

НУБІП України

НУБІП України

**МАГІСТЕРСЬКА КЛАСИФІКАЦІЙНА
РОБОТА**

05.05.- КМЗ. «С» 2023.03.31.113 ПЗ

Леськів Максим Миколайович

2023 р.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ ТА
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
АГРОБІОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

УКД 631.563:633.34:631.526.3

ПОГОДЖЕНО

Декан агробіологічного
факультету

д.с.-г. наук, проф.

Тонха О.Л.

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ

Завідувач кафедри

технології зберігання, переробки та
стандартизації продукції рослинництва
ім. проф. Б.В. Лесика к. с.-г.н., професор

Подпрятюв Г.І

2023 р.

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему:

«Вплив сортових особливостей та тривалості зберігання на якісні
показники насіння сої»

Спеціальність: 201 «Агрономія»

Освітня програма: «Агрономія»

Орієнтація освітньої програми: освітньо-промислова

Гарант освітньої програми

д.с.-г. н., професор

Каленська С.М.

Керівник магістерської роботи

канд. с.-г. наук, доцент

Насіковський В.А.

Виконав:

Леськів М.М.

Київ-2023

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ

І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Агробіологічний факультет

Затверджую

Завідувач кафедри: технологій зберігання,

переробки та стандартизації продукції

рослинництва ім. проф. Б.В. Лесик

канд. с.-г. наук, професор

Подпрятюв Г.І.

року

ЗАВДАННЯ

ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ РОБОТИ СТУДЕНТУ

Леськіву Максиму Миколайовичу

Спеціальність: 201 «Агномія»

Освітня програма: «Агномія»

Орієнтація освітньої програми: освітньо-професійна

Тема магістерської роботи: «Вплив сортових особливостей та тривалості зберігання на якісні показники насіння сої».

затверджено наказом ректора НУБП України від 31.03.2023р. № 494 «С».

Термін подання завершеної роботи на кафедру 13.10.2023р.

Вихідні дані до магістерської кваліфікаційної роботи: насіння гібридів сої:

Кіото, Віола, Медісон, вирощені у виробничих посівах польової сівозміни в умовах ТОВ «Контакт Плюс» Сумської області.

Перелік питань, що підлягають дослідженню:

проведення порівняльного аналізу урожайності насіння досліджуваних гібридів сої Кіото, Віола та Медісон.

визначення початкової якості насіння гібридів сої.

ослідити динаміку, посівних і технологічних показників якості насіння сої в процесі зберігання.

становити зміну технологічних властивостей сої в процесі зберігання.
виявити оптимальні умови та термін зберігання насіння сої, вибір
найкращого гібриду для використання на відповідні цілі.

Дата видачі завдання 5.09.22 р.

Керівник магістерської роботи Насіковський В.А

Завдання прийняв до виконання _____ Леськів М.М.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

При написанні роботи використано 42 літературних джерела. Робота складається зі вступу, п'яти розділів, висновків та пропозиції. Робота викладена на 76 сторінках друкованого тексту, містить 18 таблиць, 3 рисунки.

НУБІП України

У роботі проведено дослідження впливу сортових особливостей та тривалості зберігання на якісні показники насіння сої (на базі ТОВ «Контакт плюс», Шосткинського району, сумської області).

НУБІП України

У роботі використовували загальнонаукові та спеціальні методи дослідження: польовий – для визначення впливу тривалості зберігання насіння сої та зміни технологічних властивостей.

Об'єкт дослідження – процеси і закономірності впливу сортових особливостей та тривалості зберігання на якісні показники насіння сої.

НУБІП України

Предмет дослідження – насіння соя, технологічні властивості насіння сої при зберіганні.

На основі проведених досліджень та розрахунку економічної ефективності встановлено, що при реалізації сої одразу після збору рекомендується сорт Кіото (62,91%), з умовно чистим доходом 1,046 млн грн.

НУБІП України

Найбільш рентабельним є зберігання на протязі 12 місяців сою Медісон

КЛЮЧОВІ СЛОВА: СОЯ, НАСІННЯ СОЇ, СОРТ, ЯКІСТЬ, ТРИВАЛЕ ЗБЕРГАННЯ, ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

ВСТУП

8

РОЗДІЛ 1. СОРТОВІ ОСОБЛИВОСТІ ТА ТРИВАЛІСТЬ ЗБЕРІГАННЯ

НАСІННЯ СОЇ

11

1.1 Історія культури та народногосподарське значення

11

1.2 Основні ботанічні та біологічні особливості сої

13

1.3 Технологія вирощування сої

19

1.4 Способи та режими зберігання насіння сої

28

РОЗДІЛ 2. УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

36

2.1 Програма, методика та умови проведення досліджень

36

2.2 Ґрунтово-кліматичні умови місця проведення досліджень

41

2.3 Технологія вирощування сої на базі ТОВ «Контакт плюс»

51

РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

50

3.1 Вплив тривалості зберігання на вміст білка в насінні сої

54

3.2 Вплив термінів зберігання на вологість насіння сої

65

3.3 Вплив тривалості зберігання на показник кислотності в насінні сої

68

3.4 Зміна вмісту крохмалю в насінні сої при зберіганні

61

3.5 Вплив тривалості зберігання на вміст жиру в насінні сої

63

3.6 Зміна енергії проростання в насінні сої при зберіганні

65

3.7 Вплив тривалості зберігання на зміну показника 1000 насінин сої

78

РОЗДІЛ 4. РОЗРАХУНОК ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ

РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ

81

РОЗДІЛ 5. ЗАХОДИ ОХОРОНИ ПРАЦІ І НАВКОЛИШНЬОГО

СЕРЕДОВИЩА ПРИ ВИРОЩУВАННІ СОЇ

71

ВИСНОВКИ

74

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

76

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

90

ВСТУП

Постійно зростаюча потреба в білку та олії рослинного походження, як складових основу продуктів харчування людини і раціону для сільськогосподарських тварин, а також сировини фармацевтичної, хімічної та інших галузей промисловості, сприяє нарощуванню виробництва зерна білково-олійної культури сої. Соя широко вирощується у світовому землеробстві, і в Україні її посіви займають 2,6 млн. га. Однак урожайність посівів сої в нашій країні істотно поступається середньосвітовому рівню, що пов'язано як з особливостями клімату, так і з недостатньою реалізацією агротехнологічного потенціалу.

Значення сої як культури полягає в унікальному хімічному складі бобових, які містять близько 40% білка та 20% олії. Завдяки високому вмісту білка соя надзвичайно важлива у виробництві кормів для тварин. Також вона має високу поживну цінність, і саме тому відіграє не останню роль у харчуванні людей. Білки сої багаті на незамінні амінокислоти, вона містить значну кількість вітамінів групи B, бета-каротинів, а також різних мінералів (кальцій, залізо й калій).

Останнім часом сою використовують як важливе джерело фітоестрогенів та ізофлавонів. Виробництво сої не надто вибадливе, що було підтверджено багатьма дослідженнями і досвідом фермерів. Завдяки сприятливому балансу вуглецю та азоту в залишках урожаю соя має особливе значення як цінний попередник під наступні культури. Крім того, насіння сої дуже рідко обробляють фунгіцидами, що позитивно впливає на рентабельність виробництва і навколишнє середовище. Більше того, фермери, які не мають досвіду у вирощуванні сої, опанують технологію її вирощування та зможуть без особливих зусиль увійти в існуючий цикл сівозміни. І нарешті, не слід залишати без уваги фінансовий аспект виробництва.

Зважаючи на те, що рентабельність виробництва сої розпочинається за коефіцієнта 1 т/га (який може коливатися у різні роки залежно від різних факторів), значну економічну вигоду можна отримати шляхом застосування

відповідних сільськогосподарських методик і рекомендацій та здійснення належного контролю за виробничими витратами.

Найбільшими виробниками сої у світі є Бразилія, США та Аргентина, тоді як країни Європи можуть лише розраховувати на кілька відсотків світового виробництва сої. З іншого боку, Європа є великим імпортером сої, при цьому абсолютно не маючи можливості використати потенціал повного циклу виробництва. Належне введення сої у сівозміну з дрібними зерновими, кукурудзою та іншими культурами може забезпечити тривалий самодостатній розвиток, самостійне існування і рентабельність.

Особливу увагу слід приділяти післязбиральній обробці та зберіганню посівного матеріалу. Насіння вкрай чутливе до механічних впливів робочих органів сільськогосподарських машин, особливо за підвищеної вологості.

Метою даної роботи є дослідження впливу сортових особливостей та тривалості зберігання на якісні показники насіння сої (на базі ТОВ «Контакт плюс», Шосткинський район, Сумська область).

З урахуванням визначеної мети в роботі необхідно вирішити наступні завдання:

- дослідити історію культури та народногосподарське значення;
- розглянути основні ботанічні та біологічні особливості сої;
- розглянути технологію вирощування сої;
- дослідити способи та режими зберігання насіння сої;
- скласти програму, методику та описати умови проведення

досліджень;

- дослідити ґрунтово-кліматичні умови місця проведення досліджень;
- вивчити технологію вирощування сої на базі ТОВ «Контакт плюс»;
- визначити вплив тривалого зберігання на вміст білка в насінні сої ;
- визначити вплив термінів зберігання на вологість насіння сої;
- визначити вплив тривалого зберігання на показник кислотності в насінні сої;
- визначити зміну вмісту крохмалю в насінні сої при зберіганні ;

– визначити вплив тривалості зберігання на вміст жиру в насінні сої;
– визначити зміну енергії проростання в насінні сої при зберігання енергії;

– визначити вплив тривалості зберігання на зміну показника 1000

насінин сої.

Об'єкт дослідження – процеси і закономірності впливу сортових особливостей та тривалості зберігання на якісні показники насіння сої.

Предмет дослідження – насіння соя, технологічні властивості насіння

сої при зберігання.

У роботі використовували загальнонаукові та спеціальні методи дослідження. польовий – для визначення впливу тривалості зберігання насіння сої на зміну технологічних властивостей; порівняльно-розрахунковий

– виявлення продуктивності, ефективності.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП УКРАЇНИ

Історія культури та народногосподарське значення

Свою назву соя одержала від китайського слова «соу». У китайській ієрогліфічній писемності воно означає буквально «великий біб» [1, с. 2].

Соя – найдавніша зернобобова культура. У Китаї вона була відома за 4 тис. років до н. Здавна її обробляють і в інших країнах Азії (Індії, Японії, Кореї, В'єтнамі та Індонезії), де соя є основним джерелом отримання рослинного білка і олії і використовується в їжу в найрізноманітніших видах. Насіння цієї рослини під час уроцистих церемоній китайський імператор сіяв власноруч. У Європі соя з'явилася у XVIII столітті, проте лише у XX столітті соя справді підкорила весь світ [2].

Походження виду *G. hispida* Maxim, безумовно, присвячене Південно-Східній Азії, де досі зустрічаються її дикі види, а зерно використовують у їжу з давніх часів. Тут зосереджено величезну різноманітність аборигенних сортів, є примітивні, з ознаками дикунів, кучеряві культурні форми, тут же поширений споріднений вигляд – *G. gracilis* Skworz. – і дикорослий родич –

Основне вогнище розвитку культурної сої – Китай. З Китаю в 1741 соя проникла на Далекий Схід [1]. Однак широка інтродукція сої в Україні почалася з 1925 р., коли її почали вирощувати українські поселенці на площі тис. га, запозичивши рослину та способи її вирощування від китайців [3].

Соя – найпоширеніша, зернобобова та олійна культура нашої планети, яку вирощують понад 60 країн на п'яти континентах у помірному, субтропічному та тропічному поясах [4].

Основною країною – виробником сої (40% світового виробництва) є США, де із площі посіву 29,2 млн. га одержують по 2,54 т/га зерна сої (або

також у країнах Європи, Північної Африки, Австралії, Північної та Південної Америки [5].

Зернові бобові культури є джерелами рослинного білка як тварин, так людини. Вирощування їх дозволяє як зберегти, а й підвищити родючість ґрунту, головним чином, внаслідок накопичення ними азоту у процесі симбіозу з бульбочковими бактеріями [6].

Соя універсальна та найпоширеніша на Землі зернобобова культура світового значення. Завдяки багатому та різноманітному хімічному складу у неї немає рівних серед продовольчих, технічних та кормових культур, крім того вона має також і велике цілюще значення [7]. Соя – це одночасно цінна олійна та високобілкова культура, в зерні якої міститься до 43% (а в окремих випадках до 50-52%) повноцінного білка, збалансованого за амінокислотним складом (протеїн сої близький до білка курячих яєць), масло її відноситься до легкозасвоюваних і містить жирні кислоти, що не виробляються організмом тварин і людини, а його вміст у зерні сої досягає 27% (за кількістю олії соя може конкурувати з багатьма технічними культурами, які спеціально вирощуються для виробництва олії. Крім того, в ньому міститься до 30% вуглеводів). крохмалю), а також багато вітамінів.

Хімічний склад насіння сої відрізняється сприятливим поєднанням не тільки протеїну та жиру, а й наявністю біологічно активних речовин: фосфатидів (2,5%), мінеральних легкозасвоюваних солей (Ca, K, Mg, P) та вітамінів: B1, B2, B3, B6, PP, C. Тому сою використовують також і для промислового одержання вітамінів [8].

У світовій практиці соєве зерно в основному використовується для переробки на олію, а шрот і макуха для кормових цілей як цінні високобілкові добавки до комбікормів.

Соя є економічно вигідною культурою, яка вирощується без внесення азотних добрив, пестицидів, вимагає витрат на відшкодування шкоди навколишньому середовищу, а сприяє її збереженню, тобто. соя в цьому плані, є незамінною та перспективною культурою.

Важливим джерелом повноцінного білка є соя, яка з урахуванням високої цінності вмісту білка та інших корисних компонентів визначена організацією ЮНЕСКО як стратегічна культура. Зараз у всьому світі соя є основою кормовиробництва, що забезпечує отримання якісного м'яса, молока та яєць.

НУБІП УКРАЇНИ

Основні ботанічні та біологічні особливості сої

Зернобобові культури відносяться до сімейства бобових (Fabaceae) (метеликові) ботанічного порядку бобовоцвітих (Fabales Nakai) [9].

Вид культурної сої (*Glycine hispida* Maxim) поділяється на кілька підвидів, пов'язаних із певними кліматичними умовами, біологічними властивостями та морфологічними ознаками: маньчжурський, слов'янський, китайський. Більшість сортів відноситься до маньчжурського та слов'янського підвидів. По опушенню рослин, фарбуванню насіння, насінневого рубчика та іншим ознакам підвиди, своєю чергою, діляться на безліч різновидів [10].

Рослина сої міцне, прямостояче (іноді стелиться), неполягаюча, з густоопушеним сильно розгалуженим (4-6 гілок) стеблом з 14 - 15 вузлами, що утворює кущ заввишки від 25 до 150 см, а часом до 2 м. Біля кожного вузла стебло трохи вигнуті. Листочки широкі, овальної або яйцеподібної форми. При дозріванні бобів у більшості сортів листя опадає. Вся рослина сої (стебло, листя, боби та квітконіжки) покрита густими твердими волосками. Листя у сої чергове трійнасте (складаються з трьох опушених овальних листочків), перистоскладне з прилистками.

Коренева система стрижнева, груба головний корінь глибоко проникає в ґрунт, а на бічних коренях утворюються бульбочки з бактеріями, що фіксують атмосферний азот.

У пазухах листя розташовані по 2-3 суцвіття, в яких знаходяться дрібні квітки, світло-фіолетового, фіолетового або білого кольору, зібрані по 3-6 квіток (рідше до 9) в пухку кисть.

Квітка сої має зрістнолисту чашечку з 2-5 зубчиками, 5-пелюстковий віночок, в якому верхня пелюстка велика (вітрило), 2 бічних – менші (крила, або весла) і 2 нижніх – утворюють човник, в якому знаходяться тичинки і маточка. Тичинок 10, їх 9 – зроснені в трубочку [12]. У сої переважає самозапилення, тобто, завдяки закритому цвітінню природні гібриди в неї рідкісні.

Плід сої представлений у вигляді короткого, опушеного бобу, що складається з двох ступок, від світло-сірого до темно-рудого і майже чорного забарвлення (незрілі боби мають зелене або червоноувато-фіолетове забарвлення, а зрілі світло-зелене, коричневе або чорне), завдовжки 3-7 см, прямий, серповидний зігнутий, лінійний або вигнутий з носиком на кінці. Боб містить від 1 до 4 насіння округлої, овальної, овально-ниркоподібної, овально-плоскої, еліптичної, ниркоподібної, кулястої або подовжено-округлої форми жовтої, коричневої, зеленої, бурої, чорної або мозаїчної забарвлення зі світлим, коричневим. Дозріваючи, боби стають твердими та сухими. Число бобів на кущі варіює від 10-15 до 300-400 штук. Маса 1000 насінн більшості сортів важить від 100 до 250 гр.

У середині бобу насіння прикріплюється сім'яножками до ступок по одному шву. Слід на насінні від прикріплення його до сім'яножки називається насінневим рубчиком. Під оболонкою насіння знаходиться зародок, що складається з двох сім'ядолей і розташованих між ними зародкового корінця та ширки [13].

