

**ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**Факультет агротехнологій та екології**  
**Кафедра біотехнології та хімії**

**МАГІСТЕРСЬКА**  
**ДИПЛОМНА РОБОТА**

на тему: «Інтенсивна технологія вирощування сої»

Виконав: здобувач вищої освіти  
за ОПП Екологічне рослинництво  
Спеціальності 201 Агрономія  
Ступеня вищої освіти Магістр  
Недавній Вадим Анатолійович  
Керівник: Таргоня Василь Сергійович,  
професор, д. с.-г. наук  
Рецензент: Бараболя Ольга Валеріївна,  
доцент, к. с. –г. наук

Полтава – 2021 року

## ВСТУП

Соя належить до найважливіших культур світового землеробства. У рослин сої завдяки поєднанню двох процесів: фотосинтезу і біологічної фіксації азоту, інтенсивно синтезуються майже всі найцінніші органічні речовини, що є в рослинному світі. Завдяки багатому й різноманітному хімічному складу обсяги виробництва сої в світі стрімко зростають. Адже вона використовується як універсальна продовольча, кормова і олійна культура. Будучи активним фіксатором біологічного азоту атмосфери, соя збагачує ґрунт екологічно чистим азотом, залишаючи з пожнивними рештками до 50-90 кг/га. Коренева система, що глибоко проникає в ґрунт, збагачує орний шар елементами живлення, підвищує біологічну активність ґрунтів, поліпшує водно-фізичні властивості та збільшує врожайність наступних посівів сівозміни. Тому доцільність збільшення обсягів виробництва сої не викликає сумнівів [27; 41].

За площею посіву соя займає перше місце серед зернобобових культур. За останні десять років у світі вони зросли з 61,1 млн. га до 93 млн. га. Середня врожайність становить 2,38 т/га, тоді як в Україні – 1,23 т з гектара [63].

Реалізація селекційних програм, спрямованих на створення сортів сільськогосподарських культур з високим та сталим рівнем зернової продуктивності, потребує вивчення генотипних відмінностей та добору на цій основі вихідного матеріалу за пластичністю та стабільністю (гомеостатичністю) прояву господарсько-цінних ознак рослини. Проблема отримання сталих врожаїв гостро стоїть і для такої культури, як соя. Відомо, що зміна умов вирощування рослин сої може суттєво позначитися не тільки на формі прояву конкретної кількісної морфологічної ознаки, але й на характері зв'язку її з іншими ознаками, що може спричинити суттєві відмінності між сортами за кінцевою урожайністю зерна. Одним із шляхів розв'язання проблеми розширення посівних площ сої є створення і розповсюдження сортів, адаптованих до конкретних ґрунтово-кліматичних умов вирощування [51; 64].

Підвищення урожайності сої та вихід її на світовий рівень можливий за рахунок: створення адаптованих до різних зон вирощування сортів сої й опанування сільгоспвиробниками найсучасніших технологій її виробництва [21; 34].

Перед українськими селекціонерами сьогодні головним залишається завдання підвищення урожайності. Поряд із підвищенням урожайності, актуальне значення має ведення селекції сої на стійкість проти хвороб, збільшення вмісту в зерні протеїну, скоростиглість, стійкість до розтріскування бобів, висота прикріплення нижніх бобів. Правильний вибір сорту – одна з вирішальних умов одержання максимального врожаю. У кожному господарстві потрібно вирощувати два-три сорти, що різняться тривалістю вегетаційного періоду, стійкістю проти хвороб, шкідників і несприятливих факторів середовища (знижені температури, посухи тощо).

Одним із найдоступніших сільгоспвиробникам прийомів зниження негативного впливу чинників зовнішнього середовища, що лімітують рівень врожайності сої, є підбір сортів, пластичність яких найбільшою мірою відповідає конкретній зоні вирощування [62].

## РОЗДІЛ 1

### УРОЖАЙНІСТЬ НАСІННЯ СОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ (огляд літератури)

У сучасної технології вирощування сої не існує другорядних сільськогосподарських заходів, тому кожний з них є досить важливий і необхідний. Вплив його на урожайність отриманого насіння може проявитися більшою чи меншою мірою, залежно від умов вирощування даної культури.

У системі відповідних заходів, спрямованих на вирощування і виробництво якісного насіння сої, важливе місце має застосування сучасних біологічних, фізичних та хімічних засобів у технологіях її вирощування, оскільки вони будуть сприяти значному підвищенню урожайності насіння сої. Свого часу вітчизняними науковцями були розроблені й застосовуються різні способи та методи підвищення ефективності сучасних технологій вирощування сої.

Багаторічний досвід сільгоспвиробників з вирощування сої у господарстві свідчить, що високі врожаї зерна сої можливі за рахунок впровадження таких сучасних інтенсивних технологій вирощування, які базуються на оптимальній простій сівозміні, своєчасному та якісному виконанні всіх вітчизняних агротехнічних операцій, вирощуванні новітніх сортів і гібридів інтенсивного типу вирощування, внесення науково-обґрунтованих норм комплексних мінеральних і бактеріальних добрив, використання інтегрованої системи захисту посівів сої від бур'янів, хвороб і шкідників, а також за своєчасного при повній стиглості, без втрат, збирання врожаю.

Правильне розміщення досліджуваної культури в нашій сівозміні дає можливість збільшити урожайність сої не тільки завдяки запобіганню рослини хворобам і пошкодженню фіто-фагами, знищенню забур'яненості

використаного поля, але й поліпшенню водно-фізичного режиму ґрунту, відповідно раціональнішому використанню поживних речовин.

Усі сучасні вітчизняні і закордонні дослідники вирощування сої одностайні в тім, що місце даної культури в сівозміні визначається, з одного боку, біологічними й агротехнічними особливостями культури, і з іншого боку, ґрунтово-кліматичними й економічними умовами регіонів її інтенсивного вирощування. Залежно від культури та структури посівних площ при вирощуванні сої, зональних ґрунтово-кліматичних та інших умов, сучасні сівозміни відрізняються як за складом культур, так і за їх чергуванням. За даними Вітчизняного Науково Дослідного Інституту, сої, ця культура повинна займати в сівозмінах не більше 33-35% ріллі. Врожайність даної культури в цьому випадку буде вище на 15-20%, ніж при площі, відповідно зайнятій нею, на 40 і більш відсотків.

Сою може бути з вигодою використана в багатьох сівозмінах, однак якої-небудь єдиної, стандартної схеми сівозміни, придатної для всіх сільськогосподарських підприємств, не можна пропонувати. Ряд фермерів отримали позитивні результати експериментальних досліджень при посіві сої після злакових культур, але науковці не рекомендують висівати сою після бобових культур і соняшника. Сою в якості гарного попередника покращує фізичний стан ґрунту, завдяки незначному затіненню міжряддя й запобіганню незначного ущільнення ґрунту дощами. Діяльність коренів сої і бульбачкових бактерій сприяє незначному розпушуванню ґрунту і проникності для вологи і повітря, що відповідно створює досить хороші умови для вирощування наступної сільськогосподарської культури. Сою відповідно залишає важкі щільні ґрунти у значно кращому фізичному стані. Вплив такої культури як гарного попередника зернових культур в сучасній сівозміні рівнозначний чистим парам, до того ж розвиток виробництва насіння сої сприяє загальному збільшенню виробництва якісного зерна.

У дослідженнях вітчизняних науковців відзначається, що в зайнятих парах на полях склалися на даний час найкращі умови зволоження для

вирощування сої. Чистий пар в цьому дослідженні не мав переваг порівняно з зайнятим паром і непаровими попередниками в сівозміні. При вирощуванні на зерно та насіння соя, розміщена у просапному кліні, є відмінним попередником також для інших ярих сільськогосподарських культур.

Накопичення органічної речовини в ґрунті сприяє покращенню структури інших ґрунтів, особливо з важким механічним складом. Це може бути найважливіший момент оцінки сої як відповідного попередника, що дуже важливо при вирощуванні її в рисових чеках на півдні України.

Сою необхідно розміщувати на полях чистих від бур'янів, а особливо багаторічних. Кращі попередники: озимі та ярі зернові культури, а також кукурудза на зелений корм та силос, після вчасного збирання яких залишається достатньо часу для пошарового якісного обробітку ґрунту. Сіємо насіння сої і після овочів, кормових сільськогосподарських культур, кукурудзи на зерно.

Попередники для сої мають сприяти значному зменшенню чисельності насіння бур'янів, створенню доброї структури ґрунту з достатньою кількістю поживних речовин, допомагають вчасно звільнити поле. Цим вимогам найбільше відповідають ярі зернові колосові культури (ярий ячмінь, яра пшениця, овес); дещо менше – озимі зернові (озима пшениця, озимий ячмінь та озиме жито); ще менше – кукурудза на силос, кукурудза на зерно, картопля, цукрові і кормові буряки.

Добрим попередником для вирощуванні сої є зернові культури, найгіршими такі культури як соняшник і гречка: соняшник як відомо дуже виснажує землю, а гречка дає дуже багато падалиці, яку ручним прополюванням вивести дуже складно.

Не можна сою висівати також після бобових культур, томатів, соняшнику, цукрових буряків та ближче за відстані ніж 500 м від насаджень білої і жовтої акації у зв'язку із наявністю спільних шкідників і хвороб.

Сама соя, як бобова культура залишає в ґрунті 60–80 кг/га азоту і є досить добрим попередником для зернових, кормових, технічних і овочевих сільськогосподарських культур.

Розміщувати сою в сівозміні як відомо слід з розрахунком, щоб вона поверталася на попереднє місце вирощування не раніше ніж через 3–4 роки.

