря та температури повітря. Підвищення ефективності селекції та рослинництва у сучасних умовах: зб. тез міжнар. наук. конф., присвяч. пам'яті і науковій спадщині видатного вченого Василя Яковича Юр'єва, 3–5 липня 2019 р. Харків, 2019. С. 275–276.

ДОДАТКИ

Додаток А

ОДНОФАКТОРНЫЙ ДИСПЕРСИОННЫЙ АНАЛИЗ

Опыт урожайность соі 2021
 Единица измерения данных т/га
 Вариантов 4 ,Повторностей 3
 Исходные данные

Вариант	Среднее	Повторности	
1	3.01	2.63	3.44
2	4.04	3.03	3.42
3	3.31	3.38	4.49
4	3.13	2.95	3.08

Средняя по опыту - 4.36 т/га

Таблица дисперсий

Дисперсия	Сумма квадратов	Степени свободы	Средний квадрат	F
Общая	81.58	23		
Повторений	1.82	3		
Вариантов	79.62	5	15.92	1753.07
Остатка	0.14	15	0.01	

Ошибка средней = 0.05 Ошибка разности средних = 0.07
 НСР = 2.03 или 2.26%
 Сила влияния фактора = 0.98
 Точность опыта = 0.75% Вариация данных = 29.60%

Додаток Б

ОДНОФАКТОРНЫЙ ДИСПЕРСИОННЫЙ АНАЛИЗ

Опыт урожайность соі 2022
 Единица измерения данных т/га
 Вариантов 4, Повторностей 3
 Исходные данные

Вариант	Среднее		Повторности
1	2.54	3.63	3.44
2	2.41	4.03	3.42
3	4.31	3.38	4.49
4	3.11	4.95	2.43

Средняя по опыту - 5.45 т/га

Таблица дисперсий

Дисперсия	Сумма квадратов	Степени свободы	Средний квадрат	F
Общая	81.58	23		
Повторений	1.82	3		
Вариантов	79.62	5	15.92	1753.07
Остатка	0.14	15	0.01	

Ошибка средней = 0.05 Ошибка разности средних = 0.07
 НСР = 2.38 или 2.35%
 Сила влияния фактора = 0.95
 Точность опыта = 0.75% Вариация данных = 23.10%