У зернобобових культур насіння немає власного ендосперму - запасні поживні речовини, необхідні зародку перших етапах розвитку, містяться у його сім'ядолях. Насіння зернобобових для повного набухання та проростання потребує в 1,5-2 рази більше води, ніж зернові культури [13].

Важливе значення має висота та тип росту рослин сої, т.к. ці показники значною мірою характеризують придатність сорту до обробітку. Експериментально встановлено, що зниження висоти рослин призводить до скорочення кількості продуктивних вузлів та суттєво збільшує втрати врожаю насіння під час збирання. Низькорослі детермінантні (з обмеженим зростанням) генотици сої мають короткий період цвітіння і у разі стресових умов, у цей період, втрачають частину врожаю за рахунок обсіпання репродуктивних органів без можливості їх повторного формування на більш пізніх етапах розвитку.

З іншого боку, надмірна висота сприяє вилягання рослин і також збільшує ймовірність втрат урожаю. Крім того, високорослі індетермінантні (з необмеженим зростанням) сорти, як правило, відрізняються тривалим вегетаційним періодом, а нерідко і неодноразово дозрівання бобів, що в несприятливих погодних умовах може спричинити зниження посівних якостей насіння.

Після входження України в 1995 р. в міжнародну організацію із захисту нових сортів рослин UPOV (International Union for Protection of New Varieties у нас у країні було прийнято єдиний для країн-членів UPOV внутрішньовидовий класифікатор ознак сої. Цей класифікатор включає таблицю з двадцяти найважливіших, переважно кількісних ознак, виходячи з яких здійснюється уніфікований опис нових сортів сої. Серед цих ознак є й такі показники, як висота рослин та тип зростання. За типом росту всі рослини сої поділяються на детермінантні (рис. 1.1 а) та індетермінантні (рис. б).

Проте недосконалість критеріїв визначення деяких ознак, зокрема поділу типів зростання сої, призвела до необхідності доопрацювання класифікатора UPOV. У результаті з 2006 р. набрав чинності удосконалений класифікатор RTG/80/2. У новій редакції класифікатора ознака «тип зростання» поділяється на детермінантний та індетермінантний, а також на

проміжні типи напівдетермінантний та від напівдетермінантного до індетермінантного.

Згідно з цією класифікацією, всі рослини, у яких формування нових вузлів завершилося в період після початку цвітіння до фізіологічного дозрівання, віднесено до напівдетермінантного типу. Більш детальний поділ ступеня вираженості напівдетермінантного типу у запропонованій класифікації частково заснований на репродуктивних стадіях розвитку [Fehr,

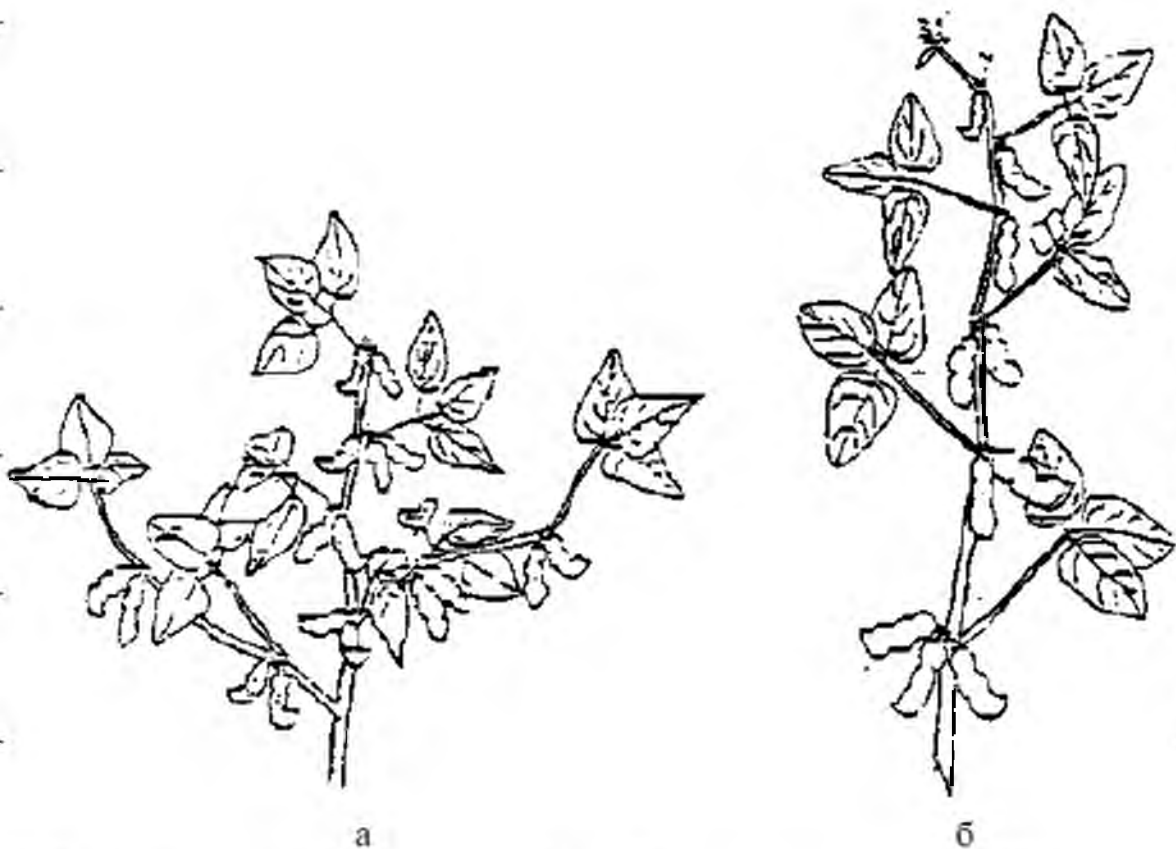


Рис. 1.1 Типи зростання сої за міжнародним класифікатором ICRV-TG/80/

До еталону абсолютно детермінантного типу зростання слід віднести гіпотетичну рослину сої, яка має всього два вузли (сім'ядольний та примордіальний) та одне міжвузля (епікотил) між ними, закладені ще при формуванні осьових органів зародка насіння на материнській рослині.

Зростання рослин – складний фізіологічний процес. Він підсумовує багато інших процесів життєдіяльності рослин, висловлюючи певною мірою, баланс процесів синтезу і руйнації речовин у організмі за його взаємодії з умовами довкілля [15].

Основні фази зростання сої такі: проростання (від посіву до сходів), сходи (від появи сім'ядольних до розпускання примордіального листя), утворення першого трійчастого листка, розгалуження, бутонізація, цвітіння, формування бобів, налив насіння, дозрівання.

Сходи (сім'ядолі) сої за сприятливих умов з'являються на 6-9 день після посіву, а на 3-4 день після винесення сім'ядолів на поверхню ґрунту розкривається примордіальне листя. Перший трійчастий лист відкривається на 5-7-й день після появи сходів. Він формується 10-13 днів. Наступне листя з'являється через кожні 4-7 днів. До фази розгалуження надземна фітомаса сої наростає повільно. У цей період і до початку цвітіння інтенсивніше ростуть коріння та бульбашки. Розгалуження починається з пазушних бруньок 3-4-го трійчастого листка, а починаючи з 5-6-го листка в пазухах листя утворюються квіткові пензлі [15].

Ранньостиглі сорти з появою 5-6-го листка починають цвісти (цвітіння скоростиглих сортів починається через місяць після сходів, середньостиглих - через півтора, а пізньостиглих – через 2-3 місяці). Спочатку зацвітають нижні суцвіття та нижні квітки у суцвітті, а потім верхні. У пізньостиглих сортів цвітіння починається з середини рослини і поширюється вгору і вниз [16].

Цвіте соя нерівномірно як у висоті рослини, і по довжині суцвіття. Одна кисть цвіте 5-8 днів. Цвітіння в залежності від сорту та ґрунтово-кліматичних умов триває від 15 до 80 днів. Плодоутворення на рослині також розтягнуте від 15 до 30 днів. Перші боби формуються через 10-15 днів від початку цвітіння. Розвиток бобів триває 15-25 днів, а дозрівання насіння - 10-12 днів

У період наливу насіння вегетативне зростання сої припиняється, а під час дозрівання вона скидає листя. У більшості сортів боби при дозріванні не розтріскуються і рослини не вилягають, що полегшує її збирання.

Загалом вегетаційний період, залежно від групи стиглості сортів, коливається від 75 до 220 днів і більше. У найпоширеніших сортів вегетаційний період триває від 100 до 160 днів [17].

Біологічна особливість сої проявляється в уповільненому зростанні в період від появи сходів до утворення першого трійчастого листя. У цей час температурні умови сприятливі для проростання та прискореного зростання пізніх ярих однорічних бур'янів – просо куряче, різні види щетинників, щириня закинута [18].

Облік загальних біологічних особливостей і видових відмінностей має важливе значення при розробці агротехнічних заходів з обробітку і є однією з вирішальних умов для отримання високих урожаїв сої [18].

Щоб ефективно зв'язувати азот із повітря та виробляти амоній для живлення рослини, необхідно проводити інкуляцію насіння, при цьому кожній бобовій культурі потрібні свої певні бактерії, для сої такою бактерією є *Bradyrhizobium japonicum* [19].

Механізм інкуляції, як дії, закладений у значенні англійського слова що означає «щеплення, нанесення щеплювального матеріалу». У практиці землеробства є 4 загальновідомі способи одержання ґрунтом зв'язаного азоту: симбіотична фіксація, асоціативна азотфіксація, надходження з опадами або поливною водою та внесення добрив.

Фіксація азоту з повітря – це, по суті, процес перетворення атмосферного азоту на форму, що засвоюється для рослин, і тому є дуже важливим фактором для отримання високого врожаю насіння. Для того, щоб така фіксація відбулася, життєздатні азото-фіксуючі бактерії в період розвитку рослини повинні бути в достатній кількості і хорошому стані в ґрунті поблизу насіння, або бути нанесені на насіння, щоб сформувати бульби на корені. Коли насіння проростає, бактерії охоплюють кореневі волоски, які

у цей момент, і починають розмножуватися, створюючи скупчення бактерій (колонії) як бульбочок.

Бобово-ризобіальний та арбускулярний мікоризний (АМ) симбіози є системами величезного практичного значення. Інокуляція бобових культур бульбочковими бактеріями сприяє підвищенню врожаю рахунок додаткової фіксації азоту повітря. Мікоризація сприяє поліпшенню росту рослин та фосфорного харчування. Азотфіксуючий та АМ симбіози мають важливе екологічне значення, оберігаючи ґрунт від виснаження та підтримуючи біологічну різноманітність рослинних угруповань.

Технологія вирощування сої

Вирощування сої людиною сприяло розробці та освоєнню агроприймів її обробітку, а праця селекціонерів перетворила цю рослину на культуру, добре пристосовану до механізованого проведення всіх технологічних процесів – від посіву до збирання.

Науково-дослідними установами України розроблено індустріальну технологію вирощування сої, яка забезпечує на зрошуваних землях отримання 25-35, а на незрошуваних -18-25 ц/га зерна. Ця технологія передбачає виконання всіх робіт у точно визначені терміни, ретельне дотримання агротехнічних вимог та проведення мінімальної кількості обробіток ґрунту із застосуванням гербіцидів. Для вирощування за індустріальною технологією рекомендується підбирати скоростиглі сорти сої з високим розгалуженням нижніх бобів, що забезпечують механізоване збирання врожаю без втрат.

Для отримання високих урожаїв важливі всі показники вирощування: починаючи від розміщення в сівозміні, вибору сорту та строку сівби, підготовки ґрунту та насіння до посіву, механізації, догляду за посівами, боротьби зі шкідниками, хворобами тощо.

Розглянемо розміщення сої у сівозміні. Важливу роль збереженні врожаю сої від шкідливих організмів грає науково обгрунтоване розміщення її посівів у сівозміні.

Найкращі попередники для сої – озима пшениця, кукурудза (під яку вносили підвищені дози добрив, але не вносили гербіцидів симазину та атразину), картопля, ярі колосові, коренеплоди, овочеві культури [20]. У сівозміні сою зазвичай розміщують після удобрених зернових колосових та просапних культур [21].

Велике значення має насичення сівозмін сої [22]. Не можна розміщувати сою після соняшника та сої (соя негативно реагує на повторні посіви), оскільки це посилює захворювання на бактеріоз. Непридатні як попередник для сої цукровий буряк і суданська трава, тому що вони сильно висушують ґрунт. Повертати її на колишнє місце рекомендується через 2-3 роки. Соя залишає після себе в ґрунті на 1 га стільки поживних речовин, скільки їх міститься в 15-20 т гною, у зв'язку з чим вона є добрим попередником для багатьох сільськогосподарських культур.

Зернобобові культури є важливим елементом інтенсифікації сівозмін.

Будучи активними симбіотичними фіксаторами азоту повітря, вони здатні на досить окультурених ґрунтах давати високі врожаї без застосування азотних добрив.

При інокуляції насіння сої, оптимальної вологості та наявності сприятливих умов у ґрунті, за рахунок фіксації атмосферного азоту бульбочковими бактеріями, рослини сої здатні забезпечити від 40 до 70% своєї потреби в азоті, залишаючи після себе у ґрунті значну кількість (40-60 кг/га) азоту та органічної речовини.

Соя – гарна фітосанітарна рослина, оскільки гальмує розвиток хвороботворних мікроорганізмів, має здатність засвоювати важкодоступні сполуки фосфору з ґрунту та сприяє збагаченню фосфатами поверхневих шарів ґрунту, роблячи їх доступними для рослин [23].

Так, після обробки сої у ґрунті залишається 2-7 т/га корневих та поживних залишків із вмістом у них 45-130 кг/га азоту, 10-20 кг/га фосфору та 20-70 кг/га калію. Все це сприяє тому, що в ґрунті після бобових культур складаються найбільш сприятливі водно-фізичний, харчовий та фітосанітарний режими, забезпечується високий середовищний потенціал, підвищується продуктивність інших культур сівозміни, зберігається і росте родючість ґрунту [24].

У районах достатнього зволоження добре облистнені сорти сої можуть бути використані як зелене добрива. Урожай зеленої маси якого сягає 25-30 т/га [24].

Як просапна бобова культура соя має велике агротехнічне значення у сівозміні. Вона є дуже хорошим попередником для більшості ярих культур (кукурудзи, картоплі, ярих хлібів та інших культур). У теплих зволжених південних районах скоростиглі сорти сої можна висівати в зайнятій парі як попередник озимої пшениці [24].

Включення зернобобових культур (зокрема сої) у сівозміну дозволяє повніше використовувати переваги плодозміни, підвищує врожай наступних культур, покращує родючість ґрунту, знижує потребу в азоті і, зрештою сприяє інтенсифікації землеробства та тваринництва.

При вирощуванні сої практично не потрібно використання пестицидів. Соя є однорічною ярою культурою (сіється навесні), і потребує іригації меншою мірою, ніж інші культури. Наприклад, соя вимагає на 27% менше води, ніж кукурудза, що вирощується в такій же зоні, таким чином, її посів забезпечує більш раціональне споживання води з ґрунту [24].

Включення зернових бобових культур (зокрема сої) до сівозмін зменшує ураження інших рослин хворобами та шкідниками, що сприяє зниженню використання пестицидів.

В умовах інтенсивної хімізації землеробства постає проблема охорони навколишнього середовища, особливо ґрунтових вод, від забруднення продуктами метаболізму азотних добрив у ґрунті. Коефіцієнт використання

азотних добрив польовими культурами зазвичай не перевищує 50%, тим часом як біологічний азот практично повністю утилізується живими організмами, що сильно скорочує вміст нітратів у ґрунтових та ґрунтових водах. Зернобобові культури (зокрема соя), як і багаторічні трави, виступають у разі як чинник регулювання кругообігу азоту.

Далі розглянемо особливості обробітку ґрунту. Обробка ґрунту – важлива ланка у системі агротехнічних заходів щодо виробництва продукції рослинництва. Механічне вплив робочих органів машин та знарядь на ґрунт посилює мобілізацію органічної речовини та покращує фізичні властивості ґрунту [25].

Поля, засмічені найбільш злісними кореневищними бур'янами, лушать двічі: перший раз – відразу після збирання попередника дисковими лушильниками на глибину 8-10 см і другий, при появі сходів бур'янів, лемешними лушильниками на глибину 14-16 см. Через 2-3 тижні лушення проводять оранку на глибину 27-30 см. Якщо засміченість багаторічними бур'янами висока, то після першого лушення і відростання бур'янів поле обприскують гербіцидом групи 2,4Д (2 кг/га діючої речовини), а через 10-15 днів орють. Восени після оранки поверхню поля вирівнюють планувальниками. Обробіток ґрунту під сою після кукурудзи складається з дворазового лушення дисковими бородами БДТ-7 по діагоналі та оранки на глибину 25-27 см [24].

Передпосівна обробка ґрунту має бути спрямована насамперед на максимальне знищення проростків бур'янів та створення оптимальних умов для посіву та появи сходів.

Весняна обробка ґрунту полягає у вирівнюванні зябу та «закритті» вологи (ранньовесняне боронування) при настанні фізичної стиглості ґрунту.