У беззмінних посівах усі досліджувані сорти сої почуваються досить добре. Три роки сою як сільськогосподарську культуру можна вирощувати на одному місці без суттєвого підживлення. Якщо є бажання вирощувати дану культуру на тому самому полі й надалі, то потрібно відповідно потурбуватися про захист рослин від хвороб, які можуть інтенсивно розвиватися, особливо у дощові роки з підвищеною вологістю. Також потрібно внести відповідні мінеральні добрива, оскільки відчуватиметься суттєвий брак фосфору, калію, цинку, міді та деяких інших мінеральних елементів. У разі інтенсивних технологій вирощування сої в беззмінних посівах сорти на полі було б краще не змінювати.

Під посіви сої в Україні відповідно переважно застосовують класичний та поверхневий обробіток ґрунту як з оборотом пласта ґрунту, так і без нього. Вибір технології вирощування перш за все залежить від ґрунтово-кліматичної зони (середня кількість опадів за вегетаційний період, механічний склад ґрунту), матеріально-технічної бази фермерського господарства, стану забур'яненості поля, попередника, особливостей вибраного сорту. Практикується також і нульова технологія вирощування цієї культури. Проте варто зважати особливо на те, що нульовий обробіток ґрунту слід застосовувати на легких та добре окультурених сільськогосподарських ґрунтах з низьким ступенем забур'янення. Будь-яка технологія повинна відповідно забезпечити максимальне вологозбереження, щільність ґрунту 1,10- 1,25 г/см<sup>3</sup>, відносне знищення бур'янів (особливо коренепаросткових), рівну поверхню сільськогосподарського поля, в результаті чого сходи рослин сої будуть дружними, а втрати насіння сої при збиранні – мінімальними.

Обробіток ґрунту при вирощуванні насіння сої посіви мають забезпечувати максимальне знищення основних бур'янів, добрі умови для росту та споживання кореневої системи, біологічної фіксації азоту бульбочковими бактеріями рослини, сприятливого поживного режиму та інтенсивної сили росту і розвитку її рослин. Однак він повинен бути диференційований в залежності від попередника, вологозабезпечення, забур'яненості даного поля та його рельєфу.

Основний обробіток ґрунту під посіви сої повинен бути спрямованим на максимальне очищення поля від карантинних бур'янів, максимальне вирівнювання поверхні ґрунту, накопичення і збереження вологи, наскільки це можливо.

У сівоzmінах різних ґрунтово-кліматичних зон України під сою господарства застосовують диференційований обробіток ґрунту. Рационально поєднують декілька способів обробітку: глибокий, звичайний і поверхневий з використанням полицевих, плоскорізних, дискових, голчастих, комбінованих та деяких інших ґрунтообробних знарядь для обробітку.

Система обробітку ґрунту під сою є одним із основних стандартних заходів знищення бур'янів, зниження на скільки це можливо чисельності шкідників та ураженості хворобами. Залежно від попередника, видового складу бур'янів на полі і ступеня забур'яненості полів основний обробіток ґрунту буде мати свої особливості. Після стерньових попередників на полях основна підготовка ґрунту передбачає дво- триразовий обробіток поля дисковими знаряддями з дальшою полинцевою оранкою плугами з передплужниками на глибину 22–25 см, а після цукрових буряків і кукурудзи – на глибину 27–30 см.

Поля з багаторічними бур'янами такими як (осот, берізка, пирій) орють після проведення повного комплексу лущінь і появи розеток коренепаросткових бур'янів або за появи шилець пирію на глибину 28–30 см плугами ПЛН-3–35, ПНЯ-3–35 чи оборотними боронами.

За наявності ефективних сучасних гербіцидів та відповідного комплексу технічних потужних засобів можна застосовувати мінімальний або такзаний нульовий обробіток ґрунту, за якого витрати паливно-мастильних матеріалів знижуються порівняно із традиційним обробітком на 20% при мінімальному і на 70% – при нульовому обробітку ґрунту.

Передпосівний обробіток ґрунту на полях має бути спрямованим на обов'язкове вирівнювання поля на якому буде висіватись соя, створення сприятливих умов для відповідного рівномірного загортання і проростання насіння сої. Слід зазначити, що навесні за певних температурних умов при досяганні ґрунту обробіток слід як правило проводити диференційовано, з урахуванням загального стану поля, яке проводять під певним кутом до напрямку оранки, внесення визначених гербіцидів і передпосівної культивуації.

Для виконання передпосівного весняного обробітку ґрунту передбачено закриття вологи важкими зубовими боронами в комплексі з обробітком його на глибину 3–4 см, що дасть можливість суттєво уникнути пересихання верхнього шару ґрунту, ефективно знищити проростки бур'янів та створити відповідно сприятливі умови для проростання насіння сої. За допомогою комбінованих сільськогосподарських агрегатів: РВК – 3,6, «Європак» та УСМК -5,4, РВК – 4,2, АКГ-6, АПБ-6. При певному дефіциті вологи в посівному шарі необхідне прикочування ґрунту до- і після сівби, що сприяє покращеному підвищенню польової схожості насіння сої та отриманню оптимальної густоти рослин. При сприятливих умовах за збільшеної вологості ґрунту післяпосівне прикочування недоцільне, бо при цьому буде дещо ущільнюватися ґрунт, а коли випадають дощі – почне утворюватися ґрунтова кірка, ускладнюється виніс сім'ядолей на поверхню, знижується польова схожість насіння рослини, що відповідно, буде призводити до значного зрідження посівів сої.

Соя доволі вимоглива рослина до родючості ґрунту і добре реагує на внесення добрив як мінеральних так і органічних. Тому високий урожай сої

можна отримати лише за умов внесення мінеральних і органічних добрив. Соя як рослина добре використовує ефект післядії органічних добрив.

Потреба та норма внесення стартових добрив відповідно залежать від родючості ґрунту на кожному полі та від кількості внесених добрив під основний обробіток ґрунту з осені залежно від попередника. Під час розрахунку норм внесення стартових добрив агрономам слід пам'ятати, що внесення азоту більше 25- 30 кг/ га затримує утворення природних бульбочок та знижує активність азотфіксації самої рослини.

Ефективність внесених мінеральних та органічних добрив під сою, насамперед, залежить від агрохімічних показників ґрунту які проводяться напередодні, вологозабезпеченості, сорту рослини тощо. Тому при застосуванні мінеральних та органічних добрив необхідний диференційований підхід до внесення їх у ґрунт. Незважаючи на здатність самої сої задовольняти значну частину потреби рослини в азоті (60–70%) за біологічної фіксації з атмосфери, вона дуже позитивно реагує на внесення органічних і мінеральних добрив в ґрунт. Органічні добрива слід вносити під попередник, поєднуючи із мінеральними добривами. На низькородючих ґрунтах соя буде добре реагувати на сумісне внесення органічних і мінеральних добрив безпосередньо під саму культуру. Одним із ефективних і доступних органічних добрив для сої, особливо в господарствах із низьким використанням гною є зелене добриво, а саме використання сидеральних культур. Завдяки сидерації підвищується зв'язність ґрунту, поліпшується водно-повітряний режим ґрунту, підсилюється життєдіяльність ґрунтових організмів, зменшується відносна забур'яненість поля, що позитивно впливає на розвиток бульбочкових бактерій та кореневої системи сої.

Соя як відомо споживає поживні речовини, як і всі інші культурні рослини. Для отримання однієї тони насіння сої потрібно 92,9 кг азоту, 16 кг фосфору, 46 кг калію, 8,9 кг кальцію та 7,14 кг магнію.

Вітчизняними та зарубіжними науковцями встановлено, що на формування 1 ц насіння і відповідної кількості побічної продукції рослини сої

використовують 7,2–10,1 азоту, 2,4–4,1 кг фосфору, 2,2–4,4 кг калію, 2,3–2,8 кг кальцію тощо. Враховуючи розрахункові потреби сої в елементах живлення, на сірих лісових ґрунтах загалом необхідно вносити під зяблеву оранку по 60–90 кг/га д.р. фосфорних і калійних мінеральних добрив і 45 кг/га азотних навесні, на чорноземах опідзолених – 30–45 кг/га азотних, 60 кг/га фосфорних і 40–60 кг/га калійних. При недостатньому розвитку азотних бульбочок на коренях рослин сої (менше 5 шт.) доцільне весняне підживлення посівів фосфорними й азотними добривами в нормі 20–30 кг/га д.р. у фазу бутонізації культури сої.

У короткоротаційній польовій сівозміні (кукурудза на зерно-соя-гречка) використання мінерального добрива сприяло незначному приросту врожаю зерна сої на 6,7 ц/га при внесенні після кукурудзи на фоні без гною N45P90K90; на фоні післядії органічного добрива иенше, першого року 40 т/га і N45P45K45 – 6,1 ц/га. Вміст білка в зерні зростав на 2,7–3,1, жиру на 2,8–4,1% було більше.

Для реалізації генетичного потенціалу існуючих сучасних сортів сої по максимуму є необхідним проведення цілої низки різних агротехнічних заходів, особливої уваги на першому етапі вирощування заслуговує передпосівна підготовка насіння сої до посіву. Передпосівний обробіток насіння сої – це ряд агротехнічних заходів, які передбачають до виконання наступних сільськогосподарських операцій: інокуляцію насіння, протруювання та обробку насіння сої стимуляторами росту.

У комплексі заходів по захисту рослин сої від збудників хвороб, що передаються через насіння, особливо важлива роль належить протруйникам. Це дає можливість знищити інфекцію на самому насінні, захистити його під час проростання в полюбових умовах від ґрунтових патогенів. До найбільш сумісних препаратів які використовуються в господарстві із бульбочковими бактеріями є Февер, 300 FS, т.к.с. (0,2-0,4 л/т), Максим XL 035 FS, т.к.с. (1,0 л/т), Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к. та інші. Чітке поєднання всіх перерахованих заходів направлених на оптимізацію процесу симбіозу дасть можливість

сформувати досить потужний симбіотичний апарат, покращити фітосанітарний стан посівів сої, підвищити родючість ґрунту та отримати високі врожаї даної даної культури з найкращими якісними показниками.