Надалі, при появі бур'янів, вносяться гербіциди, проводяться 2-3 передпосівних суцільних культивацій культиваторами з двома рядами лап для підрізання бур'янів і для вичісування з одночасним боронуванням, першою проводять глибоку культивацію (8-10 см), а 1 5-6 см з боронуванням.

Для формування 1 т насіння соя виносить із ґрунту: азоту 75-100 кг, фосфору 17-40 кг і калію 30-45 кг.

Надходження поживних речовин у сої протягом вегетації відбувається нерівномірно. Від сходів до початку цвітіння рослини споживають по 15% азоту та фосфору та 25% калію від загальної їх кількості за вегетацію.

Основна частина цих елементів засвоюється рослинами в період від цвітіння до утворення бобів та наливу насіння (80% азоту та фосфору, 50% калію). Решта поживних речовин споживається в період дозрівання [24].

Тільки збалансоване співвідношення всіх елементів живлення та вибір найкращих форм добрив, дотримання термінів їх внесення може забезпечити необхідний економічний успіх при вирощуванні сої [24].

Дослідами різних наукових установ встановлено, що основне мінеральне добриво під сою слід вносити восени з розрахунку за діючою речовиною азоту: 20-40 кг/га, фосфору 30-60 кг/га та калію 10-45 кг/га.

Припосівне (рядкове) добриво гранульованими аміачною селітрою та суперфосфатом із розрахунку 10-15 кг діючої речовини на гектар підвищує врожай на 7-17%. При необхідності рослини підгодовують фосфорними, а на бідних ґрунтах та азотними добривами в дозі 15-20 кг діючої речовини на гектар [26].

Проте надлишок азотних добрив може негативно проводити врожай, оскільки пригнічується діяльність бульбочкових бактерій.

З фосфорних добрив на ґрунтах з підвищеною кислотністю фосфоритне борошно за дією не поступається суперфосфату. Так, у дослідях Приморської дослідної станції на дерново-підзолистому ґрунті врожай без добрив становив 16,6 ц, при внесенні суперфосфату (60 кг P_2O_5 на гектар) – 24,7 ц, а фосфоритного борошна (60 P_2O_5 на гектар) – 24,7 ц з гектара [26].

З усіх видів добрив найважливішим джерелом поповнення поживних речовин у ґрунті є органічні добрива, які значно підвищують урожай, особливо при спільному внесенні з мінеральними речовинами.

На слабогумусних ґрунтах під сою, на відміну від інших зернових бобових культур, рекомендується вносити органічні добрива (40...60 т/га) або висівати його за органікою попереднику [27].

Родючість ґрунту суттєво залежить від його біологічної активності, яка як відомо, значною мірою визначається чисельністю мікроорганізмів та динамічною рівновагою їх основних груп у ґрунті [27].

Більшочкові бактерії починають фіксувати атмосферний азот лише через 20-25 днів після появи сходів. До початку активної діяльності більшочкових бактерій рослини вимагають наявності у ґрунті мінерального азоту, тому для забезпечення їх первинного зростання під сою вносять перед посівом невеликі (до 30 кг/га), так звані стартові дози азоту [27].

Велике значення у харчуванні сої мають мікроелементи. На Далекому Сході насіння перед посівом обробляють сполуками молібдену, так як він виноситься з ґрунту з урожаєм сої та в районах сосезня спостерігається його дефіцит. З молібденових добрив застосовують молібдат амонію у дозі 40-50 г/га [27].

Для гарного розвитку бобових рослин та нейтралізації кислотності ґрунту в більшості випадків необхідно вносити у ґрунт вапно або вапно містять сполуки [27].

Від сходів до цвітіння сої треба мало поживних речовин, але їх недолік знижує її врожай, оскільки в цей період у рослин закладаються квітки. У цій фазі розвитку рослинам сої необхідний фосфор, який відіграє важливу роль при закладанні генеративних органів [27]. У посиленому фосфорному харчуванні соя потребує також під час цвітіння і при дозріванні бобів.

При корневих підживленнях добрива вносять культиваторами - рослини живильниками в міжряддях на глибину 8-12 см до змикання рядків сої. Якщо посіви сої не отримали повної дози основного добрива, проводиться підживлення фосфорними або азотно-фосфорними добривами. Оптимальні дози азотних добрив 15-25 кг фосфорних 30-40 кг д. в/га. [27].

Посів – одна з найвідповідальніших операцій, яка завершує весь комплекс весняних польових робіт, а хороші, дружні сходи – запорука високого врожаю. Час сівби, спосіб і норма висіву, глибина закладення насіння - все це дуже суттєві фактори посіву, від яких залежить врожайність культури.

Посів повинен забезпечити рівномірний розподіл насіння на площі поля та по глибині, щоб створити сприятливі умови для появи сходів, живлення та освітленості рослин, механізованого догляду за культурами [28].

Важливу роль у стабілізації врожаїв, реалізації потенціалу продуктивності сорту та раціональному використанні біокліматичних ресурсів місцевості відіграють прийоми сортової агротехніки, зокрема терміни та норми висіву. Однак реакція різних сортів сої на прийоми сортової агротехніки дуже специфічна і вимагає детального вивчення кожного нового сорту.

Терміни посіву залежать від біології культури, особливостей сорту, мети обробітку, кліматичних умов зони (району), гранулометричного складу та вологозабезпеченості ґрунту, погодних умов, що складаються, можливістю появи шкідників, хвороб та інших умов.

Своєчасність посіву – обов'язкова умова отримання високих урожаїв. При цьому зменшується небезпека пошкодження рослин шкідниками, покращується вологозабезпеченість культур та скорочуються терміни їх вегетації. Запізнення з термінами посіву навесні на 5-7 днів знижує врожайність ярих культур на 20-40%. Об'єктивним показником оптимального терміну посіву кожної культури є мінімальна температура ґрунту, при якій проростає насіння.

Теплолюбні культури пізнього терміну сівби (кукурудза, соя, сорго, просо, гречка, квасоля та ін.) висівають при прогріванні ґрунту до 8-10°C, коли мине небезпека заморозків [10].

Для сої розглядають три рівні температури, необхідні для початкового розвитку: мінімальна (коли можна помітити будь-які якісні зрушення в

насінні, що передують проростанню), оптимальна (рівень, при якому процеси набухання, проростання та отримання сходів відбуваються інтенсивніше) і максимальна (коли висока температура стає перешкодою для процесу проростання).

Оптимальний термін посіву сортів сої північного еко типу збігається із стійким прогріванням посівного шару ґрунту до 8-10°C, коли мине небезпека попадання сходів під сильні заморозки або затяжне похолодання. У роки з ранньої та теплої навесні сою можна починати сіяти у першій декаді травня, а в роки із затяжною прохолодною навесні – у середині травня. Непрямий показник настання оптимального терміну сівби сої - масові сходи вівсюга, редьки дикої, гірчиці польової, мари білої, порція в юнкового та ін. 25 травня).

У районах із тривалим вегетаційним періодом сою в системі зеленого конвеєра можна висівати в кілька термінів з інтервалами 10-20 днів [10].

Глибина посіву насіння має велике значення для отримання своєчасних, дружних та здорових сходів. Важливо, щоб насіння в ґрунті було поміщено в такі умови, за яких воно повністю було б забезпечене теплом, вологою та повітрям. Глибина посіву насіння залежить від їх розміру (великі поміщають глибше, ніж дрібні), кліматичних умов (у сухих районах закладають глибше, у вологих - дрібніше), гранулометричного складу ґрунту (на глинистих ґрунтах сіють дрібніше, а на піщаних глибше), терміну сівби (при запізнюванні насіння поміщають глибше, у вологий шар), біологічних особливостей рослин.

При достатній вологості верхнього шару ґрунту насіння слід закладати на мінімальну глибину, оскільки у цьому випадку насіння витрачає менше енергії на подолання верхнього шару ґрунту, швидше з'являються дружні сходи, пластичні речовини насіння йдуть на формування асиміляційного апарату та коріння, а сходи бувають більш життєздатними та стійкими до патогенної мікрофлори [29]. Однак необхідно враховувати, що при більш глибокому закладенні насіння в ґрунт вони краще і рівномірніше

забезпечуються вологою, а довсходові та післясхідні боронування менше ушкоджують рослини.

Глибина посіву насіння сої, яка виносить сім'ядолі на поверхню ґрунту, невелика, 3-4 см. при пізньому – збільшують. Оптимальна глибина закладення насіння сої в основних районах її виробництва 4-5 см, на легких ґрунтах 5-6 см. При пересиханні верхнього шару на структурних ґрунтах вона може бути збільшена до 6-8 см.

Слід, однак, відзначити, що сучасні зернові сівалки, особливо вузькорядні, не забезпечують рівномірної глибини загортання насіння. При посіві зернобобових культур та відсутності сівалок із полозовидними сошниками краще використовувати рядові, а не вузькорядні дискові сівалки та працювати на знижених швидкостях (5-6 км/год). При підвищених швидкостях частина насіння закладається дрібніше за потрібну глибину, а деякі можуть залишитися на поверхні ґрунту.

В даний час існує безліч різних способів посіву сої. Соя – проросла культура, на богарних і зрошуваних землях її сіють однерядним широкорядним способом з шириною міжрядь 45 см. При зрошенні ширину міжрядь збільшують до 60-70 см, що іноді призводить до зниження врожаю зерна на 3-4 ц/га. При використанні бакової суміші гербіцидів проти однодольних та дводольних бур'янів найкращі результати дає рядовий посів сої з міжряддями 20 см.

Широкорядний спосіб посіву з міжряддями 45, 60, 70 см, застосовують залежно від сорту та наявності машин у господарстві. Низькорослі скоростиглі сорти висівають з міжряддям 45 см, середньоранні та середні – високорослі середньопізні та пізньостиглі – 70 см. Застосовують також стрічковий, широкосмуговий та звичайний рядовий способи посіву сої.

Найбільш сприятливою для півдня країни шириною міжрядь вважається 60-
см.

Сою можна також висівати суцільним рядовим способом або з міжряддями 60-65 см, на зерно (у чистому вигляді), на корм – у суміші з суданською травою або іншими злаковими культурами.

При спільних посівах сої та кукурудзи на силос квадратно-гніздовим способом (70x70, 60x60 см) у кожне гніздо сіють по 2 зерна кукурудзи та 3-4 сої.

При змішаних широкорядних посівах сої і кукурудзи рядами, що чергуються, висівають 2-6 рядів кукурудзи і 1-3 ряди сої. При цьому підбирають пізні кормові сорти сої. Швидкостиглі та низькорослі сорти сої

для цього не підходять. Заслуговує на увагу смугово-широко-рядний посів,

розроблений Далекосхідним науково-дослідним інститутом сільського господарства. При цьому способі посіву насіння розміщується в

прямолинійній смугі шириною 16-20 см. На одному погонному метрі

розміщується майже така ж кількість насіння, що і при рядових посівах, але

відстань між сусіднім насінням становить не 34 см, а 7-8 см (ширину

міжрядь встановлюють 44 см, захисну зону при обробці міжрядь не залишають. Для посіву використовують сівалки з переобладнаними

сошниками, швидкість агрегату збільшують до 10-11 км. на годину, норму

висіву насіння для скоростиглих низькорослих сортів підвищують на 15-20%,

для високорослих – на 10% проти норм, прийнятих для широкорядних способів посіву.

Способи та режими зберігання насіння сої

Сою вирощують у понад 60 країнах. Соя впевнено просувається в кліматичні зони з підвищеним зволоженням, де на момент збирання вологість

насіння досягає 30% і більше, тому виникають додаткові труднощі її

підробітку. При несприятливих умовах при високій заміченості і перезволоженості – соя швидко псується через підвищену гігроскопічність

насіння і високого вмісту білка і жиру. Навіть сухе насіння за наявності вологих домішок самозігрівається.

Для прийому вороху сої від комбайнів, як правило, використовують завальні ями, що не дозволяють проводити продування вороху при очікуванні ним подальшої обробки. Із завальної ями соя норіями прямує на очищення і

далі в сушарку. За такої технології вологий матеріал піддається багаторазовому механічному впливу, і, як наслідок, - підвищеному травмуванню.

Соя у плані сушіння суттєво відрізняється від зернових. Насіння гірше віддає вологу, сохне нерівномірно і має абразивні властивості, що сприяє розтріскуванню оболонки при її обробці в сушарках і інтенсивному зносу робочих органів. Різниця у підходах колосальна - деякі виробники насіння сої взагалі намагаються уникати сушіння. Недотримання температурного режиму, його перевищення всього на 17 °С, може призвести до розтріскування 50-90% і розщеплення 20-70% насіння [30].

Високотемпературні сушарки - шахтні, барабанні, келонкові використовують в основному для сушіння соєвих бобів, з вологістю не більше 20%, для тваринництва та промислової переробки. Сушіння сої в цих сушарках супроводжується тертям, як між зернами, так і між зерном і твердими металевими поверхнями, що призводить до травмування захисної оболонки та утворення зернового пилу. Висока теплопровідність сталевих коробів, стінок та решіток призводить до поверхневих опіків зерна, денатурації білка в зародку, високої нерівномірності сушіння. При сушінні високовологого матеріалу потрібно багаторазовий його пропуск через сушильну камеру [31].

Сушіння зерна на стрічкових та конвеєрних зерносушарках має ряд переваг у порівнянні з сушінням на шахтних та барабанних зерносушарках.

Ними є можливість сушіння різних матеріалів, у тому числі й мало сипких; легкість регулювання продуктивності, можливість диференційованої подачі агента сушіння та перемішування шарів зерна в процесі сушіння. У

конструкціях цих зерносушарок є можливість візуального спостереження та контролю за рухом і сушінням матеріалу, легко доступні робочі органи для обслуговування. Основний недолік конвексних і стрічкових сушарок –

громіздкість. Наявність порівняно великої кількості вузлів і деталей, що рухаються, пред'являє підвищені вимоги до міцності конструкції, знижує її експлуатаційну надійність. Універсальні сушарки розглядаються як додатковий засіб сушіння зерна та насінневого матеріалу.

Для сушіння сої на насіння у світі використовують низькотемпературні сушарки щільного шару – бункера, майданчики активного вентилявання.

Недоліками цих сушарок є високий тиск верхніх шарів на нижні, що викликає ущільнення та травмування особливо високовологого насіння, зниження їх якості, висока нерівномірність сушіння та підвищений аеродинамічний опір усієї системи. Також при різких змінах температури

зовнішнього повітря на металевих поверхнях сушарок утворюється конденсат

Таким чином, при післязбиральній обробці насіння сої на відомих пристроях для прийому та сушіння зерна потрібно багаторазовий пропуск насіння через сушильну камеру, що ускладнює організацію технологічного

процесу. Використання високотемпературних сушарок з металевими робочими поверхнями призводить до поверхневих опіків зерна, денатурації білка в зародку, високої нерівномірності сушіння. Крім цього, при

пересуванні насіння по численних робочих поверхнях транспортуючих пристроїв відбувається значна деформація, мікро- та макротравмування

насіння – до 95%, зниження їх якості та схожості – до 93%. Тому в даний час використання існуючого обладнання для післязбиральної обробки насіння сої неминуче призводить до зниження якості та втрати врожаю, що стримує її просування в зони з підвищеним зволоженням.

Соя відноситься до легко травмованих культур, у яких насіння велике і складаються з двох сім'ядолей і мають абразивні властивості. Навіть за незначного удару оболонка руйнується і зерно дробиться на сім'ядолі. Відомо

що насіння пошкоджується в період збирання та післязбиральної підробітку.

Збирання комбайнами травмує до 20-30% зерна, а сушіння та сортування насіння до 60-70%. Особливо високе травмування – 90-95% – отримують

насіння підвищеної вологості кукурудзи та зернобобових. Характер травмування сої залежить від її вологості. При відносній вологості насіння

відшаровується. При малій вологості насіння травмується на макрорівні - дробиться. Мікротрам більше, ніж макротрам за високої вологості насіння, а за малої – навпаки. Порушення цілості зернівки сприяє розвитку на ній

мікроорганізмів, у тому числі мікроскопічних грибів, активна життєдіяльність яких істотно погіршує якість зерна при зберіганні. Ціле

насіння уражується грибами на 15%, а з пошкодженою оболонкою – на 45%.

У цьому схожість насіння може знизитися до 93 % [33]. З цих причин особливо небезпечно проводити попереднє очищення високовологого

насіння, оскільки практично будь-яке їхнє переміщення призводить до отримання мікротрам, і значного зниження врожайності.

В даний час післязбиральну обробку насіння сої проводять на елеваторах, зерноочисно-сушільних пунктах. Для прийому вологого вороху

сої від комбайнів, накопичення та подачі його на післязбиральну обробку, як правило, використовують завальну яму – металевий або бетонний бункер.

При завантаженні завальних ям відбуваються удари бобів об металеві та бетонні поверхні стін. Із завальної ями соя норіями прямує на очищення і

далі в сушарку. За такої технології вологий матеріал піддається багаторазовому механічному впливу і, як наслідок, підвищеному

травмуванню, до 60...70%. При вирощуванні сої необхідно виключати можливість використання будь-яких механізмів, швидкість переміщення

робочих органів яких більше 1,5 м/с, а кут нахилу самопливних труб має бути меншим за 30° [33]. Використання цієї технології в зонах підвищеного

зволоження важко, тому що відсутня можливість активного вентилування та підсушування вороху при очікуванні ним подальшої обробки.