Для запобігання розвитку у пророслих рослин кореневої гнилі, пероноспорозу, пліснявих грибів, білої і сірої гнилей та інших патогенів проводять: протруєння насіння сої (за 1–2 місяці до висівання) препаратами Степ, 20% в.р. (0,5 л/т), Максим 025 FS, т.к.с., або Максим XL 035 FS, т.к.с. (1 л/га) та Фундазолом, 50% з.п. (3 кг/т), що забезпечує значне обмеження для розвитку вказаних вище хвороб рослини.

Для отримання досить дружних, рівномірних і неуражених хворобами сходів, насіння сої слід додатково обробити таким протруйником Вітавакс 200 ФФ (2,5 л/т), 0,5–1,0%-ним розчином молібденово кислого амонію, стимулятором росту типу Агростимулін. За результатами вітчизняних досліджень Інституту кормів УААН, такі заходи зазвичай забезпечують приріст урожайності насіння сої в таких межах як 3–4 ц/га.

Для протруювання насіння сої інсектофунгіцидами використовують такі машини: «Мобітокс-С», ПК-20, МПР-3200, ПС – 10. Витрата води на 1 т насіння сої – 8–10 л. Ефективність від проведення протруювання значно зростає в разі використання так званої плівкоутворюючої речовини.

Поряд з інокуляцією важливе значення має для підвищення продуктивності насіння сої є застосування ріст регулюючих препаратів, типу Віва, Радіфарм та ін. Ці продукти з нормою використання 0,1 та 0,15 л/т відповідно, стимулюють більш активний розвиток кореневої системи, збільшують її поглинальну здатність, підвищують стійкість до несприятливих умов зокрема підвищених та знижених атмосферних температур, дефіциту вологи, ураження хворобами та шкідниками рослин сої.

Застосування регуляторів росту для рослин забезпечує максимальну продуктивність культури яку ми досліджуємо. Обробка насіння сої біостимулятором росту Емістим С у дозі 5 см<sup>3</sup>/т + Етоній, 5 г/т, + Нікель, 2,5

г/т, зменшувала відносну зрідженість рослин хворобами на 1,7, водночас збільшуючи кількість хворих бобів на рослині на 11,8%.

На легких ґрунтах рослина сої відчуває нестачу бору, тому перед висівом насіння бажано обробляти цими хімічними елементами (40–50 г. д.р. на гектарну норму насіння). Спільно працівники підприємства проводять інокуляцію насіння сої симбіотичними азотфіксуючими бактеріями. Обробка насіння сої мікроелементами в 1,5–4 рази підвищує стійкість рослини проти грибних і бактеріальних захворювань.

Здатність рослин сої завдяки симбіозу з бульбочковими бактеріями роду *Rhizobium* рослина може краще фіксувати значну кількість атмосферного азоту. За оптимальних кліматичних умов симбіотичної азотфіксації рослини сої можуть засвоювати в середньому 60-80 кг/га і більше біологічного азоту, що дозволяє нашій рослині покращити баланс азоту в ґрунтах, зменшити обсяги використання мінеральних та органічних добрив та значно підвищити урожайність та рентабельність виробництва такої важливої сільськогосподарської культури як соя. Поряд з азотом в ґрунті нагромаджується також переважно такі елементи як фосфор та калій в доступних формах для рослин, які можуть засвоюватися з більш глибокого шару ґрунту, з материнської породи ґрунту. Технології вирощування насіння сої, що сьогодні використовуються в Україні та світі як правило передбачають передпосівну інокуляцію насіння активними штамми азотисто бульбочкових бактерій, що надходять на ринок у вигляді препаратів (РізАп, ХайСтік, ХайКоут Супер та ін).

Рекомендується сільськогосподарським підприємствам які вирощують сою позакореневий спосіб внесення макро- і мікроелементів: він сприяє швидкому їхньому проникненню в тканини досліджуваних рослин, є екологічно безпечним для рослини. Ще одна позитивна особливість даного способу – можливість проведення підживлень у різні фази росту й розвитку рослин і за різних способів висівання під культури. У досліджах позакореневе внесення фосфора 20 у фазі утворення бобів дало непогану прибавку врожаю,

а саме 2,8 ц/га. Вміст сирого протеїну в сої буде підвищуватися на 1,34%. Оптимальні дози макро- і мікроелементів, співвідношення та способи їхнього внесення в ґрунт впливають на якість вирощеної продукції. Прибавка отриманого врожаю сільськогосподарської культури за вирощування насіння сої сорту Київська 27 після ґрунтового внесення N60P80K80 становила 3,4 ц/га. Позакореневе внесення таких комплексонатів як цинк і молібден в дозах по 1,3 л/га це дало середню статистичну прибавку урожаю насіння -2,9 ц/га.

Щоб підвищити азотфіксацію, як науково доведено кислі ґрунти доцільно було б вапнувати. Інокульовані рослини насіння сої беруть із повітря 50–60% потрібного їм азоту.

Обробка насіння сої перед весняною сівбою штамами мікроорганізмів 634 Б з одночасним внесенням у ґрунт бактеріального добрива ризоторфіну разом N10P10K10 нітрофоски відповідно досить сприяла збільшенню урожайності на 2,6–3,1 ц/га.

Обов'язковим агрозаходом, відомо що на 10–15% підвищує урожайність насіння сої, є передпосівна обробка насіння сої. У день коли відбувалась сівба насіння сої обробляють високо селективними бактеріальними сучасними препаратами, зокрема Ризогуміном, Ризоторфіном, Ризоаргіном, Ризобофітом та ін. Особливо це важливо дл сільгосп виробника на тих ґрунтах, де сою вирощують в господарстві уперше, або тривалий час не вирощували (більше 5 – ти років).

У день весняної сівби насіння сої додатково обробляють соєвим ризоторфіном (200–300 г. препарату на гектарну норму насіння) або Нітрагіном 634 б (гектарна порція). Для покращеного утримання препаратів на поверхні насіння досить ковзкої сої треба використовувати плівкоутворювачі: 2%-ний розчин Na КМЦ або селікатний клей, розчинені у воді в розрахованих дозах на гектарну норму насіння. Обробка насіння сої ризоторфіном зменшує розвиток пероноспорозу на 7–15%. Встановлено, що на господарських полях, де сою висівають уперше, дозу ризоторфіну як мивже відмічали необхідно збільшувати в 1,5–2 рази.

У комплексі агротехнічних заходів агровиробників, спрямованих на формування високої продуктивності та врожайності посівів рослин сої, істотне значення в теперішній час мають відповідно строки сівби. Слід зазначити, що основним критерієм настання стиглості ґрунту відповідно оптимальних строків сівби сої є стійке та рівномірне прогрівання поверхневого шару ґрунту. У більшості регіонів України сою сільгоспвиробники починають висівати, коли ґрунт на глибині загортання посівного матеріалу прогріється до 10 °С і встановиться стійка середньодобова температура 10–12 °С. Календарні строки висіву в більшості землеробних зон України припадають на період третьої декади квітня та першої декади травня. За результатами досліджень Інституту кормів УААН, в умовах Лісостепу України як відомо аграріям найкращі умови для росту і розвитку рослин висіяної сої складаються при сівбі у строк, який встановлено науковцями за рівнем термічного режиму (РТР) 12 °С у ґрунт на глибині 10 см.

Сівбу насіння сої слід розпочинати, коли ґрунт на глибині загортання насіння сільськогосподарської культури прогріється до 12...14 °С, що відбувається на кінець третьої декади квітня або першої декади травня. За більш раннього терміну висівання в непрогрітому ґрунті насіння сої буде уражуватися хворобами і, як правило, дає досить зріджені, та недружні сходи. Запізнення з термінами сівби також буде призводити до зниження польової схожості насіння сої через пересихання верхнього шару ґрунту.

На кожному полі потрібно визначити оптимальні строки сівби, її спосіб, ширину міжрядь і густоту рослин з урахуванням ґрунтових, погодних умов та сортових особливостей. В умовах Західного Лісостепу сівба в третій декаді квітня – першій декаді травня забезпечує найвищу врожайність насіння та його високу якість.

Для висівання найкраще використовувати першокласне насіння районованих і перспективних сортів. У процесі підготовки його до сівби проводять ретельне очищення від домішок насіння бур'янів, плюсклого й

дефектного насіння. Не дозволяється висівати насіння за наявності в ньому карантинних об'єктів, живих шкідників, які пошкоджують сою.

В разі висівання відкаліброваного насіння сої, непігментованого насіння можна знизити ураження сільськогосподарських рослин вірусними захворюваннями, підвищити їхню конкурентоспроможність щодо забур'яненості.

Щоб збільшити врожайність насіння сої необхідно підвищити коефіцієнт використання повітряно сонячної енергії, створивши досить оптимальні умови світлового режиму господарства для кожної рослини і ценозу в повністю цілому, тобто рівномірно повністю розподіливши рослини по площі живлення у вигляді витягнутого прямокутника або квадрата. Правильне розміщення насіння при сівбі варто вважати таке, при якому в період утворення бобів листки в міжряддях стуляються на відстані 30-40 см від землі. Тому умови росту і розвитку сої в більшому ступені залежать від способу сівби і норми висіву. Норма висіву, у свою чергу, залежить від крупності, енергії проростання і господарської придатності насіння, особливості росту сорту, ґрунтово-кліматичних умов, термінів сівби, родючості ґрунту і якості передпосівного обробітку, рівня механізації.

Не можна допускати ні зрідження посівів, ні збільшення густоти. Розріджені посіви сої призводять до збільшення випаровування ґрунтової вологи і створенню сприятливих умов для розвитку бур'янів. На таких посівах спостерігається нерівномірне дозрівання бобів, низьке їхнє прикріплення, обламування гілок під дією вітру, опадів і маси бобів, що призводить до зниження врожаю (3,4-5,5 ц/га) і великим втратам. При загущеному посіві освітленість рослин, особливо гілок нижнього ярусу, зменшується, що призводить до передчасного опадання листків, до зниження вмісту хлорофілу в рослинах і продуктивності фотосинтезу. Зменшується маса і товщина стебла, кількість бобів, насінин, маса зерна. Сильне загущення приводить до полягання рослин.

Слід зазначити, що деякі сисні шкідники здатні переносити вірусну і бактеріальну інфекцію, що негативно впливає на кількість і якість продукції сої (зниження схожості насіння, товарний вигляд).

Найбільшої шкоди посівам сої завдають павутинний кліщ, акацієва вогнівка та соєва плодожерка. Проти павутинного кліща слід використовувати такі акарициди, як Омайт 570, 57% в.е. (1,5 л/га), Нісоран, 10% з.п. (0,5 кг/га), Санмайт, 20% з.п. (0,9 л/га), Талстар, 10% к.е. (0,3 л/га), Нурел Д, к.е. (0,8 л/га). Для запобігання резистентності шкідників до препарату застосовують їх бакові суміші: Омайт 570, 57% в.е. (0,75 л/га) + Нурел Д, к.е. (0,4 л/га), Талстар, 10% к.е. (0,15 л/га) + Нурел Д, к.е. (0,4 л/га). Проти акацієвої вогнівки та соєвої плодожерки застосовують Бі-58 новий, 40% к.е. (1,0 л/га), Золон, 35% к.е. (2,5 л/га) та інші.

Захворювання (грибні, бактеріальні та вірусні) загалом знижують урожайність сої на 15–20%, а за епіфітотійного розвитку – на 50%. Найнебезпечніші – хвороби сходів, особливо за ранніх строків сівби або в разі холодної затяжної весни.

Із грибних захворювань поширеними є: церкоспороз, антракноз, аскохітоз, септоріоз, пероноспороз та ін.

Із бактеріальних – бактеріальний опік або бура кутаства плямистість і пустельний бактеріоз або бактеріальна пухирчастість чи сім'ядольний бактеріоз.

Серед вірусних захворювань найпоширеніша – вірусна мозаїка. Крім того виділяють окремо тип жовтої мозаїки та вірусне ураження бруньок (Грикун О., 2005). У разі висівання сої з шириною міжрядь 45 см і нормою висіву 400–410, 550–600, 690–700 тис. шт./га найінтенсивніший розвиток пероноспорозу й корневих гнилей відзначився на площах де висівали 600–700 тис. шт./га. Сильніше уражуються епіфітними хворобами рослини пізніх строків сівби. Порівняно із ранніми посівам, поширеність пероноспорозу на них збільшується на 10,7–12%, а кількість хворого насіння – в 2,3 рази. За

однакової норми висіву насіння менше уражуються посіви з шириною міжрядь 45 см.

Проти найбільш поширених захворювань сої, таких як септоріоз, пероноспороз, фузаріоз та інші, у фазах бутонізації та на початку наливання насіння слід застосовувати фунгіциди системної дії, зокрема, Альто Супер 330 ЕС, к.е. (0,4 л/га), Фортеця ЕС к.е. (0,5–1,0 л/га), Рекс дуо, к.е. (0,5 л/га), Топсин М, з.п. (0,8 кг/га), а також бакову суміш Рекс дуо, к.е. (0,25 л/га) +Топсин М, з.п.

У роки з надмірними опадами і, відповідно подовженням вегетаційного періоду на завершальному етапі органогенезу сої, що часто спостерігається на Поліссі і в Західному Лісостепу доцільні десикація та сеникація, особливо сортів більш пізньої групи стиглості. Для цього застосовують Реглон Супер 50 SL, в.р.к. (2–3 л/га), Скорпійон в.р.к., 150 г./л (2–3 л/га), Сонечко в.р.к., 150 г./л (2–3 л/га), Баста 150, в.р., (2 л/га), Раундап Макс, в.р., (2,4 л/га), Везувій, в.р.к. (2–3 л/га), Гліфоган 480, в.р., (2–3 л/га), а також десикаційні композиції Скорпійон в.р.к., 150 г./л (1–1,5 л/га) + азотокислий амоній ( $\text{NH}_4 \text{NO}_3$ ) в нормі 10 кг/га, Баста 150, в.р., (1,0 л/га) +  $\text{NH}_4 \text{NO}_3$  (10 кг/га) та Везувій, в.р.к. (1,0–1,5 л/га) +  $\text{NH}_4 \text{NO}_3$  (10 кг/га). Оптимальним строком десикації та сеникації є вологість насіння сої 40–45%.

Завершальний і надзвичайно важливим етапом у вирощуванні сої є своєчасне ретельне проведення збирання, правильна організація проміжного складування та доочищення зібраного врожаю, а за потреби і сушіння зерна. Чим вищий врожай насіння сої, тим більше потрібно приділяти уваги його правильному збиранні та зберіганню. Використовуючи погано налаштований комбайн можливо досить легко втратити близько 10-15% врожаю, а при затримці збирання на декілька днів ще 3-4%. Раннє збирання також спричинює певні труднощі.

Врожай сої збирають прямим комбайнуванням при повній стиглості – листя вже опало і боби сухі, побурілі стебла і боби, відокремлення твердого насіння від ступок. Можливо починати збирання при вологості зерна сої нижче

15-16%, а бажано збирати при оптимальній вологості від 12-14%. Якщо вологість насіння нижча 12%, краще взагалі призупинити збирання врожаю, щоб звести до мінімуму розтріскування зерна і пошкодження його оболонки, особливо якщо розмова йде про сою, що вирощується для посіву.

Переваги раннього збирання сої полягає в меншому виляганні посівів від сильних вітрів, гнитті стебла, нижчій вірогідності, що поля перезволожаться і це не дасть можливості або затримає збирання врожаю, а також меншому осипанню насіння. Щоб зібрати більший врожай з найменшими втратами, потрібно починати збирання безпосередньо перед початком оптимального періоду. Негативний момент раннього збирання можна назвати вірогідність додаткового пошкодження зерна. Також це потребує більше енергії для його сушіння. Втрати можливо умовно поділити на втрати перед збирання та під час збирання. На втрати перед збиранням великий вплив мають фактори погоди, часу збирання і різноманіття сортів. Найкращий спосіб звести втрати до мінімуму - це вирощувати сорти, стійкі до осипання. Наступним кроком до зменшення втрат при збиранні – починати збирання як можна раніше, після того як вологість насіння знизилася до 15-16%. Слід відмітити, що можливо збирати сою із більш високим вмістом вологи, але насіння потребуватиме додаткового сушіння. Соя, яка висушена гарячим повітрям, дуже часто піддається процесу розщеплення перикарпію, який в свою чергу може впливати на схожість, а отже ринкову вартість насіння. Додатковий шлях зниження втрат є вирощування сортів сої з різним періодом дозрівання (групи стиглості). Чим довше зерно знаходиться на полі після досягнення збиральної вологості тим більша вірогідність його висипання. Ця небезпека зростає якщо посіви сої піддаються впливу вологих та сухих періодів, із-за випадання роси вночі чи зміни дощової погоди сухою при низькій вологості. Одним із шляхів запобіганню осипання зерна є застосування принципово нового препарату Нью Фіlm 17. Це натуральний передзбиральний препарат, що мінімізує розтріскування стручків, сприяє накопиченню олії в насінні, підвищує їх якість та суттєво знижує передзбиральну вологість. Застосовується за 3-4

тижні до збирання в нормі 1,0-1,5 л/га. Втрата вологи сої після дозрівання може відбуватися дуже швидко, так у вологих регіонах вміст вологи може змінюватися на 3-4% в день. Під час збирання втрати врожаю можуть бути із-за висипання зерен із бобів, пошкоджених ножами жатки, боби що залишилися нижче зрізу на стеблі, боби що залишилися на полеглих рослинах, та ті що не попали в комбайн. Не останнє місце відіграє й показник норми висіву при посіві. Так, висота кріплення нижніх бобів має дуже велике значення для збирання культури, вона як правило, обумовлена генетикою сорту. У сортів з низьким кріпленням бобів втрати при збиранні можуть сягати від 3 до 20 %. Оптимальною висотою вважають 12-15 см. При сівбі ранніх сортів сої відмічено прямо пропорційну залежність між нормою висіву та висотою закладання нижніх бобів. Тому в разі зріджених посівів нижні боби формуються на меншій висоті. Аналогічний вплив на даний показник у ранніх та скоростиглих сортів мають строки сівби. При посіві раніше оптимальних строків міжвузля рослин короткі, а рослини низькі, однак за оптимальних строків сівби кріплення нижніх бобів є значно вищим, що пояснюється вищою реакцією сортів цих груп на довжину світлового дня. За даними ряду наукових установ, ширина міжрядь також впливає на втрату врожаю, вузькі міжряддя, як правило знижують втрати. Однією з причин чому втрати при вузькорядному посіві, втрати нижчі, є те, що поверхня ґрунту між вузькими рядами більш рівна, а також нижні боби ростуть вище над землею і соя дозріває однаково та одночасно. При запізненні з збиранням боби розтріскуються, а вологість насіння зростає знов. Щоб прискорити досягання пізньостиглих сортів, а в холодні роки і середньостиглих, застосовують десиканти (Баста, 14% в. р. з нормою 2,0 л/га, Реглон Супер, 15% в.р.к. – 2,0-3,0 л/га).