У зонах підвищеного зволоження для прийому вороху від комбайнів, його тимчасового зберігання та підсушування широко використовуються приймальні відділення з аерозелобами [31].

Відомо пристрій для вентилявання та транспортування зернового вороху [34] містить повітророзподільний канал і встановлений над ним короб, утворений двома розташованими під кутом перфорованими стінками. Короб по довжині виконаний зі щільними перфорації бічних стінок, спрямованими виведенням вниз паралельно стінкам, і з перфорованою основою. Недоліком зазначеної конструкції є те, що активному вентиляванню піддається центральна зона зернового вороху, а в районі бічних стінок установки можливе утворення застійних зон, що сприяє нерівномірному сушінню. У виробничих умовах будуть потрібні високі трудовитрати при експлуатації такої складної конструкції пристрою.

На всіх елеваторах сушіння зерна використовуються високотемпературні сушарки. Однак при сушінні сої температуру агента сушіння зменшують до 54-60 °С для комерційних (товарних) партій і до 35-44 °С для насінневих партій. Як правило, це зерносушарки гравітаційного типу – шахтного, колонкового типів. Набагато рідше використовуються барабанні сушарки. Час утримання насіння в нагрівальній секції сушарок становить менше 30 хвилин. При сушінні насіння, вологоз'єм повинен становити не більше 3% за одну перепустку [35]. У цих сушарках під час сушіння сої виникає тертя, як між частинками матеріалу, так і між матеріалом і твердими металевими поверхнями, що призводить до травмування поверхні частинок матеріалу. Особливо це стосується шахтних зерносушарок. Недоліками цих сушарок є висока теплопровідність сталевих коробів та стінок, при контакті зерна з якими відбувається локальний перегрів зерна та денатурація білка у зародку. Швидкість руху зерна, що ковзає по коробу, поряд зі стінками набагато менша за швидкість руху зернового потоку між коробами і стінками, що призводить до підвищення нерівномірності сушіння. При відносній вологості сої 30...35 % - кількість перепусток через сушарку становитиме 6-8

разів, що неминуче призведе до додаткового травмування насіння. З метою вологовирівнювання в сім'янці та в усьому обсязі насіння, після шахтного сушіння необхідна багатогодинна відлежка у спеціальній ємності з активним вентиляванням.

Сьогодні великий інтерес у виробників сої викликають технології сушіння та зберігання насіння на своєму підприємстві з використанням низькотемпературних сушарок. У цьому випадку виробники можуть починати збирання культури на більш ранніх стадіях дозрівання та з більш високим, ніж зазвичай прийнято, вмістом вологи. Це дозволяє зменшити ймовірність втрат урожаю та отримати його вищої якості – вище, ніж у середньому по ринку. У разі здачі її на елеватор, де всі партії змішуються при знеособленому зберіганні, втрачається перевага як, а отже – і гроші від її продажу. Зберігання сої на власних потужностях забезпечує маркетингову гнучкість та переваги під час процесу продажу врожаю.

Для низькотемпературного сушіння насіння сої у світі широко використовуються бункери активного вентилявання, в яких висота шару насіння досягає 7 метрів і більше при товщині від 0,6 м. Тому одним з основних недоліків бункерних сушарок є високий тиск верхніх шарів, що викликають ущільнення і травмування насіння нижнього шару, особливо вологого насіння. До недоліків також відносять підвищений аеродинамічний опір системи, тривалість сушіння, підвищена витрата теплової та електричної енергії, зниження якості матеріалу та можливість конденсату в зоні металу при різких змінах температури повітря.

Авторами в роботі [36] вивчено сушіння зерна у два етапи на новій лінії післязбиральної обробки зерна із встановленою шахтною пересувною сушаркою для кукурудзи. Під час випробувань даної технології авторами [36] було виявлено, що існує проблема з охолодженням насіння після сушіння, тому вентилявання насіння здійснювалося в кількох силосах з їх навантаженням між ними. Недоліком такої технології є збільшення кількості

операцій і транспортуючих пристроїв, що може призвести до значного травмування насіння зернобобового.

Відомо пристрій зберігання насіння сої та кукурудзи бункер-сушарка-аератор, що складається з камери з чотирма незалежними камерами-сушарками [37]. До недоліків конструкції слід віднести складність організації технологічного процесу, високу металоємність, ущільнення та травмування нижніх шарів насіння.

У роботі [38] під час сушіння насіння сої використовували систему, що складається із стаціонарного сушильного бункера об'ємом 10 тон з перфорованим центральним циліндром та радіальним розподілом повітряного потоку. А також установки обробки повітря, що складається з шести компресорів та відцентрового вентилятора. Додатково до відомих недоліків бункерних сушарок слід віднести складність конструкції, наявність великої кількості частин, що рухаються, підвищена витрата електричної енергії.

Часто сушіння насіння сої здійснюють на майданчиках активного вентилявання, при цьому через кожні 4-6 годин потрібно робити перерви на годин з відключенням топкового агрегату. За таких режимів сушіння насіння висихає за 8-16 год залежно від початкової вологості. При сушінні високовологого насіння до 35 % періоди сушіння та охолодження потрібно проводити неодноразово. Для перемішування насіння в таких сушарках використовується ручна праця, що також призводить до збільшення часу та вартості підробітку насіння, простою всієї технологічної лінії.

Відома низькотемпературна сушарка насіння з вологопопиначем і рециркуляцією повітряного потоку [39], що містить блок управління кондиціонуванням повітря та камеру для сушіння насіння. Продуктивність сушарки до 0,33 кг/год, працює з використанням осушеного повітря у двох режимах – у режимі сушіння насіння та регенерації осушувача. Основні її недоліки – мала продуктивність, складність конструкції та неможливість використання в умовах реального виробництва.

В роботі [40] вивчено вплив мікрохвильової сушіння в киплячому шарі на якість, енергоспоживання та кінетику сушіння насіння сої на експериментальній установці, що складається з мікрохвильової печі та вбудованої в неї циліндричної камери сушіння. Використання мікрохвильової сушіння в киплячому шарі дозволяє інтенсифікувати процес, при цьому ККД магнетрону може досягати 80%, але для вироблення енергії використовуються електростанції, ККД яких близько 40%. 10% втрачається під час транспортування електроенергії. Втрати у міській мережі становлять – 5-10%. Таким чином, загальний ККД системи не перевищує 43%. Для НВЧ-нагріву характерна мала глибина проникнення від 1,5 до 2,5 см, і навіть неоднорідність прогріву у просторі стоячих хвиль. Також висока вартість обладнання та ймовірність негативного впливу мікрохвиль на обслуговуючий персонал уповільнює поширення цієї технології.

Таким чином, відомі технології та пристрої для прийому та сушіння зерна не можуть ефективно використовуватися для післязбиральної обробки насіння сої в зонах підвищеного зволоження. Причинами цього є: високий ступінь травмування насіння, необхідність багаторазового пропуску матеріалу через сушарку, складність організації технологічного процесу.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

РОЗДІЛ 2. УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

НУБІП України

2.1 Програма, методика та умови проведення досліджень

Дослідження по темі дипломної роботи проводились в умовах ТОВ «Контакт плюс», розташованого за адресою: вул. Кошового, 18, с. Вороніж, Шосткинський район, Сумська обл., Україна.

НУБІП України

Основні дані про ТОВ «Контакт плюс» наведено в табл. 2.1.

Таблиця 2.1

Основні дані про ТОВ «Контакт плюс» (складено за даними [41])

Поєднання юридичної особи	Товариство з обмеженою відповідальністю «Контакт плюс»
Юридична адреса	Україна, 41140, Сумська обл., Шосткинський р-н, селище міського типу Вороніж, вулиця Кошового, будинок 18
Дата реєстрації	01.04.1999 (24 років, 6 місяців)
Номер запису в ЄДР	
Дата запису	21.11.2005 (17 років, 11 місяців)

ису
в
ЄД
Р
ЄД
РП
ОУ
Ш
Н

НУБІП України

Дата
реє
стра
ції
пла
тни
ком
ПД
В

НУБІП України

Дата
обр
анн
я
(пе
рех
оду
) на
спр
още
ну
сис
тем
у
опо
дат
кув
анн
я

НУБІП України

Ста
тут
ний
капі
тал,
грн

НУБІП України

Осн
овн
ий
вид
для
льн
ості

01.11 Вирощування зернових культур (крім рису), бобових культур і насіння олійних культур

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

КВ ЕД Пло ща зем лі, га	НУБІП України
Кіл ькіс ть спів роб ітні кі в	НУБІП України
Тра нсп орт у влас ності	НУБІП України

Структура господарського портфелю ТОВ «Контакт плюс» за 2021-2022 роки наведена в табл. 2.2.

Загальна кількість земельних ділянок ТОВ «Контакт плюс» у 2022 році – 2114, загальна площа землі – 4781 га.

НУБІП України

Таблиця 2.2

Структура господарського портфелю ТОВ «Контакт плюс» за 2021-2022 роки (складено за даними [41])

По каз ни ки	2021 рік			2022 рік		
	Площа, га	Врожайність, ц	Зібрано, т	Площа, га	Врожайність, ц	Зібрано, т
Пш						
Зернові						

НУБІП України
НУБІП України
НУБІП України
НУБІП України
НУБІП України
НУБІП України
НУБІП України
НУБІП України

е
н
и
ц
я

о
з
и
м
а
к
у
к
у
р
у
д
з
а
р
о
ж

о
з
и
м
а
о
в
е
с
л
ю
ц
и
н
г
р
е
ч
к
а
г
о
р
о
х
с
о

Н УБІП у країні

Н
я
ш
н
и
к
С
о
я

Тваринництво

Н УБІП у країні

В
и
р
о
б
н
и
ц
т
в
о

Н УБІП у країні

М
о
л
о
к
а

Н УБІП у країні

Ц
В
Р
Х

Н УБІП у країні

Г
о
л
і
в

Н УБІП у країні

Отже, ТОВ «Контакт-плюс» обробляє земельний банк плем'ячю понад та міжнародного законодавства, якісного задоволення запитів покупців та забезпечення найвищої якості продукції. По мірі свого розвитку,

Н УБІП у країні

підприємство планомірно розширює географію і масштаби виробничої діяльності.

Підприємство повністю забезпечене власною сільськогосподарською технікою та має можливість надавати послуги іншим підприємств.

Висока та стійка врожайність – це результат високої адаптивності сорту.

результат високої адаптивності сорту до умов обробітку, що змінюються в досить широкому діапазоні. Слід зазначити, що потенційно можлива продуктивність усіх сортів сої, у т. ч. й найскоростиглиших, реалізується лише на 30-70 %.

Сорт є важливим фактором зростання виробництва сільськогосподарської продукції. За рахунок селекційних досягнень, впровадження у виробництво нових сортів врожайність польових культур може збільшуватися більше ніж на 40%. Зростання валових зборів продукції

завдяки сортам відбувається тоді, коли ці «біологічні машини» працюють. Це означає, що ефективність використання селекційних досягнень залежить від насінництва.

Наведемо характеристику декількох сортів сої, які вирощуються в ТОВ

«Контакт плюс»:

1) Кіото. Термін дозрівання 120 днів. Сорт з хорошими агрономічними показниками:

- відмінна стійкість;
- високий і стабільний врожай в канадських умовах;
- відмінна стійкість до склеротинії;
- підходить для всіх типів ґрунту.

Наведемо опис сорту Кіото:

- колір рубчик – жовтий;
- колір опушеноплідний – коричневий;
- кількість зернят на кг – 4800-5400;
- вміст білка – 43%.

Агрономічного характеристики сорту Кіото:

– стійкість до вилягання – 8;
– вид рослини – півкущовий;
– висота рослини – 6;
– стійкість до склеротинії – 8;

– стабільність /адаптація – 8;
– сила при висіванню – 8;
– адаптація при густоті 76 см – 8;
– стійкість до фітофтори – хороша.

Рекомендована норма висіву: при ширині міжрядь 12,5 см. до 38 см 500

– 600 тис. насінин на 1 га. Дозрівання – 95% бобів, досягнувши свого кольору зрілості (коричневий). Необхідно 5-10 днів, щоб вологість бобів була нижчою

2) Медісон.

Короткий опис сорту:

– потенціал врожайності - 49,8 ц / га;
– реальна врожайність 25-38 ц / га;
– середньоранній - термін вегетації 95-105 днів;
– норма висіву - близько 120 кг / га;

– маса 1000 насінин - 165-195 мг;
– висота рослин - 75-80 см;
– вміст білка 39-42%.

Стійкий до хвороб і шкідників. Стійкий до вилягання і розтріскування.

Висота прикріплення нижнього бобу – 14-15 см. Підходить для вирощування в степу, лісостепу, Поліссі.

3) Вісла. Швидка і рівномірна схожість насіння добре витримує загущені посіви.

Наведемо опис сорту Кіото:

– колір рубчик – жовтий;
– колір опушеноплідний – коричневий;
– група стиглості – ранній;

– вегетаційний період – 90-105 днів;

– тип росту – напівдетермінантний (напівобмежений);

– маса 1000 насінин – 151-157 г;

– кількість накопич. одиниць тепла – 2350 СНУ;

– висота прикріплення першого бобу – 9,9-10,6 см;

рекомендовані зони вирощування – Полісся і Лісостепова зони України;

– висота рослин – середньорослий (63-79 см);

– вміст білка – 40,2-42,1 %;

– вміст олії – 21,2-23,0%;

– норма висіву при ширині міжрядь 18 см – 610-660 тис. схож.

насінин/га при ширині міжрядь 35 см – 500-550 тис. схож. насінин/га;

– потенційна урожайність – 50,0-55,0 ц/га;

– напрям використання – кормовий і продовольчий.

Дослідження проводилось по схемі оцінки якості насіння сої, після збирання та проведення обробки, до закладання на зберігання, і потім на протязі періоду зберігання: п'ятнадцяти днів, одного, трьох, шести, дев'яти та дванадцяти місяців.

Показники якості насіння сої визначалися за методами та методиками,

наведеними у наступних стандартах:

– ДСТУ 8517:2015 Культури сільськогосподарські. Метод визначення чисельності шкідників у ґрунті;

– ДСТУ 3355-96 Продукція сільськогосподарська рослинна. Методи відбору проб у процесі карантинного огляду та експертизи;

– ДСТУ 4238-2002 Насіння сільськогосподарських культур. Методи визначення якості;

– ДСТУ 4793:2007 Боби кормові. Технологія вирощування. Загальні вимоги;

– ДСТУ 4838:2007 Технологія вирощування сільськогосподарських культур. Терміни та визначення понять;

– ДСТУ 50:2008 Соя. Технологія вирощування. Загальні вимоги;

– ДСТУ 7008:2009 ДСТУ 4793:2007 Боби кормові. Технологія

НУБІП України

вирощування. Загальні вимоги.

До зберігання та за тривалий період зберігання визначалися, такі показники якості насіння сої: вміст білку; вологість; кислотність; вміст крохмалю; вміст жиру; енергія проростання насіння; маса 1000 насінин.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

2.2 Ґрунтово-кліматичні умови місця проведення досліджень

Земельний банк ТОВ «Контакт плюс» розташований на території Шосткинський район, Сумської області..

Клімат Шосткинського району – помірно-континентальний, м'який з достатньою кількістю вологи. Зима тривала, порівняно тепла; літо – достатньо тепле й вологе. Середня температура січня – 6 °С, липня $\pm 19,5$ °С. Тривалість вегетаційного періоду 198-204 дні. Сума активних температур поступово збільшується з Півночі на Південь від 2480 до 2700 °С. За рік на території області випадає 500-600 мм опадів, головним чином влітку. Відсутність високих гірських піднять сприяє вільному переміщенню повітря різного походження, що обумовлює значну мінливість погодних процесів в окремі сезони.

Погодні умови вегетаційного сезону Шосткинського району наведено в табл. 2.3.

Таблиця 2.3

Погодні умови вегетаційного сезону у 2022 році (метеостанція «Дружба»)

П
о
к
а
з
н
и
к
и
С
у
м
а
а
к
т
и
в
н
и

Н У Б І П у к р а ї ї н и

Н У Б І П у к р а ї ї н и

Н У Б І П у к р а ї ї н и

Н У Б І П у к р а ї ї н и

Н У Б І П у к р а ї ї н и

Н У Б І П у к р а ї ї н и

Н У Б І П у к р а ї ї н и

х
т
е
м
п
е
р
а
т
у
р
в
и
щ
е
л
о
с
б
а
г
а
т
о
р
і
ч
н
а
н
о
р
м
а
а
т
м
о
с
ф
е
р
н
і
о
п
а
д
и
,

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

Згідно таблиці 2.3 і рис. 2.2 та 2.3 погодні умови 2022 року не відрізняються від багаторічної норми за кількістю атмосферних опадів і сумою активних температур.