Десикацію проводять також для підсушування насіння або при пізньому забур'яненні. Як правило посіви визрівають без використання десикантів. Для низьких втрат бобів важливо не перевищувати висоти зрізу більше ніж на 7-8 см від землі. При вищому зрізі втрачаються нижні боби, що, як правило, є

найбільш врожайними. Тривале зберігання бобів сої можливе при їх відносній вологості не вище за 11%.

Післязбиральну обробку насіння сої доцільно виконувати на зерноочисних сушильних комплексах типу КЗС. Якщо в господарстві вони відсутні, можна використати лінії, укомплектовані з окремих зерноочисних машин і сушарок. Оптимальна вологість зерна для зберігання має становити 12–13%.

Насіння сої на току підлягає первинному очищенню на машинах ОВП - 20 А, ОВС-25, СВС-5, СВС-15–01, МЗ-10 С та зерноочисних комплексах ЗАВ-20, ЗАВ – 40, КЗ-25, КЗ-50. При цьому встановлюють верхні решета з круглими отворами діаметром 7,5–8 мм, нижні – 5–6 мм, або продовгуватими отворами завширшки 4–4,5 мм.

Після первинного очищення насіння сої на току з підвищеною вологістю належить провести методом активного вентилявання в бункерах БВ – 12,5 і БВ -25 або в їх відділеннях ОБВ -50 і ОБВ – 100. Температура теплоносія має бути в межах 28–30 °С протягом 4-х годин, потім насіння охолоджують. Вологість насіння сої контролюють за відотною вологістю теплоносія. При теплій сонячній погоді його досушують на відкритих майданчиках, при цьому шар має бути завтовшки не більше 10–15 см. Кондиційне насіння з вологістю не більше як 14% очищають і сортують на машинах вторинного очищення СМ – 4; САД-10, Алмаз; К -531 «Петкус-Гігант»; К – 541 «Пектус-Супер»; СВУ-5 А; ОС – 4,5 А та ін. Насіння доведене до відповідних кондицій, зберігають у сухих провітрюваних приміщеннях насипом або в мішках. Тарувати сою слід у мішки масою не більше 50 кг з відхиленням 1%. У разі зберігання сої насипом товщина шару не повинна перевищувати 1,5 м.

## РОЗДІЛ 2

### ОБ'ЄКТ ДОСЛІДЖЕНЬ

#### 2.1. Ботанічна характеристика сої

Соя належить до роду, який, за даними *F.J.Herman* (1962), поділяється на три підроди (*subgenus*) *Leptocytus*, *Glycine* і *Soja*. За свідченням П.М.Жуковського, рід *Glycine* об'єднує 10 видів. В СНД ростуть лише два види: соя культурна – *Glycine hispida Maxim, Moench.* (синоніми: *Soja hispida, Moench.;* *Soja japonica Savi.* та ін.), яка є важливою сільськогосподарською культурою, та уссурійська дикоросла соя – *G. ussuriensis Regel and et. Maak.*, що росте на берегах річок і озер, а також на сопках Далекого Сходу.

Соя культурна, або щетиниста (2и-38, 40), – однорічна трав'яниста рослина, зовні подібна до квасолі (рис. 1).

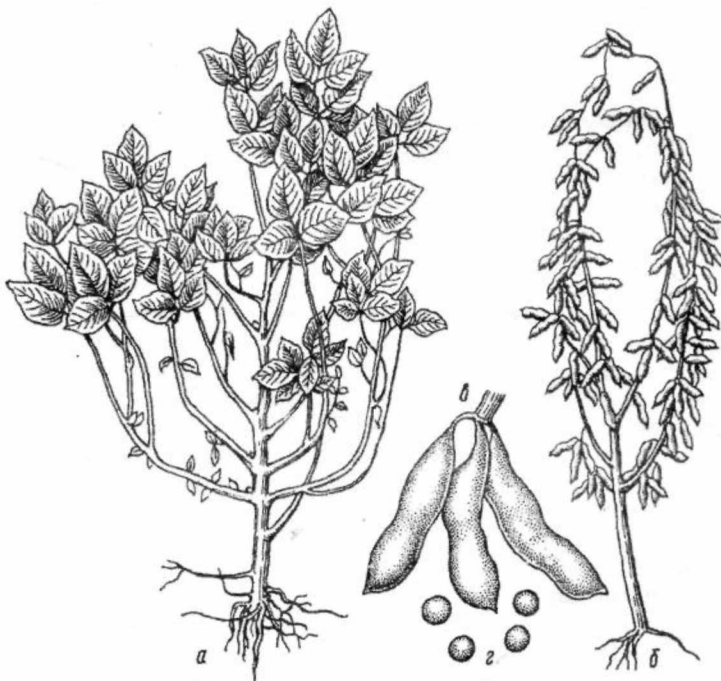


Рис. 1. Соя:

*a* — рослина, *б* — рослина з досягаючими плодами; *в* — боби; *г* — насіння

Коренева система сої стрижнева, добре розвинена. Головний корінь короткий, від нього у верхній частині відходять бічні корінці, які складають близько 60% маси кореня. Основна маса коренів розміщується в орному шарі ґрунту, а окремі корені проникають на глибину 2 м і глибше. При інокуляції активними штамми бульбочкових бактерій на головному корені та бічних корінцях утворюються крупні бульбочки, в яких відбувається біологічна фіксація азоту. На корінні однієї рослини за сприятливих умов формується 25-60 бульбочок і більше.

Листки черешкові, складні, трійчасті з прилистниками та прилистничками для кожного листочка, розміщуються почергово. Листочки цілокраї, широкі, вузькі або проміжні, за формою - широкояйцеподібні, овальні, овально-видовжені, широколанцетоподібні, ромбічні, клиноподібні з притупленим або гострим кінчиком. Поверхня листочків опушена. За анатомічною будовою тканини листочків соя займає проміжне положення між ксероморфними та мезоморфними типами .

Сходи спочатку мають дві сімядолі, які при проростанні насіння виносяться на поверхню ґрунту. Пізніше розвиваються два супротивних примордіальних листочки, за формою овальні, округлі, ланцетоподібні, списоподібні. У подальшому утворюються трійчасті листки, різні за формою. Підсімядольне коліно зелене або зелене з антоціаном, корелює з фіолетовим забарвленням квіток.

Стебло округлої форми висотою від 0,4 до 1,5 м, грубе або ніжне, тонке або товсте, пряме або полягає, завтовшки від 3 до 12 мм, колінчасте, з довжиною міжвузлів від 3 до 15 см. Залежно від того, під яким кутом відхиляються гілочки від головного стебла, кущ буває стиснутий, напіврозлогий, розлогий. Висота прикріплення нижніх гілочок змінюється від 1 до 18 см. Приріст стебла у висоту у деяких форм припиняється в кінці цвітіння, а в інших триває майже до початку дозрівання. Тому є форми із закінченим, проміжним і незакінченим типом росту стебла. При дозріванні

стебло набуває жовтувато-бурого або рудого кольору. Стебло опушене, колір опушення - від сіро-білого до жовто-бурого.

Суцвіття - невелика китиця, розміщена в пазухах листків, на верхівці стебла та на бокових гілках. У кожній китиці від 2 до 20 квіток і більше. Квітки дрібні, майже без запаху, зовні непривабливі метеликового типу, пятипелюсткові, білого, світло-фіолетового або фіолетового кольору. Тичинок 10: девять зростаються, утворюючи ніби футляр для завязі, а одна вільна. Маточка з однією верхньою одногніздою завяззю, в якій розвивається декілька насінневих бруньок. Стовпчик маточки невисокий, злегка зігнутий. Рильце плескате, розширене, густо вкрите залозистими сосочками. Така форма маточки є характерною родовою ознакою сої.

Соя - самозапильна рослина, запліднення відбувається у фазі закритої квітки. Перехресно соя запилюється дуже рідко.

Боби прямі, зігнуті, серпоподібні, завдовжки 3-7 см, завтовшки 0,5-1,5 см, плескаті, випуклі, з рівною поверхнею або чоткоподібні, на кінці із дзьобиком, при досяганні світло-коричневі, жовтувато-бурі, сірувато бурі, темно-сірі, рідко з різним відтинком. Бобів на рослині від 10 до 40 і більше - в залежності від сорту й умов вирощування. У деяких форм сої боби розтріскуються при дозріванні і насіння випадає на землю. Висота прикріплення нижніх бобів від 2 до 25 см над поверхнею ґрунту, в залежності від густоти рослин і сортових особливостей. Боби розміщуються на рослині більш-менш рівномірно. Кількість насінин у бобі від однієї до чотирьох, частіше дві-три.

Насінина овальна, куляста, видовжена, ниркоподібна, має жовтий, зеленувато-жовтий, коричневий або чорний колір, маса 1000 насінин у районуваних сортів 130-150 г. Сім'ядолі жовті або зелені. Рубчик овальний, клиноподібний або лінійний, жовто-білий, коричневий, темно-коричневий або чорний [8; 15].

## 2.2. Біологічні особливості культури

Соя теплолюбна культура і в залежності від тривалості вегетації їй необхідна сума активних температур 1700-3200°C. Вимоги до тепла в різноманітні фази розвитку неоднакові. Оптимальна температура для проростання насіння 20-22°C, мінімальна 6-7°C. Низькі температури при набуханні насіння дуже знижують схожість і затримують появу паростків внаслідок пошкодження насінневої оболонки. У фазу від сходів до цвітіння найбільш сприятлива температура 20-21°C, дозрівання 18-20°C. При температурі нижче 16-17°C процес формування репродуктивних органів уповільнюється.

Соя є типовою рослиною короткого дня, відповідно до цього світло відіграє в її розвитку важливу роль. При вирощуванні в умовах довгого дня у неї сильно затримується початок цвітіння, уповільнюється розвиток, утворюється сильна вегетативна маса та подовжується загальний період вегетації.