НУБІП України

Останні весняні заморозки в умовах Шосткінського району спостерігалися в останній декаді травня 2020 року, осінні – перша декада вересня 2022 року. Зима помірно холодна з частими відлигами.

НУБІП України

Середньорічна температура $+7,5$ °С. Середня тривалість безморозного (вегетаційного) періоду – 160-170 днів. Переважають вітри західних та південно-західних напрямків. Річна температура складає $7,5$ °С, річна кількість опадів – 562 мм.

НУБІП України

В цілому погодні умові вегетаційного сезону у період проведення дослідів були типовими для зони Лісостепу.

НУБІП України

Під впливом різних факторів ґрунтоутворення: клімату, рельєфу, організмів і господарської діяльності людини на процеси ґрунтоутворення на території господарства сформувалися чорноземи вилуговані середньосуглинкові на лесовидному суглинку.

НУБІП України

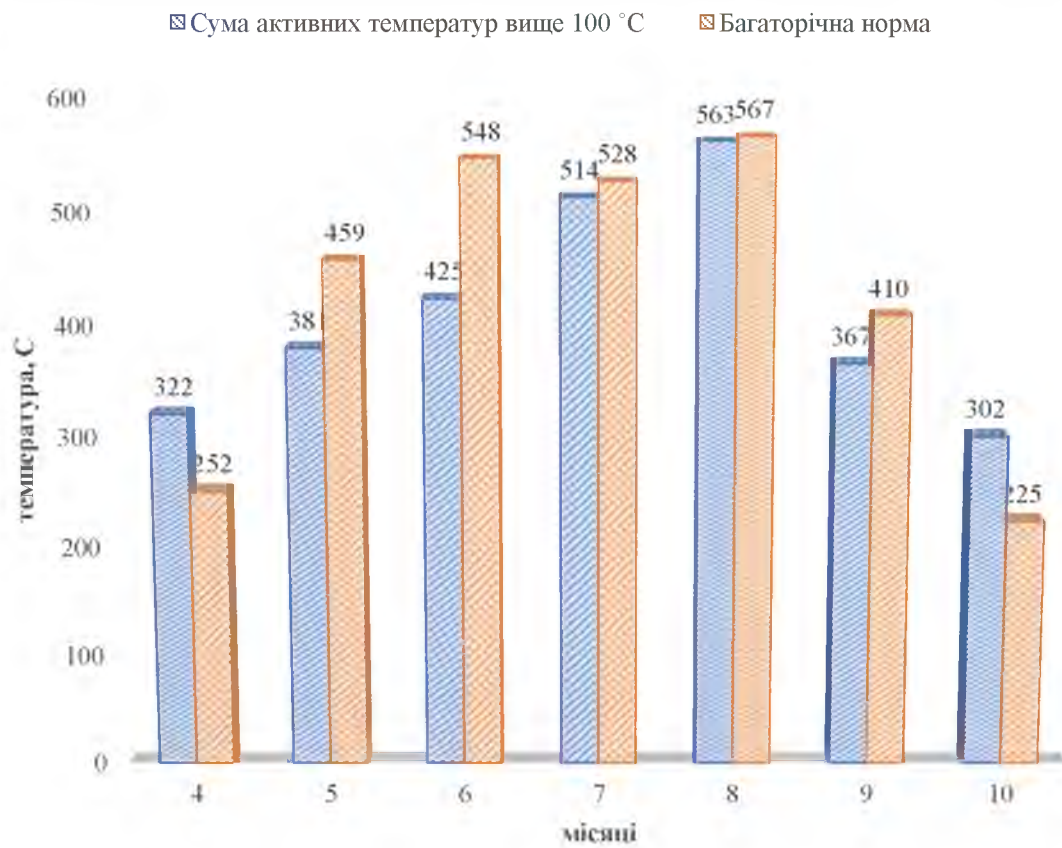


Рис. 2.1. Сума активних температур за вегетаційний період, 2022 рік

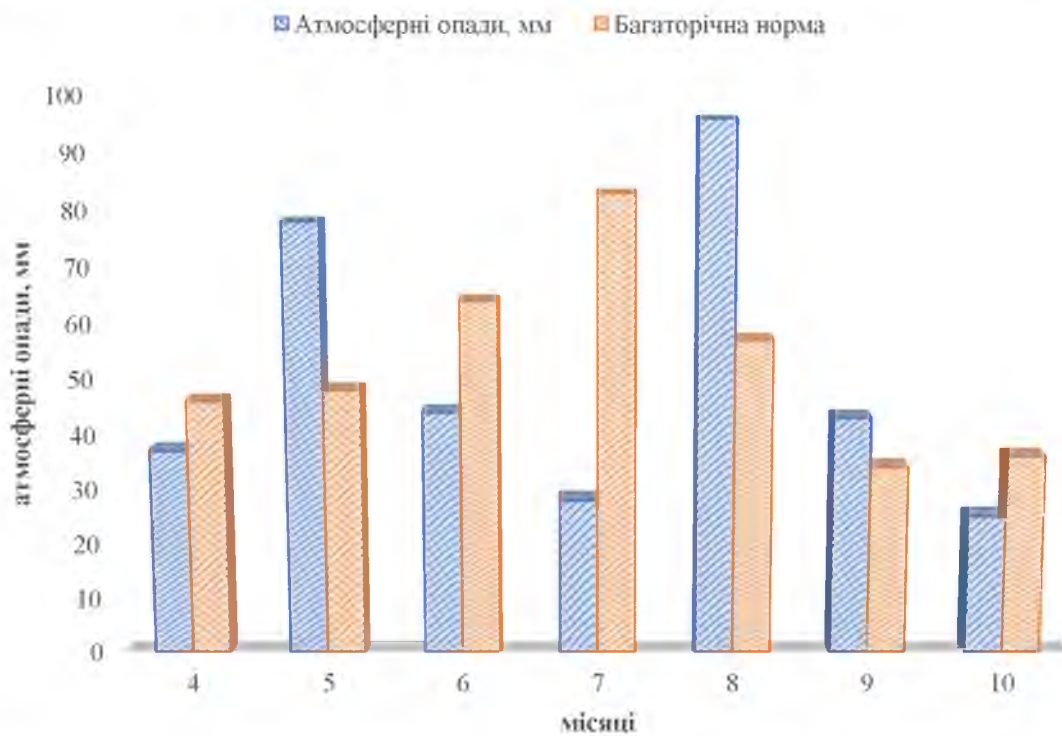


Рис. 2.2. Кількість атмосферних опадів за вегетаційний період, 2022 рік

НУБІП УКРАЇНИ

Грунт: чорнозем типовий.

Перед закладкою польового досліду було проведено ґрунтове обстеження ділянки. Приводимо опис ґрунтового розрізу:

НУБІП УКРАЇНИ

А_{пах} 0-28 см. Темно-сірий, майже чорний, вологий, порошисто-грудкуватий, важкосуглинистий, середньоущільнений, багато коренів, перехід по лінії оранки.

НУБІП УКРАЇНИ

А₁ 28-58 см. Темно-сірий, вологий, комковато-зернистий, важкосуглинистий, середньоущільнений, перехід поступовий.

АВ 58-89 см. Темно-бурий із сірим відтінком, вологий, комковато-зернистий, важкосуглинистий, ущільнений, міцелій карбонатів у нижній частині, закипає з 84 см, перехід помітний.

НУБІП УКРАЇНИ

В 89-118 см. Бурий, нерівномірно забарвлений з гумусовими затіками по ходах коріння, вологий, горіхувато-призматичний, важкосуглинистий, неміцний, карбонати у вигляді псевдоміцелію та розм'якшених білих плям, кротовини, перехід поступовий.

НУБІП УКРАЇНИ

С 118-150 см. Жовтувато-бурий, сирий, неміцний, крупно-горіхувато-грудкуватий, глинистий, псевдо міцелій, розм'якшені плями карбонатів, закипає бурхливо.

Аналіз фізико-хімічних властивостей чорнозему типового показав, що верхні гумусово-аккумулятивні горизонти характеризуються нейтральною реакцією середовища, яке з глибиною змінюється до слаболужного (табл. обмінного натрію у складі поглинених катіонів незначна і становить профілі ґрунту 0,5-0,9% від ємності катіонного обміну. За значеннями ємності катіонного обміну ці ґрунти відносяться до ґрунтів високо стійких до антропогенних впливів. Профіль чорнозему типового також не засолений, вміст сухого залишку змінюється в діапазоні від 0,123 до 1,333%.

НУБІП УКРАЇНИ

A	п	а	х	А	нубіп України		
A	B				нубіп України	0,74	5,58
B	C				нубіп України	1,64	7,18

Така кількість фізичної глини вказує на важкий гранулометричний склад, прикордонний між середнім суглинком та легкою глиною. Як відомо, для чорноземів типових характерна відсутність пересування мулистій фракції (<math><0,001\text{ мм}</math>) у профілі. Однак у цьому випадку відзначається незначне зменшення мулу в орному шарі та його пересування на глибину до 80 см у перехідному горизонті АВ.

За гранулометричним складом орний шар чорнозему типового мало гумусного придатний для вирощування більшості культур.

За профілем гранулометричний склад змінюється так: кількість мулуатих частинок збільшується, а фізичного піску зменшується.

Грунти добре провітрюються прогріваються сонцем і тому завжди швидко досягають, порівняно довгий час перебувають у сприятливому для обробітку стані.

Глибоке проникнення гумусу по профілю в чорноземах типових пов'язане з впливом на них у минулому степової трав'янистої рослинності

За фізико-хімічними і агрохімічними показниками чорнозему типового і район дослідження відповідає умовам для вирощування сільськогосподарських культур.

2.3 Технологія вирощування сої на базі ТОВ «Контакт плюс»

Розглянемо поетапну технологію вирощування сої на базі ТОВ «Контакт плюс»:
Попередники перед соєю.

Спеціалісти ТОВ «Контакт плюс» враховують, що на перших етапах росту сої сильно розвивається коренева система, а ріст рослин уповільнений.

Це обумовлює її низьку конкурентоспроможність у боротьбі з бур'янами. При цьому сою на базі ТОВ «Контакт плюс» сіють з метою очистити поле від дводольних та однодольних бур'янів. Звичайно ж найкращі попередники для сої це зернові та кукурудза.

Своєю чергою соя, як бобова культура, є чудовим попередником для всіх культур сівозміни. Залишаючи в ґрунті після збирання добре розвинену кореневу систему з бульбочковими бактеріями, вона сприяє накопиченню азоту (60-80 кг/га), поліпшенню структури та родючості ґрунту. Соя використовує важкорозчинні поживні речовини з нижніх шарів ґрунту і включає їх у кругообіг живлення наступних культур. У стандартній ситуації на 1 га вона залишає після себе в полі близько 40-80 кг азоту, 20-25 кг фосфору та 30-40 кг калію.

Обробка ґрунту перед посівом сої.

Після зернових попередників поле лушать дисковими лущильниками на глибину 6-8 см. Своєчасне лущення ефективно в боротьбі з однорічними бур'янами та забезпечує збереження післязбиральної вологи ґрунту.

Глибина зяблевої оранки під сою 20-25 см. Глибока оранка сприяє розвитку кореневої системи та збільшує кількість бульбочкових бактерій.

Від початку весняного обробітку ґрунту до посіву в середньому термін становить 30-40 днів, що дає можливість якісно підготувати ґрунт і провести боротьбу з бур'янами за допомогою первинних агротехнічних заходів.

Навесні, як тільки ґрунт перестає мазатися, закривають вологу шляхом боронування важкими боронами. Передпосівний обробіток ґрунту здійснюють на глибину посіву. Високу якість підготовки ґрунту забезпечують комбіновані агрегати Комбінатор, Компактор, Європак. Вони добре

вирівнюють поле, що дуже важливо під час збирання врожаю. Оскільки боби розміщуються на надто високо над ґрунтом, у середньому 14-17 см, то під час скошування застосовують низький зріз рослини сої. На погано вирівняному полі низько скосити буде дуже проблематично і частина бобів може залишатися на стеблах незібраними. А це втрата грошей.

Добрива сої перед посівом.

Норми мінеральних добрив для сої встановлюють залежно від вмісту поживних речовин у ґрунті, рівня планованого врожаю тощо. Фосфорні та калійні добрива (P45-60K45-60) вносять під зяблеву оранку. Азотні добрива,

як правило, за дотримання вимог агротехніки не застосовують. Стартову дозу азоту (N20-30) дають під культивуацію на бідних ґрунтах і після найгірших не удобрених попередників. Для формування врожаю 2,5 т насіння з гектара соя виносить із ґрунту 124 кг азоту, 22 кг фосфору, 102 кг калію, 34 кг кальцію, 23 кг сірки, 191 г цинку, 18 кг магнію, 207 г марганцю, 865 г заліза і 75 г міді.

Для планування багатших врожаїв рекомендуємо підібрати для себе відповідну формулу. При цьому особливу увагу приділяють кальцію, тому що у рослин за його дефіциту виникає утруднення засвоєння азоту, вам потрібно приділити кальцію, тому що його нестача призводить до зменшення врожаю і

вмісту білка в бобах.

Вибір сорту та передпосівна підготовка насіння сої.

При виборі сорту сої при вирощуванні, спеціалісти ТОВ «Контакт плюс» обов'язково беруть насіння сортів, стійких до гліфосату. Показники чистоти посівного матеріалу мають бути щонайменше 98%, схожість та енергія проростання від 90%.

Перед посівом насіння сої необхідно обробити бактеріальними бактеріями-інокулянтами, які стимулюватимуть фіксацію азоту з повітря та ґрунту. Приріст урожаю зерна сої від інокулянтів становить 3-4 ц/га.

Також для захисту від хвороб зерно сої, рекомендуємо обробити їх фунгіцидом.

Посів сої.

В ТОВ «Контакт плюс» практикують висів сої суцільним способом із шириною міжрядь близько 15 см. Рекомендована густина посіву становить 900-1000 тис. штук на гектар. Вагова норма коливається в межах 120-140 кг/га. Соя при цьому не гілкується, швидше росте і дозріває, що важливо для північних областей. Посіви зі звуженими міжряддями та суцільні рядкові забезпечують середню врожайність 28-35 ц/га, що дає результат на 2-3 ц/га більший, ніж за широкорядних посівів. Взагалі використання широкорядних посівів у всіх культурах має сенс якщо надалі планується проводитися прополка.

Глибина посіву сої.

У зв'язку з тим, що під час проростання соя виносить сім'ядолі на поверхню ґрунту, вона дуже чутлива до глибини загорання насіння.

Оптимальна глибина загорання насіння 4-5 см. На важких запливаючих ґрунтах, за умов достатнього зволоження сіють на глибину 3-4 см. В умовах недостатнього зволоження глибше 5-6 см. Зазвичай сою сіють сівалками СЗ-3,6 або спеціальними соєвими сівалками СНС-12.

7) Терміни посіву сої.

Сіяти сою починають, коли ґрунт на глибині загорання насіння прогрівається до 12-14°C. У господарстві ТОВ «Контакт плюс» оптимальний термін сівби сої на зерно – перша декада травня, допустимий до 20 травня. За пізньої сівби тут можуть не дозріти навіть ранньостиглі сорти. У південно-західному Лісостепу краще сіяти сою в останній декаді квітня та на початку травня.

За дуже ранньої сівби в холодний ґрунт сходи закримуються, знижується польова схожість, насіння ушкоджується шкідниками та хворобами, урожай зерна зменшується.

Збирання сої.

Основною ознакою повної стиглості є опадання листя, підсихання та побуріння стебел і бобів, відділення насіння від їхніх ступок, зниження вологості до 14-16%.

Основний спосіб збирання в ТОВ «Контакт плюс» – пряме комбайнування на низькому зрізі (4-6 см).

Щоб прискорити дозрівання пізньостиглих сортів, а в холодні роки – і середньостиглих, застосовують десиканти. Сою обприскують у фазі початку побуріння бобів нижнього і середнього ярусів за 6-7 днів до збирання (наприклад, дикват). Десикація дає змогу на 10-12 днів раніше розпочати збирання зерна та зменшити втрати врожаю під час збирання. Для зменшення дроблення насіння оберти барабана знижують до 550-650 за хвилину за вологості понад 14% і до 400-500 - за меншої вологості.

Зерно після збирання негайно очищають і просушують. Вологість насіння під час зберігання має становити 10-14%.

НУБІП Україна

НУБІП Україна

НУБІП Україна

НУБІП Україна

РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

НУБІП України
 Соя – економічно вигідна культура. В умовах Сумської області за

дотримання рекомендацій з обробітку вона зазвичай дає врожаї по 2,1-2,8 т/га. Навіть у посушливі роки врожайність сої становить близько 1,2 т/га, що

НУБІП України
 робить цю культуру рентабельною через її високі кормові властивості і стабільно хороші закупівельні ціни. За використання науково обґрунтованих прогресивних технологій обробітку за сприятливих факторів зовнішнього

середовища та в умовах зрошення можна з великих площ одержувати і по 3,5-4,0 т/га, що дасть ще більший дохід від її обробітку.

НУБІП України
 Показники урожайності насіння сої різних сортів за останні роки наведено в табл. 3.1.

Таблиця 3.1

Показники урожайності насіння сої різних сортів за 2021-2023 роки в умовах ТОВ «Контакт плюс», т/га

Сорт сої	Урожайність, т/га			Середня урожайність, т/га	Відхилення від середнього рівня урожайності, т/га
	2021 рік	2022 рік	рік		
Кіото					
Медісон					
Віола					
Фактора А (сорт)					
Фактора В (роки)					

Характеризуючи показники урожайності насіння сої у господарстві слід

НУБІП України
 відмітити, що вони в середньому за три роки сягали більше дві тони з гектара. За середніми значеннями за три останніх роки найбільш урожайним виявився сорт Кіото його середня урожайність склала 2,64 тони з гектара.

менш урожайним був сорт Віода його середня урожайність становила 2,11 тони з гектара.

Насіння сої має унікальний, дуже своєрідний хімічний склад. За вмістом білка та незамінних амінокислот йому немає рівних не тільки серед зернових, олійних, а й бобових культур (табл. 3.2).

Таблиця 3.2
Хімічний склад насіння деяких культур (г у 100 г продукту)

Показники	Соя	Квасоля	Горох	Соняшник	Кукурудза	Пшениця	Рис
Білок							
Жири							
Вуглеводи							
Волокно							
Вода							
Ліпіди							

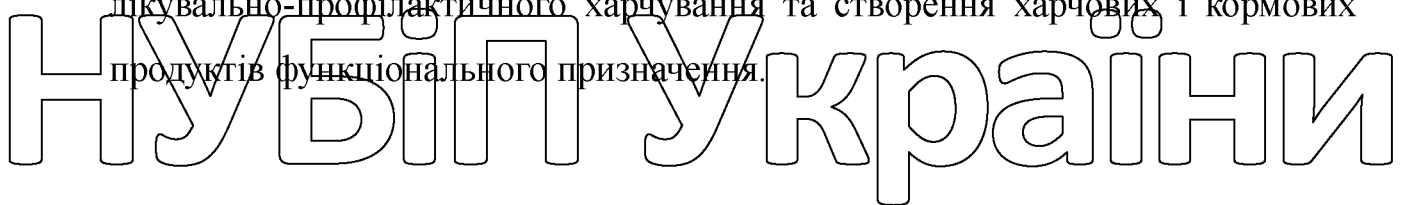


Одночасно соя є однією з найважливіших олійних культур, про що

свідчить той факт, що із загального обсягу виробництва рослинних олій на частку соєвої припадає 30 %.

У соєвому насінні найнижчий вміст крохмалю та водночас досить велика кількість інших полісахаридів (клітковини та пектину), що дає змогу вважати її незамінною в раціональному та дієтичному харчуванні, особливо для хворих на діабет.

Наявність фізіологічно активних речовин (фосфоліпідів, токоферолів, ізофлавонів, вітамінів групи В, деяких макро- і мікроелементів у кількостях, що перевершують інші культури, дає змогу вважати її необхідною для лікувально-профілактичного харчування та створення харчових і кормових продуктів функціонального призначення.



Але в сої містяться й хімічні речовини, фізіологічний вплив яких на організм людини трактують неоднозначно. До них відносять інгібітори трипсину, лектини, сапоніни, фітати, ізофлавоїни. У сої цих речовин більше, ніж у більшості оброблених культур.

Найдетальніше хімічний склад насіння сої представлено в табл. 3.3.

Хімічний склад насіння сої

Таблиця 3.3

Найменування хімічного компонента	Вміст (у 100 г сух. реч.)
Білки загальні, г	
Незамінні амінокислоти, (сума), г	
у тому числі: лізин	
Тreonін	
Валін	
Ізолейцин	
Лейцин	
Фенілаланін	
Триптофан	
Лектини: вміст у білку, %	
активність, ГАЕ/мг борошна	
Інгібітори трипсину:	
вміст у білку, %	
активність, мг/г борошна	
Ліпиди, г	
у тому числі жирні кислоти: г	
пальмітинова 16:0	
стеаринова 18:0	
олеїнова 18:1	
лінолева 18:2	
ліноленова 18:3	
Фосфоліпиди, г	
Токофероли, мг	
Вуглеводи загальні, г	
зокрема: глюкоза, г	
фруктоза, г	
сахарова, г	
раффіноза, г	
крохмаль, г	
клітковина, г	
лігнін, г	
Сапоніни, г	
Ізофлавоїди, усього, г	
у тому числі: геністин, мг	
даїдзин, мг	
глицитеїн, мг	

НУБІП України	кумestрол, мг
	Зольні елементи, г
	Макроелементи, мг:
	Калій
	Фосфор
	Кальцій
	Кремній

Продовження таблиці 3.3

НУБІП України	Мезоелементи, мг:
	Залізо
	Хлор
	Натрій

НУБІП України	Цинк
	Марганець
	Мікроелементи, мкг:
	Бор
	Алюміній

НУБІП України	Мідь
	Нікель
	Молібден
	Кобальт
	Йод
	Фтор

НУБІП України	Стронцій
	Хром
	Селен
	Вітаміни, вітаміноподібні сполуки, мг:
	тіамін (B1)
	рибофлавін (B2)
	пантотенова к-та (B3)
	піридоксин (B6)

НУБІП України	ніацин (PP)
	біотин (B7)
	Холін
	фолацин (B9)
	вітамін С

НУБІП України	філохінон (К)
	вітамін Е
	3-карогін

У насінні сої хімічні речовини розподілені не рівномірно (табл. 3.4).

Таблиця 3.4

Хімічний склад насінини та її анатомічних частин	
Н	Вміст, % сух. реч.
Частка насіння	

Н	а й м е н у в а н н я Щ і л е	у	бі	п	у	к	р	а	ї	н	и
			білок		жир		зола		вуглеводи		

Н	а й м е н у в а н н я Щ і л е	у	бі	п	у	к	р	а	ї	н	и
---	---	---	----	---	---	---	---	---	---	---	---

Н	а й м е н у в а н н я Щ і л е	у	бі	п	у	к	р	а	ї	н	и
---	---	---	----	---	---	---	---	---	---	---	---

Н	а й м е н у в а н н я Щ і л е	у	бі	п	у	к	р	а	ї	н	и
---	---	---	----	---	---	---	---	---	---	---	---

Н	а й м е н у в а н н я Щ і л е	у	бі	п	у	к	р	а	ї	н	и
---	---	---	----	---	---	---	---	---	---	---	---

Н	а й м е н у в а н н я Щ і л е	у	бі	п	у	к	р	а	ї	н	и
---	---	---	----	---	---	---	---	---	---	---	---

Н	а й м е н у в а н н я Щ і л е	у	бі	п	у	к	р	а	ї	н	и
---	---	---	----	---	---	---	---	---	---	---	---

Найбагатші білком, жиром, мінеральними елементами – сім'ядолі.
Оболонки значно збагнені цими компонентами. У них здебільшого містяться
нерозчинні та малодоступні вуглеводи.

НУБІП України

3.1 Вплив тривалості зберігання на вміст білка в насінні сої

Білки або протеїни – це високомолекулярні азотовмісні органічні сполуки, молекули яких побудовані із залишків амінокислот.

Відмінною особливістю соєвого білка є найвищий вміст у ньому лізину, на який, як правило, бідні білки зернових культур. Тому соя служить гарним доповненням до зернових культур, істотно підвищуючи їхню біологічну цінність.

Перевагою сої є те, що вживання всього 150-250 г насіння може повністю задовольнити добову потребу дорослої людини в усіх амінокислотах за відсутності інших джерел білка в раціоні, в тому числі й білка тваринного походження, в той час як насіння зернових культур знадобиться в 5-7 разів більше.

Загалом є безліч методів визначення чистого білка (істинного протеїну). Наприклад, метод К'ельдаля, метод Барнштейна, метод Дюма, УФ-спектрометрія, біуретовий метод, метод Лоурі, метод зв'язування барвників, турбідиметричний метод, хроматографічні методи, метод електрофорезу тощо. Кожен із цих методів має свої переваги та недолки.

Однак метод К'ельдаля залишається єдиним загальновизнаним арбітражним методом визначення. Його універсальність, висока повторюваність і хороша відтворюваність роблять цей метод основним методом визначення протеїну в харчовій продукції та кормах. Суть методу полягає в розкладанні проби концентрованою сірчаною кислотою. При цьому азот переходить у придатну для титрування форму (сульфат амонію), після чого пробу підлужнюють, а аміак, що утворився, відганяють із парою в розчин кислоти, де визначають вміст азоту методом титрування (нітрати і нітрити, а також азотисті гетероатомні сполуки в амонійну сіль не

переходять). Після чого вміст сирого протеїну розраховують за допомогою коефіцієнта перерахунку залежно від досліджуваної продукції.

Білки насіння сої гетерогенні. За розчинністю в різних розчинниках їх поділяють на чотири основні фракції, які представлені:

- водорозчинна – альбумінами та легкорухомими псевдоглобулінами;
- солерозчинна – істинними глобулінами (евглобулінами);
- лугорозчинна – глютелінами;
- спирторозчинна – проламінами.

На відміну від інших культур, у соєвому насінні найбільше водорозчинних білків (альбумінів і псевдоглобулінів). Їхня частка в сумі всіх білкових фракцій коливається від 68,4 до 78,7%. Тому найбільш ефективним є отримання рослинного білка з насіння сої. У зернових культурах превалюючою є фракція глютелінів, тому вони менш придатні для цих цілей.

Результати визначення вмісту білка за тривалий період в насінні сої в умовах ТОВ «Контакт плюс» наведено в табл. 3.5.

Таблиця 3.5

Результати визначення вмісту білка при зберіганні насіння сої в умовах зерносховища ТОВ «Контакт плюс» (урожай сої за 2022 рік), %

С о р т с о ї К і о т о (к о н т р о л	Контроль (до зберігання)	15 днів

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України
З наведених даних в табл. 3.5 видно, що найвищий показник вмісту білка в насінні сої сорту Кіото спостерігається при терміні зберігання 6 місяців (38,6%), найнижчий – до зберігання та на 12 місяці зберігання

НУБІП України
Результати визначення вмісту білка насінні сої в умовах зерносховища ТОВ «Контакт плюс» сорту Медісон показали найвищий результат при термінах зберігання 3 та 6 місяців (36,0%), найнижчий – при закладці зерна на зберігання, на протязі 15 днів та при зберіганні 12 місяців (35,7%).

НУБІП України
Результати визначення вмісту білка насінні сої в умовах зерносховища ТОВ «Контакт плюс» сорту Віола показали найвищий результат при терміні зберігання 6 місяців (37,5%), найнижчий – при закладці зерна на зберігання

НУБІП України
Отже, за результатами проведеного дослідження визначення вмісту білка за період зберігання в насінні сої в умовах зерносховища ТОВ «Контакт плюс» (урожай сої за 2022 рік) можна зробити наступні висновки: найвищі показники вмісту білка в аналізованих сортах сої спостерігається при терміні зберігання 6 місяців. При терміні зберігання сої 12 місяців показники вмісту білка в сої аналізованих сортів майже збігається з показниками до зберігання.

НУБІП України

3.2 Вплив Термінів зберігання на вологість насіння сої

Головне в рослинництві правильно визначити строки збирання.

Приступати до збирання сої слід якомога раніше, особливо якщо мета – отримання якісного посівного матеріалу. Вологість зерна має вирішальне значення для доцільного збирання. На насінневих посівах збирання починають за вологості зерна 16%. Якщо вхідна вологість вища за 18%, то збирання на насінневі цілі неприпустиме, тому що за механічного сушіння з такою вологістю різко падає схожість. Обмолот фуражного зерна можна починати за вологості 12-14%. Вологість під час зберігання має становити від 12 до 13%, а на фуражному зерні – менше 14%.

Характерною особливістю зернобобових культур, і зокрема сої, є фізіологічна різноякісність, що проявляється як на окремих рослинах, так і на бобах, які утворилися на різних плононосних вузлах. Як наслідок, розвиваються і дозрівають вони не одночасно. Це небажано для виробництва, оскільки нерівномірне підсихання стеблостою ускладнює встановлення оптимального строку збирання. В умовах вологої погоди під час дозрівання насіння вищезазначені властивості сої проявляються ще помітніше.

Нерівномірність дозрівання сої, підвищена вологість у серпці - вересні, забур'яненість посівів і поширення хвороб призводять до кількісних і якісних втрат урожаю.

Збирання сої на зерно проводиться у фазі повної стиглості. Маркерами є побуріння та підсихання стебел і бобів, набуття ними характерного для сорту забарвлення, опадання листя. Зерно має легко відділятися від ступок бобів, оптимальна вологість – 14-16%. Корм із підвищеною вологістю за недостатнього подальшого висушування схильний до псування й окиснення жиру; під час проведення сушіння насіннева оболонка може висихати швидше за сім'ядолі й пошкоджуватися. За зниженої вологості зерно стає крихким, легко тріскається і надалі обсіменяється патогенами.

За неоптимальних строків збирання пересохлі боби розлущуються, що підвищує втрати під час заготівлі. Крім того, на втрати мають значний вплив сорт, густина стеблостою, несприятливі метеоумови, застосовувана техніка.

Сорти з низьким рівнем прикріплення бобів, нестійкі до розтріскування, схильні до вилягання нетехнологічні. Відзначається, що під час збирання

середньоізнїх і пізнїх сортів культури рівень втрати зерна нижчий, ніж раннїх. За загушення посївів соя схильна до вилягання внаслідок слабкості стебел. За недостатньої ж норми висїву рослини сильно гїлкуються, що

ускладнює зріз, крім того, зменшується висота прикріплення бобів. У разі

тривалого дозрівання сої та високого рівня бур'янів можливе застосування десикантів.

У суху й теплу погоду, за низької засміченості, сою збирають прямим комбайнуванням.

Результати визначення вологості насіння сої за тривалий період в умовах ТОВ «Контакт плюс» наведено в табл. 3.6.

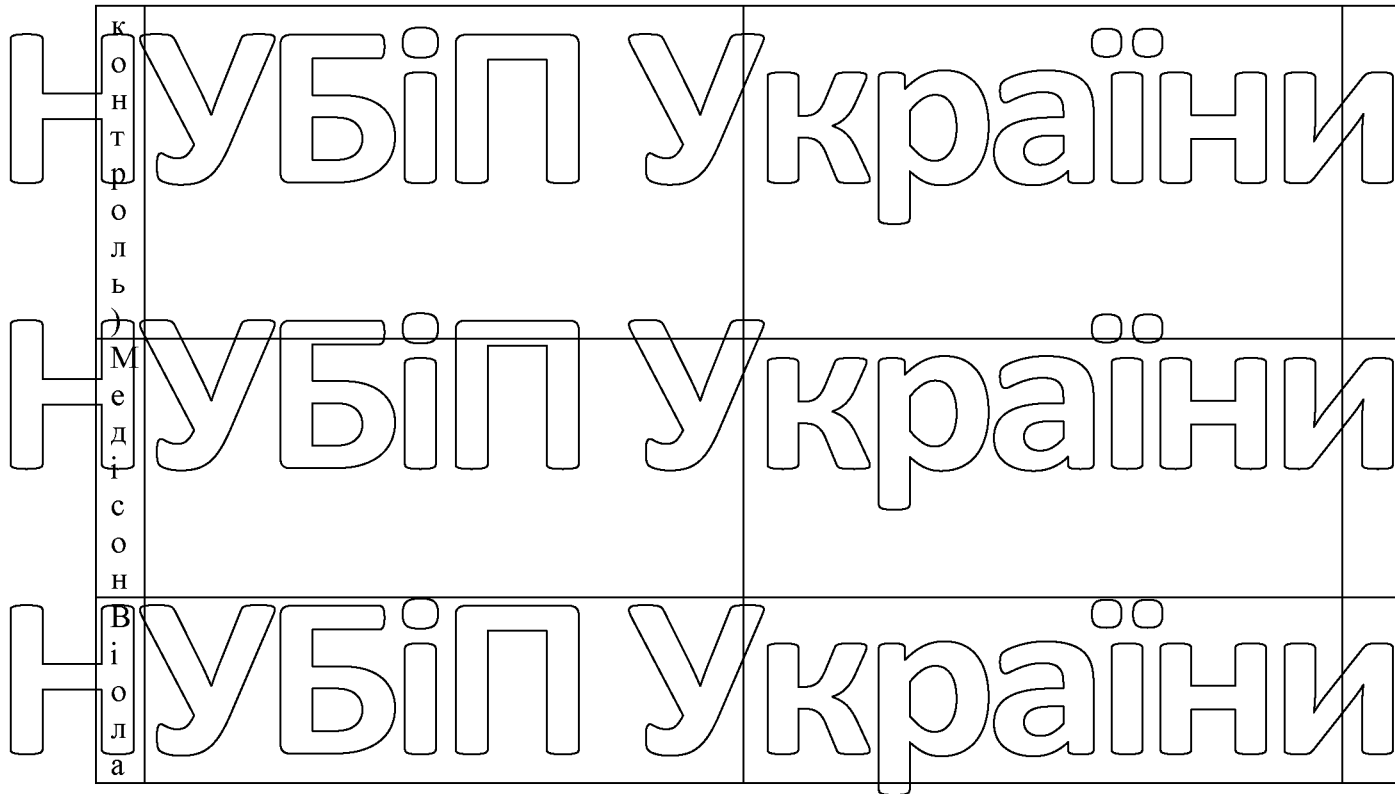
З наведених в табл. 3.6 видно, що найвищий показник вологості насіння сої сорту Кїото спостерїгається на 12 місяці зберїгання (12,0%), найнижчий – на початку зберїгання та після 15 днїв зберїгання (11,6%).