При вирощуванні різноманітних форм сої в умовах короткого дня (10 годин) всі вони дозрівають практично в один і той же час - за 70-75 днів.

Соя як культурна рослина сформувалася в умовах мусонного клімату і на утворення одиниці сухої маси витрачає значну кількість води. Коефіцієнт транспірації складає 391-1000. Загальна витрата води за вегетаційний період досягає 5000 - 6000 м<sup>3</sup>/га. Для набухання та проростання насіння сої поглинає 95-150% води по відношенні до сухої маси.

У початковій фазі росту до бутонізації соя поглинає мало води (15-30 м<sup>3</sup>/га за добу) та характеризується посухостійкістю. Особливо багато води вона використовує у фазі цвітіння, формування бобів і наливання насіння. За цей період, що триває загалом близько двох місяців, соя витрачає 60-70% загальної кількості води за вегетацію.

За даними (ВНИИМК) до цвітіння соя споживає 29,8%, у фазі цвітіння - дозрівання 70,2% води до сумарного водоспоживання. У цей період соя дуже чутлива до ґрунтової та повітряної посухи.

Соя добре росте на багатьох ґрунтах, хоча кращі врожаї дає при глибокому розпушуванні в орному шарі з високим вмістом гумусу, на ґрунтах, що добре прогриваються та з достатньою аерацією. Вона погано переносить перезволоження та заболочені ґрунти. Оптимальне значення рН 6,5.

Елементи живлення. У зв'язку з багатим хімічним складом зерна та зеленої маси соя бере з ґрунту велику кількість поживних елементів. При врожаї зерна 18 ц/га вона засвоює 175 кг азоту, 65 – фосфору; 111 – калію та 128 кг кальцію. При вивченні обміну азоту важливо враховувати його біологічну фіксацію протягом вегетаційного періоду.

Добре використовує соя післядію мінеральних добрив, внесених під попередні культури, особливо під озиму пшеницю та кукурудзу. Лише у ґрунтах із низьким вмістом азоту та на нових для сої землях рекомендують вносити його в значній дозах.

Фосфор входить у склад нуклеотидів, нуклеїнових кислот, фосфоліпідів та інших життєво важливих поєднань. За вегетаційний період соя споживає значну його кількість. Засвоєння фосфору протягом вегетації збільшується, досягаючи максимуму у фазі наливання насіння. У цей період щоденне споживання цього елемента складає 0,45 кг/га. Основна маса фосфору засвоюється із мінеральних добрив через 2-3 місяця після його внесення.

Високий ефект від внесення фосфорних добрив має місце на ґрунтах із низьким його вмістом і при гарній забезпеченості рослин іншими елементами живлення. Важлива роль фосфору пов'язана з переходом рослин у репродуктивну стадію розвитку. Недостатнє фосфорне живлення у цей період уповільнює утворення репродуктивних органів і посилює ріст вегетативних частин. Через це оптимальний фосфорний обмін на початку плодоутворення спричиняє формування високого урожаю насіння.

Калій відіграє важливу роль у азотному обміні та в перерозподілі вуглеводів, регулює водний баланс і синтез білка, підвищує стійкість до захворювань, низької температури та вилягання. Найбільша швидкість засвоєння калію рослинами припадає на початок формування бобів.

Багатьма дослідями доведена ефективність внесення мікроелементів під сою, особливо молібдену, сірки, марганцю, кобальту, бору та ін. Це елементи мають підвищену активність при використанні їх шляхом некореневих підживлень.

### **2.3. Характеристика сортів**

#### **Сорт Сігалія**

##### **Вегетаційний період, СНУ 2650:**

Степ 100 - 105 днів

Лісостеп 105 - 115 днів

Полісся 115 - 120 днів

##### **Новий високопродуктивний сорт сої.**

Сорт середньостиглий (група 00), є одним із провідних сортів у своїй групі стиглості в Європі.

Вирізняється високим потенціалом урожайності, доброю стійкістю до вилягання та розтріскування стручків.

Посухостійкість висока, сприйнятливість до хвороб, в тому числі вірусних, низька.

Боби крупні, добре виповнені, з високою масою тисячі насінин.

Швидкий розвиток на ранніх стадіях дозволяє успішно вирощувати сорт в органічному сегменті.

##### **Потенціал урожайності 40 - 45 ц/га**

Вміст білку 39 - 42 %

Вміст олії 20 - 22 %

Маса 1000 насінин 180 - 220 г

Висота рослини 70 - 90 см

Забарвлення квітки - фіолетове.

Висота прикріплення нижнього бобу 14 - 18 см

У Державному сортовипробуванні в Україні найвища урожайність склала понад 4,5 т/га, вміст білка 39 % та вміст олії близько 22 %.

**Сорт рекомендований до вирощування у зоні Лісостепу та Степу та**

**Полісся.**

Норма висіву: 700 - 750 тис. насінин на 1 га.

Рекомендована ширина міжрядь 12,5 - 25 см.

**Сорт Кіото**

Вегетаційний період:

Україна 118 днів

Канада 2650 CHU

США MR 0.5

**Сорт з визначними агрономічними показниками**

- Висока і стабільна урожайність
- Сорт з гарними агрономічними показниками
- Прекрасна стійкість до хвороб
- Швидкі та рівномірні сходи
- Адаптований для всіх типів ґрунту

**Опис сорту**

Квітка - фіолетова

Колір рубчика - жовтий

Колір опушення - коричневий

Висота рослини - вище середнього

Висота кріплення нижнього бобу - 15/20 см

Стійкість до вилягання - хороша

Стійкість до розтріскування - хороша

Стійкість до склеротинії - хороша

Стійкість до фітофтори - хороша

Сила старту навесні - хороша

Адаптація до прямого висіву - хороша

Вміст білка - 43%

Середня врожайність - 19,1 ц/га

Потенціал урожайності - 50 ц/га

Кількість зерен в 1 кг - 4800-5400 шт.

Вид рослини -напівкущовий

**Норма висіву:**

При ширині міжрядь від 12,5 см до 38 см 500-600 тис. насінин на 1 га

Примітки:

Дозрівання - 95% бобів, досягнувши свого кольору зрілості (коричневий).

Необхідно 5-10 днів, щоб вологість бобів біла нижчою 15%.

## РОЗДІЛ 3

### УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

#### 3.1. Характеристика ґрунтових умов місця проведення досліджень

Ґрунтовий покрив господарства «ГлобіноАгро» включає в себе кілька ґрунтових різновидностей, а саме при переліку: чорнозем типовий малогумусний, чорнозем сильно реградований та лучно-чорноземні слабо солонцюваті солончакові ґрунти. Головною з даних різновидностей є чорнозем типовий малогумусний, як відомо за гранулометричним складом крупнопилувато середньосуглинковий. Переважна більшість полів господарства розміщені на чорноземах типових малогумусних середньосуглинкових. Ґрунти даного типу добре гумусовані, внаслідок чого мають досить темний колір та значну глибину, добре оструктурені. Такі сільськогосподарські ґрунти багаті на поживні елементи, їхні фізичні та механічні якості мають досить сприятливі для вирощування культурних сільськогосподарських рослин.

Вміст гумусу в орному шарі ґрунту становить 3,8%, рН – 6,3-8, ємність вбирання 30,7-32,5 мг-екв на 100 г ґрунту. Ґрунтові води розташовані на глибині 5-6 м. Щільність ґрунту в рівноважному стані 1,16-1,25 г/см<sup>3</sup>, пористість 55-60%, вологість стійкого в'янення – 10,8%. Повна вологоємність ґрунту становить в шарі 0–30см – 38,4%, в шарі 30-45см – 42,7%. Польова вологоємність даного ґрунту в шарі 0-30см сягає 28,2%, вологість розриву капілярів – 19,7%, максимальна гігроскопічність води – 7,46%, недоступна для рослин вологість – 10%, загальна щільність у рівноважному стані – 52-55%.

Чорноземи типові мало гумусні також мають оптимальний тепловий режим: добре поглинають енергію сонця, досить довго зберігають тепло. Водний режим даних чорноземів сприятливий для процесу гумусоаккумуляції, але з точки зору їх сільськогосподарського призначення є основним

лімітуючим фактором їхньої родючості, адже чорноземна зона України характеризується нестабільним або недостатнім зволоженням. У формуванні водного режиму сільгосптериторій можна виділити два періоди:

1 – висушування ґрунту, яке зачасти спостерігається влітку та на початку осені;

2 – промочування ґрунту з перервою головним чином на промерзання з осені до весни.

Тип водного режиму даних ґрунтів території періодично промивний. Поживний режим чорноземів типових оптимальний: дуже високий вміст валових їх форм, основна частина ґрунтового азоту знаходиться в органічній формі, але легко вивільняється при мінералізації, багато рухомого фосфору.

Таблиця 3.1

### Агрохімічна характеристика ґрунтів господарства «ГлобіноАгро»

Тип і різновидність ґрунту	Механічний склад	Вміст гумусу, %	Глибина орного шару, см	рН сольове	Вміст рухомих форм, мг/100 г ґрунту		
					N	P	K
Чорнозем типовий малогумусний	середньо-суглинковий	3,4	30	6,6	8,4	11	10,7
Чорнозем сильнореградований	середньо-суглинковий	2,9	30	6,3	8,6	11,3	9,6
Лучно-чорноземні слабосолонцюваті солончакові	важкосуглинковий	3,3	30	7,8	9,4	9,8	10,6

Лучно-чорноземні ґрунти можуть являють собою перехідну ланку ґрунтового покриву між чорноземами і глибокими дерновими (лучними) ґрунтами. Їхніми як ми знаємо являються особливостями є періодичне

зволоження підґрунтовими водами, що зумовлює фактичну низку ознак, не властивих чорноземам (той чи інший ступінь оглеєння нижньої частини профілю, дещо більшу гумусність тощо). Материнська порода ґрунтів господарства є звичайно делювій лесовидних суглинків. За глибиною профілю вони є неоднорідними. Переважають глибокі, часто намиті, слабовилужені.