Таблиця 3.6

Результати визначення вологості насіння сої в умовах зерносковища

ТОВ «Контакт плюс» (урожай сої за 2022 рік), %

С о р т с о ї	Контроль (до зберїгання)		
			15 днїв
К ї о т о			



Результати визначення вологості насінні сої в умовах зерносховища ТОВ «Контакт плюс» сорту Медісон показали найвищий результат на 12 місяці зберігання (11,2%), найнижчий – при закладці зерна на зберігання

Результати визначення вологості насінні сої в умовах зерносховища ТОВ «Контакт плюс» сорту Віола показали найвищий результат при терміні зберігання 9 та 12 місяців (11,9%), найнижчий – при закладці зерна на зберігання (11,2%).

Для запобігання поширенню вологи та нагрівання насіння у сховищі потрібно проводити періодичне провітрювання, а для збереження якості насіння необхідно підтримувати постійну температуру. Навіть за безпечного для зберігання вмісту вологи нестабільна температура в сховищі сипких матеріалів створює між насінням повітряний потік (0,06 м/хв для перепаду температури 16,7°C), що призводить до міграції вологи і псування насіння. Як правило, комахи розвиваються і розмножуються в температурному діапазоні 27-35°C, але стають неактивними або гинуть за температури нижче 16°C. У холодну пору року соя може зберігатися за вологості насіння до 14%,

але для безпечного зберігання влітку або навесні воно має містити не більше 11-12% вологи.

Сушіння насіння запобігає зростанню мікроорганізмів, сповільнює ферментативні зміни і значно подовжує термін зберігання. Воно також зменшує масу насіння і, таким чином, полегшує його транспортування та обробку. Як правило, сушіння сої здійснюється шляхом нагнітання повітря через масу насіння за різних температур: природної (довкілля), наближеної до природної (температура довкілля 1-5°C), низької (температура довкілля 5-15°C) і високої (50-200°C). Сушіння сої здійснюється за допомогою різних

сушарок, таких як низькотемпературні, підлогові, силосні, середньотемпературні, лоткові, радіального потоку, багатотрубні сушарки з піддувом, протитечієві насіннесушарки з відкритим полум'ям і сонячні сушарки. Найчастіше використовуються сушарки безперервної дії або силосні сушарки. Системи підлогового сушіння або радіально вентильовані бункери добре підходять для повільного сушіння.

3.3 Вплив тривалості зберігання на показник кислотності в насінні сої

Соя відносно невибаглива рослина до ґрунтів. Її можна вирощувати практично на всіх типах ґрунтів за умови, щоб вони не були кислими.

Рослини сої не переносять тривалого затоплення (більше 3-х днів), засолення та кислотності.

Потрібно не забувати, що соя – культура, яка потребує добре аерованих ґрунтів із низькою густиною, найкраще реагує на глибоку зяблеву оранку на 28-30 см, як основний обробіток ґрунту. На сьогодні переважна більшість господарств України використовує традиційну систему обробітку ґрунту. За засмічення полів однорічними бур'янами проводять поліпшену зяблеву оранку, або лушення стерні, або дискування та осінню оранку. За наявності коренепаросткових бур'янів застосовують пошаровий обробіток ґрунту, що

включає лущення етерні дисковими та лемішними знаряддями та подальшу глибоку оранку на 30-32 см, за появи масових бур'янів.

Результати визначення кислотності насіння сої за зберігання в умовах ТОВ «Контакт плюс» наведено в табл. 3.7.

З наведених в табл. 3.7 видно, що найвищий показник кислотності насіння сої сорту Кіото спостерігається на 12 місяці зберігання (2,31 мг. КОН), найнижчий – на початку зберігання та після 15 днів зберігання (2,09 мг. КОН).

Таблиця 3.7

Результати визначення кислотності насіння сої в умовах зерноосховища ТОВ «Контакт плюс» (урожай сої за 2022 рік), мг. КОН

Сорт сої Кіото (контроль)	Контроль (до зберігання)		15 днів	
	Медісон	Віо	Медісон	Віо
Медісон				
Віо				

НУБІП УКРАЇНИ

Результати визначення кислотності насінні сої в умовах зерносховища ТОВ «Контакт плюс» сорту Медісон показали найвищий результат на 12 місяці зберігання (2,24 мг. КОН), найнижчий – при закладці зерна на зберігання (2,04 мг. КОН).

НУБІП УКРАЇНИ

Результати визначення кислотності насінні сої в умовах зерносховища ТОВ «Контакт плюс» сорту Віола показали найвищий результат при терміні зберігання 12 місяців (2,23 мг. КОН), найнижчий – при закладці зерна на зберігання (2,04 мг. КОН).

НУБІП УКРАЇНИ

Упродовж усього періоду збирання показники кислотності у всіх з'явленнях зросли. Нормативних обмежень даного показника немає, отже

НУБІП УКРАЇНИ

можна вважати, що під час місячного періоду зберігання, він був наданий для реалізації та переробки зерна. Якщо, звертаючи увагу на цей показник, то вона може зберігатися протягом усього періоду зберігання – 12 місяців.

Зміна вмісту крохмалю в насінні сої при зберіганні

НУБІП УКРАЇНИ

Крохмаль є основним вуглеводним запасним матеріалом у рослинах, а також основним компонентом, що забезпечує енергію, в харчових раціонах людини. Важливість функціональності крохмалю як кінцевого продукту, наприклад у харчових продуктах, набула нещодавно підвищеного визнання.

НУБІП УКРАЇНИ

Структурні властивості крохмалю також є важливими в промислових (нехарчових) застосуваннях, у яких крохмаль використовують, наприклад, як желювальну речовину, наповнювач, водоутримувальний агент або склеювальний агент.

НУБІП УКРАЇНИ

У зернових рослинах крохмаль становить приблизно 45-65 мас.% зрілого зерна. Крохмаль складається тільки з глюкозидних залишків, але

виявляється у вигляді двох типів молекул, амілози та амілопектину, які можуть бути різні на основі молекулярного розміру або інших властивостей.

Молекули амілози є здебільшого лінійними полімерами, що складаються з α -1,4-зв'язаних глюкозидних одиниць, тоді як амілопектин є у високому ступені розгалуженою молекулою з α -1,6-глюкозидними зв'язками, що з'єднують численні лінійні ланцюги α -1,4-зв'язаних глюкозидних одиниць. Амілопектин складається з великих молекул у діапазоні розмірів між кількома десятками тисяч і сотнями тисяч глюкозидних одиниць із приблизно 5% α -1,6-розгалужень.

З іншого боку, амілоза складається з молекул у діапазоні розмірів між кількома сотнями та кількома тисячами глюкозидних залишків із менш ніж одним відсотком розгалужень. Крохмалі злаків дикої типу зазвичай містять 20-30% амілози, тоді як інша частина є амілопектином.

Крохмаль первинно синтезується в рослинах у фотосинтезуючих тканинах, таких як листя, у формі транзиторного крохмалю. Він мобілізується під час наступних темнових періодів, постачаючи вуглець для експорту в органи-стоки та енергетичного метаболізму або для зберігання в таких органах, як насіння або бульби. Синтез і довгострокове зберігання крохмалю має місце в амілопластах запасуючих органів, де крохмаль відкладається у вигляді напівкристалічних гранул з діаметром до 100 мкм. Гранули містять як амілозу, так і амілопектин, причому амілоза зазвичай є аморфним матеріалом у природній гранулі крохмалю, тоді як амілопектин є напівкристалічним унаслідок укладання лінійних глюкозидних ланцюгів.

Результати визначення вмісту крохмалю у насінні сої за тривалий період в умовах ТОВ «Контакт плюс» наведено в табл. 3.8.

Таблиця 3.8

Результати визначення вмісту крохмалю у насінні сої в умовах зерносховища ТОВ «Контакт плюс» (урожай сої за 2022 рік), %

С Контроль (до зберігання)

НУБІП у ^{15 днів}україни

НУБІП у ^{12 місяців}україни

НУБІП у ^{9 місяців}україни

НУБІП у ^{6 місяців}україни

НУБІП у ^{3 місяців}україни

З наведених в табл. 3.8 видно, що найвищий показник вмісту крохмалю в насінні сої сорту Кіото спостерігається на початку зберігання та після 15 днів зберігання (30,9%), найнижчий – на 12 місяці зберігання (29,1%).

Результати визначення вмісту крохмалю в насінні сої в умовах зерносховища ТОВ «Контакт плюс» сорту Медісон показали найвищий результат при закладці зерна на зберігання та через 1 місяць зберігання (29,6%), найнижчий – на 12 місяці зберігання (27,7%).

Результати визначення вмісту крохмалю в насінні сої в умовах зерносховища ТОВ «Контакт плюс» сорту Віола показали найвищий

результат через 15 днів зберігання (30,6%), найнижчий на 12 місяці зберігання (27,5%).

Якщо показник вмісту крохмалю є значним для реалізації чи переробки насіння сої, тонайкраще зберігати його не довше 15-30 днів.

3.5 Вплив тривалості зберігання на вміст жиру в насінні сої

Сорти вітчизняного походження містять у насінні 19,6-21,7% жиру. Цей показник перебуває на рівні кращих світових стандартів. У більшості країн-соевиробників вміст олії в насінні цієї культури становить 20-21%.

Найбільшою олійністю насіння виділяються сорти Устя, Васильківська,

Валентія, Донька, Ятрань, Південь 30, Аполлон, Смараглова, Валюта,

Романтика, Чернівецька 9. Сорти американського походження містять багато

олії в насінні й майже не різняться між собою за цим показником. Мабуть, це є результатом того, що в США існує потужна індустрія з переробки сої на олію та шрот, тому вмісту жиру в насінні під час селекції сортів приділяється

дуже велика увага. Як правило, американські сорти характеризуються

середньою білковістю та високою олійністю. Це пов'язано з тим, що між цими головними компонентами існує від'ємний зв'язок, тож вивести сорти, які б об'єднували максимальні їхні значення, на сучасному рівні селекції

практично неможливо. З іншого боку, на світовому ринку існує більший

дефіцит високоякісного рослинного білка порівняно з олією. Тому в багатьох

країнах світу нині білковості провідних сільськогосподарських культур приділяється дуже велика увага.

Результати визначення вмісту жиру у насінні сої в умовах ТОВ

«Контакт плюс» наведено в табл. 3.9.

Таблиця 3.9

Результати визначення вмісту жиру у насінні сої в умовах зерносховища

ТОВ «Контакт плюс» (урожай сої за 2022 рік), %

Сорт сої	Контроль (до зберігання)	15 днів
Кіото (контроль)		
Медісон		
Віола		
Фактора А (Сорти)		
Фактора В (Терміни)		

З наведених в табл. 3.9 видно, що найбільші показники вмісту жиру в насінні спостерігалися через один місяць його збирання, це може бути зумовлено післязбиральним дозріванням насіння культури. Починаючи з шостого місяця і до кінця періоду збирання показники вмісту жиру в усіх трьох вогнищах зменшувалися нижче початкового показника. Тому, можна вважати, якщо показник вмісту жиру є основним для реалізації даної продукції, то найкраще зберігати настоянку сої досліджуваних кісточок не довше ніж три місяці після її доробки та закладання на тривале зберігання.

Зміна енергії проростання в насінні сої при зберіганні

Передбачити польову схожість при оцінці насіння в лабораторних умовах складно і методи оцінки не такі надійні. Коли умови проростання оптимальні, польова схожість близька до лабораторної. Однак оскільки на практиці рідко трапляються ідеальні умови, то стресорні умови довкілля (наприклад, низька або висока температура та/або вологість) призводять до появи відмінностей у лабораторній і польовій схожості. Такі стресори

спочатку впливають на швидкість появи сходів, а потім призводять до відмінностей за темпами росту проростків і кінцевої продуктивності.

Велике значення при визначенні посівних якостей має енергія проростання, показники якої, як правило, тісніше корелюють зі схожістю насіння в полі.

Енергія проростання – здатність насіння швидко і дружно прорости за короткий термін, ніж при визначенні схожості.

Насіння, яке має високу енергію проростання, є стійкішим до несприятливих польових умов, його проростки швидше розвиваються, менше хворіє та пошкоджується шкідниками, що позитивно позначається на майбутньому врожаї.

Результати визначення динаміки зміни енергії проростання насіння сої за тривалий період в умовах ТОВ «Контакт плюс» наведено в табл. 3.10.

Аналізуючи, зміну показників наведену в таблиці 3.10, зрозуміло, що перед закладанням на зберігання, тобто майже одразу після збору насіння, його якості, у вигляді показника енергії росту, є низькими. Це зумовлено тим що протягом 1-3 місяців після збирання у насінні можуть відбуватися процеси дозрівання.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП УКРАЇНИ

Результати визначення динаміки зміни енергії проростання насіння сої в умовах зерносховища ТОВ «Контакт плюс» (урожай сої за 2021 рік), %

С о р т с о ї К і о т о (к о н т р о л ь) М е д і с о н В і о л а	Контроль (до зберігання)	15 днів	
НУБІП	України		
НУБІП	України		
НУБІП	України		
НУБІП	України		

Найбільшим показником енергії проростання протягом усього періоду збирання характеризувався сорт Медісон. Під час закладання показник становив 96,7%, після 3 місяців зберігання він становив 97,2%, це був найбільший показник енергії росту даного сорту в процесі тривалого зберігання, та й за всіма трьома сортами.

У сорту Кіото показник енергії проростання під час закладання на зберігання був майже на 1% меншим, ніж у сорту Медісон, і становив 95,8%. За рахунок періоду післязбирального дозрівання протягом першого місяця збирання показник енергії росту зріс до 96,5%. Надалі ж показник доказового кінця тривалого зберігання зазнавав лише негативних змін.

Третій сорт закладений на зберігання був сорт Віола, до збору він мав найменший показник енергії росту – 95,5%. За період зберігання у шість місяців, що є приблизним терміном зберігання для насінневої продукції, енергія становила 93,1 %, тобто вона навіть мала показник на 0,6% більший, ніж до тривалого зберігання насіння сої.

У підсумку проведений вище аналіз, можна зробити висновок, що найкращий показник енергії проростання перебуває в насінні сої впродовж терміну зберігання в 3 місяці, в усіх сортів крім сорту Кіото.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

3.7 Вплив тривалості зберігання на зміну показника 1000 насінин сої

Маса 1000 насінин як показник якості має велике значення в насінництві. Вона включає і вологість, яка буває неоднаковою залежно від умов збирання та інших чинників. Мінливість маси 1000 насінин може характеризувати екологічну пластичність сорту і ступінь його акліматизації в тих чи інших районах. Що менше змінюється цей показник, то більше сорт підходить для даного району.

Щільність – показник вмісту запасних речовин у насініні. У низці випадків за щільністю оцінюють якість насіння, наприклад, вона може показати ступінь зрілості та виповненості насіння. Знаючи густину насіння для даного сорту та домішки, можна застосовувати різні способи очищення для отримання посівного матеріалу, очищеного належним чином.

Натуральна маса насіння залежить від його густини та вологості. Між густиною та натуральною масою існує певна залежність, тому що на натуральну масу значною мірою впливають форма, характер поверхні та чистота насіння, а також кількість і характер домішок. Між вологістю насіння та його натуральною масою також спостерігаються кореляції, бо більш вологе насіння має меншу густину.

Результати проведення дослідів по визначенню показника маси 1000 насінин сої за тривалий період зберігання в умовах ТОВ «Контакт плюс» наведено в табл. 3.11.

Таблиця 3.11

Зміна показника маси 1000 насінин сої в процесі зберігання в умовах зерносховища ТОВ «Контакт плюс» (урожай сої за 2021 рік), г

С о р т с о ї	Термін зберігання						
	Контроль (до зберігання)	15 днів	1 місяць	3 місяці	6 місяців	9 місяців	12 місяців



За період нагромадження показник маси 1000 насінин сої постійно змінювався, але значних змін не відбулося і наприкінці тривалого нагромадження показники залишилися майже такими, якими були на початку, у сорту Кіото показник залишився наприкінці таким самим як і до того, який був на початку зберігання – 172,4 г. У двох інших сортів показники маси 1000 насінин збільшилися, у сорту Медісон з 169,9 г він змінився до 170,3 г, а в сорту Віола маса 1000 збільшилась на 0,3 грама, на початку вона становила 166,3 г, а наприкінці – 166,6 г, також можна відзначити, що серед досліджуваних сортів у даного сорту була найменша маса 1000 насінин, що відповідає його сортовим характеристикам.

Аналізуючи дані, наведені в таблиці 3.11, видно, що найвищими показники маси 1000 насінин сої досліджуваних сортів були зафіксовані в період зберігання протягом 6 місяців, тобто, якщо соя використовується для

рослинницьких цілей, то її найкраще зберігати зазначений період. Але при використанні для посіву, неможливо зберігати успадкування сої, більше, або менше періоду, дійшовши до висіву.