Механічний склад лучно-чорноземних ґрунтів пилувато-легкосуглинковий. За фізичними і фізикохімічними властивостями лучно-чорноземні ґрунти аналогічні чорноземам типовим, а за вмістом гумусу часто перевершують їх (табл. 3.1.1), що й зумовлює високу родючість.

### **3.2. Погодні умови місця проведення досліджень**

Господарство «ГлобіноАгро» розташоване в південно-західній частині Полтавської області на південному кордоні Лісостепу. Клімат в зоні проведення експерименту розміщене господарства є перехідним від лісостепоного до степового. Літо тепле або помірно-жарке, зима тепла або помірно холодна.

Метеорологічні умови господарства за звітний період (січень 2019 – грудень 2021) характеризуються різкими контрастами перепадами температури зимою і літом, як у повітрі, так і на поверхні ґрунту, та нерівномірним розподілом опадів по місяцях та декадах.

Середньобагаторічна температура повітря складає  $9,8^{\circ}\text{C}$ . За звітний період найтеплішим був липень 2019 року –  $+23,7^{\circ}\text{C}$ , а найхолоднішим лютий 2019 року –  $-6,7^{\circ}\text{C}$ . Абсолютний максимум температури повітря літом спостерігався 28 липня 2020 року –  $+40,0^{\circ}\text{C}$ , абсолютний відносний мінімум – 21 січня 2020 року –  $-28,5^{\circ}\text{C}$ .

В зоні розміщення господарства спостерігається три безморозні місяці - червень, липень, серпень. Останні весняні приморозки виявлені на поверхні ґрунту спостерігаються у кінці травня, а перші осінні у вересні. Максимальна

глибина промерзання ґрунту по мерзлотоміру Даніліна коливалась від 52,5 см, у січні 2019 року до 5 см, у грудні 2020 року.

Відносна вологість повітря буде розподілена по роках нерівномірно. Найвища вологість - 88% - спостерігалася у липні 2019 року. Зима 2019-2020 року була найхолоднішою –  $-6,4^{\circ}\text{C}$  при багаторічному показнику –  $-4,1^{\circ}\text{C}$ . У вегетаційний період найтеплішим був 2020 рік, а найхолоднішим 2019 рік.

Середньобагаторічна кількість водних опадів складає 459,1 мм. По кількості опадів переважають дощі в 1-5 мм, опади в 5-10 мм бувають рідко. В звітному періоді найбільш вологим був 2019 рік – 538,2 мм опадів, посушливим 2020 рік – 448,8 мм. Розподіл опадів по нормах і місяцях досить нерівномірний (табл. 3.2). Найбільша місячна кількість опадів спостерігалась у червні 2019 року (195,5 мм), добова - 15 вересня 2020 року (46,7 мм).

Таблиця 3.2

**Метеорологічні умови господарства «ГлобіноАгро»**

Місяць	Температура повітря, $^{\circ}\text{C}$			Середньо-багаторічна	Кількість опадів, мм			Середньо-багаторічна
	2019	2020	2021		2019	2020	2021	
1	-4,4	-3,9	-2,9	-3,7	27,6	25,4	53,0	35,3
2	-6,7	-6,0	0,4	-4,1	24,5	20,9	17,2	21,1
3	1,5	1,6	1,3	1,5	6,2	35,6	89,6	43,8
4	10,5	11,6	11,9	11,3	37,2	16,8	19,1	24,3
5	18,3	17,9	21,9	19,3	23,5	22,8	22,4	22,9
6	21,8	19,8	24,1	21,9	195,5	68,9	23,0	95,8
7	23,7	22,9	22,5	23,0	172,2	39,7	42,4	84,7
8	20,7	20,6	22,4	21,2	11,4	67,2	39,1	39,2

9	17,2	19,9	13,5	16,8	13,6	53,1	92,9	53,2
10	9,0	9,8	9,2	9,3	7,3	14,6	20,9	14,2
11	6,3	4,6	6,5	5,8	9,3	15,4	19,6	14,7
12	-5,4	-4,6	-1,0	-3,6	9,9	10,6	9,0	9,8
	9,3	9,5	10,8	9,8	538,2	391	448,8	459,1

### 3.3. Методика проведення досліджень

Метою магістерської дипломної роботи був аналіз технологій вирощування сої в умовах конкретного сільськогосподарського підприємства. Дослідження проводилися в господарстві «ГлобиноАгро» Глобинського району Полтавської області. Об'єктом досліджень були посіви сої різних сортів, які вирощувалися за різною нормою висіву та за різних технологій вирощування.

Загальна посівна площа всіх посівів, які підлягали дослідженню складала 532 га, з них 370 га займали посіви сої, що вирощувались за інтенсивної технології та 290 га – посіви, які вирощувались за безгербіцидної технології.

Схема дослідю:

**фактор А:**

**фактор В:**

**фактор С:**

**сорт**

**норма висіву, тис. шт. на 1 га**

**технологія вирощування**

Сігалія

450

інтенсивна

Кіото

550

безгербіцидна

650

750

Методика проведення досліджень передбачала вивчення:

- загальної характеристики сільгосподарства;
- характеристики сортів сої та рівня їх продуктивності;
- організації вирощування та догляду за посівами сої;
- технологій вирощування сої в умовах нашого господарства;
- організації збирання та первинної обробки насіння сої.

На першому етапі проведення досліджень було вивчено сортовий склад насіння сої, проведено аналіз рівня продуктивності наших досліджуваних посівів. Для цього були використанні дані висвітлені в річних звітах господарства та матеріали виробничого обліку.

Також провели аналіз стану охорони праці в господарстві та екологічну експертизу виробництва.

На заключному етапі досліджень було приведено економічну ефективність вирощування сої за різних технологій.

Досліди для написання магістерської дипломної роботи проводилися в польових умовах на полях господарства «ГлобиноАгро».

Фенологічні спостереження та біометричні вимірювання проводились відповідно до методик. Протягом вегетаційного періоду сої проводилися наступні обліки та спостереження:

1. Фенологічні спостереження. Тривалість міжфазних періодів росту рослини, відзначають дати настання основних фаз вегетації: у сої - сходів, утворення третього справжнього листа, розгалуження, бутонізації, цвітіння, утворення бобів, дозрівання, господарської стиглості насіння.
2. Облік густоти стояння рослин сої. Густану стояння визначають у фазу сходів та перед збиранням.
3. Визначення висоти рослин сої. Висоту рослин вимірюють в основні фази вегетації. Вибиралося по 20 рослин сої з двох суміжних рядків.

4. Визначення маси рослин. У сої відбирають проби по 30 рослин (по 5 рослин поспіль в 6 місцях по діагоналі ділянки) з двох несуміжних повторень. Рослини для визначення їхньої маси зрізують біля поверхні ґрунту, зважують окремо стебла, листя і генеративні органи. Проби висушують до повітряно-сухого стану та знову зважують окремо по частинах рослини. Визначення маси рослин проводять у ті ж терміни, що і вимірювання висоти рослин сої.
5. Облік врожаю і визначення його структури. Урожай збирають, коли дозріє на рослині не менше половини бобів. Жнива проводять зі всієї облікової площі ділянки. Врожайність насіння вираховують за стандартної вологості (14%). Для визначення вологості насіння беруть дві проби по 50 г. Проби висушують при температурі 100 - 105 °С протягом 5 годин. Структуру врожаю визначають за такими показниками: кількість бобів на рослину, насіння в бобі, насіння на рослину, масі насіння з рослини, масі 1000 насінин.

Фенологічні спостереження за рослинами проводились згідно «Методики Держсортівипробування сільськогосподарських культур» [11] і «Методики проведення досліджень в кормо виробництві» [45].

Фенологічні спостереження проводилися кожного дня або не рідше, ніж через день. Вегетаційний період та його структура визначались шляхом фенологічних спостережень, які проводились окомірно з врахуванням стану розвитку рослин на площі. Відмічали дати наступних фаз: початок і повні сходи, галуження стебла, початок і масове цвітіння, початок і повне дозрівання.

Початок сходів відмічали під час появи приблизно 15% рослин, а повні сходи при появі 75-80% рослин шляхом їх підрахунку від загальної кількості. Аналогічно проводили спостереження та облік по інших фазах.

Відмічали тривалість періодів в днях: посів – початок сходів, початок сходів – початок цвітіння, початок цвітіння – початок дозрівання, початок

сходів – повне дозрівання (тривалість вегетаційного періоду) та дату збирання.

Крім того, визначали наступні показники: вилягання рослин ( в період масового цвітіння і перед збиранням), висоту рослин та прикріплення нижніх бобів (на початку дозрівання), стійкість проти хвороб і шкідників (за допомогою бальної шкали).

При наявності вилягання в період наливу бобів або перед збиранням необхідно роз'єднати полегли зразки, щоб не допустити механічного засмічення.

Біометричний аналіз рослин сортів сої включав визначення: маси надземної частини рослини, кількості гілок, кількості продуктивних вузлів, кількості одно-пятинасінних бобів, кількості насінин із рослини та насінневу продуктивність рослин (вага насіння із однієї рослини), облік урожаю насіння проводили з всієї площі.

Масу 1000 зерен визначали по двох наважках по 500 зерен, зважували їх з точністю до 0,01 г. Якщо при цьому різниця між масами взятих наважок перевищувала 3%, відбирали і зважували третю наважку.