НУБІП Україна

НУБІП Україна

НУБІП Україна

НУБІП Україна

НУБІП Україна

НУБІП Україна

НУБІП Україна

РОЗДІЛ 4. РОЗРАХУНОК ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ

НУБІП УКРАЇНИ

У сучасній економічній ситуації актуалізувався процес переходу на більш прибуткові оброблювані культури, до яких належить і соя. Зріс попит на соєве зерно і у зв'язку з введенням у дію переробних підприємств. Обсяги виробництва сої в країні ще далеко не повною мірою відповідають збільшеним потужностям олійних заводів, і вони зазнають збитків через дефіцит сировини.

НУБІП УКРАЇНИ

Потенціал розвитку вирощування сої великий як завдяки розширенню посівних площ до 10-15 % сівозмінної площі, так і зростанню врожайності завдяки вдосконаленню технології обробітку. Якщо перший шлях прийнятніший і масштабніший завдяки включенню сої до всіх польових сівозмін і розширенням посівам соняшнику та озимої пшениці, то другий - більш інтенсивно і затратно, оскільки потрібні вкладення коштів для досягнення приросту врожаїв.

НУБІП УКРАЇНИ

Економічна ефективність вирощування сої досліджуваних сортів наведена в табл. 4.1.

Таблиця 4.1
Економічна ефективність вирощування сої досліджуваних сортів

Сорт	Врожайність, ц/га	Площа, га	Валовий збір, ц	Ціна реалізації, грн/ц	Вартість валової продукції, млн.грн.	Виробничі витрати, тис.грн. / га	Всього виробничі витрати, млн.грн.	Собівартість 1 ц, грн.	Умовно чистий дохід, млн.грн.	Рівень рентабельності, %
Кіото										

НУБІП УКРАЇНИ

(к о н т р о л ь) М е д і с о н В і о л а	Н	У	Б	І	П	У	К	Р	А	І	Н	И
	Н	У	Б	І	П	У	К	Р	А	І	Н	И
	Н	У	Б	І	П	У	К	Р	А	І	Н	И

З даних табл. 4.1 видно, що найбільший рівень рентабельності має сорт Кіото (62,91%), з умовно чистим доходом 1,046 млн грн.

Результати проведення розрахунків рівнів рентабельності зберігання насіння сої на протязі довготривалого періоду, наведені в табл. 4.2.

Таблиця 4.2
Економічна ефективність зберігання насіння сої

Сорти	Закупівельна ціна, грн/т	Витрати на зберігання протягом місяців, грн/т	Всього витрат, грн/т	Вартість зерна після зберігання, грн/т	Умовно чистий дохід, грн з 1 т	Рівень рентабельності,	Рівень рентабельності зберігання,
Кіото (контроль)							

Медісон
Віола

НУБІП України

Проаналізувавши витрати, які були витрачені на збирання насіння сої за період 12 місяців, та суму, на яку збільшилася реалізаційна ціна 1 т зерна,

було підраховано стовпчик таблиці, що відображає найвищий ступінь стабільності збирання.

НУБІП України

З даних табл. 4.2 видно, що найбільш рентабельним є зберігання на протязі 12 місяців сою Медісон.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

РОЗДІЛ 5. ЗАХОДИ ОХОРОНИ ПРАЦІ І НАВКОЛИЩНЬОГО
СЕРЕДОВИЩА ПРИ ВИРОБСТВАННІ СОЇ

Охорона праці являє собою певну систему законодавчих і соціально-економічних заходів, технічних, гігієнічних і лікувально-профілактичних засобів, які спрямовані на забезпечення безпеки та збереження здоров'я працівників у трудовій діяльності.

Питанням охорони праці працівників агропромислового комплексу законодавцем приділена особлива увага, тому що агропромисловий комплекс містить у собі велику кількість галузей, таких як тваринництво та олійно-жирова промисловість, молочна промисловість, птахівництво і птахопереробка, рослинництво тощо.

Нині в ТОВ «Контакт плюс» діють Правила з охорони праці в сільському господарстві, які містять загальні вимоги щодо безпечної організації робіт, до виробничих (технологічних) процесів, вимоги до виробничого устаткування, його розміщення та організації робочих місць на підприємствах АПК.

На ТОВ «Контакт плюс» в галузі охорони праці керуються законодавчо-нормативними актами різних рівнів, наказами, указами і розпорядженнями вищих органів, розпорядженнями, типовими правилами пожежної безпеки та іншою документацією, які спрямовані в основному на техніку безпеки працівників АПК і на виробничу санітарію сільськогосподарських підприємств.

Технікою безпеки вважається система організаційних і технічних заходів та засобів, що запобігають впливу на людей небезпечних виробничих чинників, а саме таких чинників, які за певних умов призводять до травм, тобто ушкоджень людського тіла або до іншого раптового різкого погіршення здоров'я.

Виробнича санітарія являє собою систему організаційних заходів і технічних засобів, які запобігають впливу на працюючих шкідливих

виробничих факторів, що призводять у певних умовах до захворювань і до зниження працездатності.

Відповідальність за охорону праці працівників ТОВ «Контакт плюс» покладається на керівника підприємства.

Керівництво ТОВ «Контакт плюс» у своїй роботі з охорони праці зобов'язане забезпечувати здорові та безпечні умови праці на робочих місцях, додержання чинної ССБП (система стандартів безпеки праці), правил і норм з охорони праці та пожежного захисту, призначати щороку відповідальних за стан та організацію роботи з охорони праці й запобігання пожежам у кожній галузі з-поміж посадових осіб, укомплектовувати службу охорони праці та керувати нею, забезпечувати використання спеціалістів з охорони праці за прямим призначенням.

Головні спеціалісти ТОВ «Контакт плюс» з охорони праці керуються законодавчо-нормативними актами та наказами вищих за рівнем суб'єктів господарювання і керівництва господарств, несуть відповідальність за охорону праці на виробництві та зобов'язані забезпечувати здорові й безпечні умови праці на робочих місцях дільниці та об'єкта, спрямовувати діяльність спеціалістів на запобігання травматизму та захворюванням, аваріям та пожежам, розробляти та здійснювати необхідні заходи для покращання умов і безпеки праці.

За рівнем виробничого травматизму ТОВ «Контакт плюс» вважається найтравмонебезпечнішою галуззю і стоїть на 3 місці після обробних виробництв, транспорту і зв'язку.

Проблема поліпшення умов та охорони праці є однією з актуальних проблем для АПК. За останній період загальний травматизм в АПК становить близько 30% від загального обсягу потерпілих від нещасних випадків. Значну кількість травм і захворювань агропромисловий персонал отримує у зв'язку з незадовільним станом робочих місць та організацією виконання робіт, а також експлуатацією несправної техніки та обладнання, недоліків у

навчальному процесі щодо безпечних прийомів праці та відсутності засобів колективного та індивідуального захисту.

Основним недоліком у роботі, що проводиться з охорони праці на підприємствах АПК, вважається те, що її ведуть за залишковим принципом, у найгіршому - у разі нещасного випадку на виробництві. Окремі роботодавці

сільськогосподарських підприємств свідомо ухиляються від розв'язання питань у сфері поліпшення умов та охорони праці працівників агропромислового комплексу, мотивуючи власну бездіяльність відсутністю

грошових коштів. Така "економія" та скупість керівників потенційно

підвищує ймовірність нещасних випадків на виробництві та професійної захворюваності працівників агропромислового комплексу. Також високий

рівень травматизму на підприємствах агропромислового комплексу породжує

незнання правил та умов охорони праці. Суттєвим недоліком вважається і те,

що керівництво недостатньо ознайомлене з основними вимогами

нормативно-правових актів з охорони праці. Створення сприятливих і безпечних умов праці, збереження нормального функціонального стану

працівників АПК та їхньої працездатності нерозривно пов'язане із

забезпеченням засобами індивідуального захисту (ЗІЗ) і засобами

колективного захисту (ЗКЗ), які містять огорожувальні, герметизуючі та попереджувальні пристрої, захисні покриття та засоби дезактивації.

Таким чином, поліпшення охорони праці працівників ТОВ «Контакт

плюс» вважається найважливішою умовою зниження рівня їхньої

захворюваності та травматизму. Для цього необхідна чітка організація

діяльності з охорони праці в кожному підрозділі ТОВ «Контакт плюс».

Необхідно розширити нормативно-правове регулювання охорони праці на підприємствах, зокрема агропромислового комплексу, посилити

адміністративну та кримінальну відповідальність за недбале ставлення до

здоров'я та життя своїх працівників. Працівників.

ВИСНОВКИ

В даній роботі проведено дослідження на тему «Вплив сортових особливостей та тривалості зберігання на якісні показники насіння сої» з якого можна зробити наступні висновки:

Соя – економічно вигідна культура. В умовах Сумської області за дотримання рекомендацій з обробітку вона зазвичай дає врожаї по 2,1-2,8 т/га. Навіть у посушливі роки врожайність сої становить близько 1,2 т/га, що робить цю культуру рентабельною через її високі кормові достоїнства і стабільно хороші закупівельні ціни.

Проаналізувавши проведені дослідження, щодо визначення змін технологічних показників під час зберігання насіння сої у сортів Кіото, Медісон, Віола, можна зробити наступні висновки:

1) За результатами проведеного дослідження визначення вмісту білка в насінні сої в умовах зерносховища ТОВ «Контакт плюс» (урожай сої за 2022 рік) можна зробити наступні висновки: найвищі показники вмісту білка в аналізованих сортах сої спостерігається при терміні зберігання 6 місяців. При терміні зберігання сої 12 місяців показники вмісту білка в сої аналізованих сортів майже збігається з показниками до зберігання.

2) Найвищий показник вологості насіння сої сорту Кіото спостерігається на 12 місяці зберігання (12,0%), найнижчий – на початку зберігання та після 15 днів зберігання (11,6%). Результати визначення вологості насінні сої в умовах зерносховища ТОВ «Контакт плюс» сорту Медісон показали найвищий результат на 12 місяці зберігання (11,2%), найнижчий – при закладці зерна на зберігання (10,3%). Результати визначення вологості насінні сої в умовах зерносховища ТОВ «Контакт плюс» сорту Віола показали найвищий результат при терміні зберігання 9 та 12 місяців (11,9%), найнижчий – при закладці зерна на зберігання (11,2%).

3) Упродовж усього періоду збирання показники кислотності у всіх зівставлень зросли. Якщо, звертаючи увагу на цей показник, то вона може зберігатися протягом усього періоду зберігання – 12 місяців.

4) Результати визначення вмісту крохмалю в насінні сої в умовах зерносховища ТОВ «Контакт плюс» сорту Віола показали найвищий результат через 15 днів зберігання (30,6%), найнижчий – на 12 місяці зберігання (27,5%). Якщо показник вмісту крохмалю є значним для реалізації чи переробки насіння сої, то найкраще зберігати його не довше 15-30 днів.

5) Найбільші показники вмісту жиру в насінні спостерігалися через один місяць його збирання, це може бути зумовлено післязбиральним дозуванням насіння культури. Починаючи з шостого місяця і до кінця періоду збирання показники вмісту жиру в усіх трьох вогнищах зменшувалися нижче початкового показника. Тому, можна вважати, якщо показник вмісту жиру є основним для реалізації даної продукції, то найкраще зберігати настоянку сої досліджуваних кісточок не довше ніж три місяці після її доробки та закладання на тривале зберігання.

6) Найбільшим показником енергії проростання протягом усього періоду збирання характеризувався сорт Медісон. Під час закладання показник становив 96,7%, після 3 місяців зберігання він становив 97,2%, це був найбільший показник енергії росту даного сорту в процесі тривалого зберігання, та й за всіма трьома сортами. Найкращий показник енергії проростання перебуває в насінні сої на 3 місяць, в усіх сортів крім сорту Кіото.

7) Найвищими показники маси 1000 насінин сої досліджуваних сортів були зафіксовані в період зберігання протягом 6 місяців.

НУБІП України

НУБІП України

Пропозиції виробництву

НУБІП України
Проаналізувавши висновки можемо визначити пропозиції виробництву:
проводити реалізацію насіння сої доцільно не раніше трьох місяців
зберігання з метою покращення якісних показників.

а комплексом показників якості та зміни їх в процесі зберігання до
вирощування в ГОВ «Контакт плюс» рекомендується сорт Кіото.
НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

азур В.А., Ткачук О.П., Панцирева Г.В., Купчук І.М. Соя в інтенсивному землеробстві. Вінниця : «Нілан-ЛТД». 220 с.

ормування врожаю сої залежно від складових агротехнології: моногр. / Г. М. Господаренко, В. В. Любич, С. О. Бомко. Київ: 2021. 140 с.

азур О.В. Перспективи виробництва сої в Україні. Серія: Сільськогосподарські науки 2020 №2 (17). С. 141-147.

гляд українського ринку сої - 2022/23. URL:

азур В.А., Гончарук І.В., Дідур І.М., Панцирева Г.В., Телекало Н.В., Купчук І.М. Інноваційні аспекти технологій вирощування, зберігання і переробки зернобобових культур. Вінниця : Нілан-ЛТД. 180 с.

авчальний посібник з дисципліни «Рослинництво» для студентів галузі знань 20 «Аграрні науки та продовольство» спеціальності 201 «Агронісія» першого бакалаврського рівня. Вінниця : Видавництво ТОВ "Друк" 2020. 284 с.

орми і кормовий білок. Тези доповідей VIII міжнародної наукової конференції. 15 грудня 2015 р. Вінниця: Діло, 2015. С. 64.

анасевич Д.С. Діджиталізація даних про біорізноманіття Вінницької області на прикладі представників порядку Fabales. Спеціальність 091 «Біологія», Освітня програма «Біологія». Донецький національний університет імені Василя Стуса, Вінниця, 2022. 98 с.

акал А. П. Рослинництво : навчальний посібник. Сумський державний педагогічний університет імені А. С. Макаренка. Суми : [ФОП Цвома С.П.], 2021. 128 с.

остіпан М. І. Рослинництво. Лабораторний практикум . Кіровоград : видавець – Лисенко В.Ф., 2015. 320 с.

оя (Glycine max (L.) Merr.) / В. В. Кириченко, С. С. Рябуха, Л. Н. Кобизева, О.

О. Посидаєва, П. В. Чернищенко : монографія / НААН, Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва . Х., 2016. 400 с.

Писаренко В.М., Писаренко В.В., Писаренко П.В. Управління агротехнологіями за умов посух. Монографія. Пентава, 2020. 163 с.

Огляд лекцій з дисципліни «Овочівництво» для здобувачів ступеня вищої освіти «Бакалавр» зі спеціальності 203 Садівництво та виноградарство (на основі повної загальної середньої освіти) / Упорядники: Галина ШИОВА. Мелітополь, ТДАТУ, 2020. 78 с.

Технологія в галузях рослинництва: Навчальний посібник / Бадьорна Л.Ю., Бадьорний О.Н., Стасів О.Ф. – К.: Аграрна освіта, 2009. 666 с.

Клишник В.М., Коць С.Я. Формування і функціонування симбіотичних систем рослин – *Bradyrhizobium japonicum* за різного водозабезпечення. Физиология растений и генетика. 2015. Т. 47, № 6. С. 483-490.

Технологія вирощування сої у Східному Лісостепу України: монографія / Є.М. Огурцов, В.Г. Міхеев, Ю.В. Беліський, І.В. Клименко; за ред. д-ра с.-г. наук, професора, чл.-кор. НААН України М.А. Бобро. Х.: ХНАУ, 2016. 268 с.

Діпратов І.І., Рожко В.І., Скалецька Л.Ф. Технологія зберігання та переробки продукції рослинництва: підручник. К.: Аграрна освіта, 2014. 393 с.

Клишнік М.В. Продуктивність сортів гороху посівного залежно від біопрепаратів та регуляторів росту рослин в умовах півдня України: дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук 06.01.09 Рослинництво. Миколаїв, 2020. 164 с.

Хомик Н.І. Основи агрономії: навчальний посібник (курс лекцій) / Н. І. Хомик, Ю. Б. Цьонь, Т. А. Довбуш, В. П. Олексюк. Тернопіль: ФОП Паляниця В.А., 2021. 232 с.

Базур В.А., Гончарук І.В., Дідур І.М., Панцирева Г.В., Телекало П.В., Купчук Н.М. Інноваційні аспекти технологій вирощування, зберігання і переробки зернобобових культур. Вінниця : Нілан-ЛНД. 180 с.

ізіологічні аспекти оцінки якості продуктів Ф 48 [Електронний ресурс] : навч.

посібник / Л. Ф. Павлоцька [та ін.]. Х.: ХДУХТ, 2017. 321 с.

Лобедянюк К.С. Інтенсифікація процесу сушіння фітоестрогенної сировини

на основі сої: автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.14.06 - Київ, ІТТФ НАН.

194 с.

нежкін Ю.Ф., Петрова Ж.О., Пазюк В.М. Тепломасообмінні технології та

обладнання отримання насінневих матеріалів: Монографія. Вінниця: 2020. 153

с.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України