Дослідні дані оброблялись дисперсійним, кореляційним і регресійним методами аналізу [24; 47] на персональному комп'ютері за використання спеціальних прикладних програм для Windows 95/98: Excel 7.0, Mathcad 2000

### **3.4. Агротехніка вирощування культури в досліді**

Багаторічний досвід вирощування сої у нашому господарстві свідчить, що високі врожаї зерна сої можливі за рахунок впровадження інтенсивних технологій вирощування, які базуються на оптимальній сівозміні, своєчасному та якісному виконанні всіх агротехнічних сільськогосподарських операцій, вирощуванні сортів і гібридів інтенсивного типу, внесенні науково-обґрунтованих норм мінеральних і органічних добрив, інтегрованій системі

захисту посівів від основних бур'янів, хвороб і шкідників, а також за своєчасного, без втрат, збирання врожаю сої.

В нашому господарстві «ГлобиноАгро» застосовувалось дві технології вирощування сої – безгербіцидна та інтенсивна.

За безгербіцидної технології агротехніка вирощування мала такий вигляд. Попередниками сої за роки досліджень були озимі та ярі колосові культури, оскільки вони є найбільш придатними при вирощуванні культури. Першим заходом основного обробітку одразу після збирання ярого попередника було триразове лушення стерні на глибину 6 – 10 см: перше – одразу після збирання попередника, послідує два – з інтервалом в три тижні. Для проведення даної операції застосовувались такі дискові лушильники ЛДГ-15 в агрегаті з трактором Т-150К. Багаторазове лушення забезпечило зароблення поживних решток, підрізування бур'янів, рихлення ґрунту та часткове його обертання.

Наступним заходом основного обробітку була зяблева оранка плугом ПЛН-5-35 на 25 – 27 см. Через 10 днів після оранки проводилася культивация, з метою загортання розвальних борозен. Для того, щоб надати ґрунту рельєфного стану культивацию слід проводити у декілька проходів (6 – 8).

Весняний обробіток ґрунту розпочинається в ІІІ декаді березня – І декаді квітня, залежно від погодних умов. Він включає в себе триразове боронування сегментною важкою бороною БЗСТ – 1 на 3 – 5 см по діагоналі поля. Кожне наступне боронування проводилося через 7 – 14 днів, залежно від стану ґрунту та по мірі проростання бур'янів (фаза «білої ниточки»).

Висівають сою кондиційним насінням, яке оброблять перед сівбою інокулянтном Нітрофіск П (750 г/т). У господарстві «ГлобиноАгро» висівалося насіння сої двох сортів – Сіганія та Кіото. Сіють сою, коли ґрунт на глибині 10 см прогріється до температури 12 - 14°C. Норма висіву для зони недостатнього зволоження, де безпосередньо розташовується господарство, становить 600 – 800 тис. схожих насінин на 1 га. Вагова норма висіву складає 140 – 160 кг/га. Для сівби використовують сівалку точного висіву Kinze 3600 Interplant Edvegas в агрегаті з трактором John Deere 8350. Вона забезпечує

стабільну глибину посіву та оптимальну відстань між насінням і максимальне проростання. Насіння загортають на глибину 5 – 6 см, ширина міжрядь становить – 35 см. Одразу після сівби проводиться коткування кільчатозубовими котками КЗК – 6 в агрегаті з трактором МТЗ – 892.

Догляд за посівами за безгербіцидною технологією полягає у досходовому та після сходовому боронуванні. Через 4 – 5 днів після посіву проводиться перше боронування на 2 – 3 см по діагоналі поля. Для проведення даної операції застосовуються пружинні борони власного виробництва. Для їх виготовлення використовують пружини з підбирача кормозбирального комбайна КСК – 100, у зчіпці – 9 борін, відповідно ширина захвату становить 9 м. Наступне досходове боронування проводиться на 12 – 14 день після посіву також по діагоналі поля. Швидкість агрегату повинна становити 5 – 6 км/год. Післясходове боронування проводимо у фазі 2 – 3 пар трійчастих листків у сої та у фазі білої ниточки для бур'янів, використовуючи ті ж пружинні борони.

Збирають сою у повній стиглості зерна зерновим комбайном John Deere S660i, який агрегують з жаткою 925 Flex – 7,6 м, яка копіює рельєф ґрунту. Висота зрізу становить 3 – 5 см, для мінімізації втрат врожаю. Зібране насіння очищають, за потреби підсушують і зберігають за вологості 12–14%.

Інтенсивна технологія вирощування сої суттєво відрізняється від безгербіцидної. Вона включає в себе наступні операції.

За даної технології попередниками були ячмінь ярий та кукурудза на зерно. Після збирання ячменю ярого проводилося дворазове лушення: перше – після збирання попередника для заробки пожнивних решток, друге – через 20 – 30 днів для знищення бур'янів та розпушування ґрунту. Подальшим заходом основного обробітку є чизелювання в I – II декаді жовтня на глибину 35 см. Для цього використовують глибокорозрихлювач Case Ecolo-Tiger 530 в агрегаті з трактором New Holland T8.390. За такого попередника як кукурудза на зерно проводилося лише чизелювання, агрегатом, що наведений нижче.

Весняний обробіток полягає у дворазовому боронуванні пружинними боронами ЗПГ – 24 на 3 – 5 см. Перше закриття вологи проводять, залежно від

погодних умов та стану ґрунту, в ІІІ декаді березня – І декаді квітня. Наступне – за 7 – 10 днів до сівби. Для підготовки ґрунту до сівби проводять передпосівну культивуацію культиватором Great Plains FC 8544 на глибину 5 – 7 см. Розрив у часі між передпосівною культивуацією та сівбою повинен бути мінімальним.

Сівбу проводять кондиційним насінням, яке попередньо було оброблене інокулянтном Нітрофіск П (1 кг/т). За інтенсивної технології висівались ті ж сорти, що і за безгербіцидної – Сігалія та Кіото. Висівали сою в ІІ – ІІІ декаді квітня, коли ґрунт вже достатньо прогрітий. Норма висіву становила 600 – 800 тис. схожих насінин на 1 га. Вагова норма висіву складає 140 – 160 кг/га. При сівби вносили 100 кг/га нітроамофоски. Для сівби використовували сівалку Great Plains СРН 2000. Глибина загортання насіння 6 – 8 см, ширина міжряддя – 17 см. Після сівби обов'язковим заходом для ущільнення посівного шару та підтягування вологи з нижніх шарів ґрунту у верхні є коткування котками КЗК – 6.

Догляд за посівами полягав в обприскуванні посівів гербіцидами для боротьби з бур'янами та внесенні мікродобрив. Всі дані щодо цих заходів наведені в таблиці 3.3.

Збирання врожаю сої проводять у фазі повної стиглості зерна. Для проведення даної операції використовують зернозбиральний комбайн John Deere S660i, який агрегатують з жаткою 925 Flex – 7,6 м, яка копіює мікрорельєф ґрунту. Висота зрізу становить 3 – 5 см для мінімізації втрат врожаю. Зібране насіння очищають, за потреби підсушують і зберігають за вологості 12 – 14%.

Таблиця 3.3

**Заходи по догляду за посівами сої при інтенсивній технології вирощування в господарстві «ГлобіноАгро»**

Захід	Призначення	Фаза розвитку рослин	Агрегати	Примітки
Внесення гербіцидів	Боротьба з однорічними дводольними бур'янами	1 – 2 справжніх листків	МТЗ – 892, ОП – 2000	Хармоні 75 в.г., 8 г/га + ПАР Тренд 90, 200 мл/га, робочий розчин – 300 л/га
Внесення гербіцидів	Боротьба з однорічними дводольними бур'янами	1 – 3 справжніх листків	МТЗ – 892, ОП – 2000	Базагран в.р., 2 л/га, робочий розчин – 300 л/га
Внесення рідких комплексних добрив	Позакореневе підживлення вегетуючих рослин	2 – 4 справжніх листків	МТЗ – 892, ОП – 2000	Цевіт Старт РКД, 4 л/га, робочий розчин – 300 л/га
Внесення рідких комплексних добрив	Позакореневе підживлення вегетуючих рослин	2 – 4 справжніх листків	МТЗ – 892, ОП – 2000	Цевіт Бобові РКД, 2 л/га, робочий розчин – 300 л/га
Внесення гербіцидів	Боротьба з однорічними та багаторічними злаковими бур'янами	Висота бур'янів 10 – 15 см	МТЗ – 892, ОП – 2000	Форвард МКЕ, 1,2 л/га, робочий розчин – 200 л/га
Внесення рідких комплексних добрив	Позакореневе підживлення вегетуючих рослин	8 – 10 справжніх листків	МТЗ – 892, ОП – 2000	Цевіт Бобові РКД, 3,5 л/га, робочий розчин – 300 л/га
Внесення рідких комплексних добрив	Позакореневе підживлення вегетуючих рослин	8 – 10 справжніх листків	МТЗ – 892, ОП – 2000	Цевіт Старт РКД, 3 л/га, робочий розчин – 300 л/га

## РОЗДІЛ 4

### РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБҐРУНТУВАННЯ

#### 4.1. Тривалість вегетаційного періоду

В розвитку сої виділяють основні онтогенетичні періоди: вегетативний і репродуктивний. Соя – культура короткого дня, і тривалість дня є основним фактором переходу рослини від стадії вегетації до репродукції. Тривалість вегетаційного періоду сої широко варіює і залежить від технології вирощування, сорту, ґрунтово-кліматичних умов і географічної широти.

За результатами досліджень ряду вчених, настання періоду цвітіння у сої залежить від тривалості дня. Більшість сортів починають цвісти тільки після того, як тривалість дня починає скорочуватися.

Ріст рослин до початку цвітіння залежить від сорту і факторів середовища. Наступний етап залежить не тільки від зовнішніх факторів, а й від типу рослин. У сої доволі тривалий період цвітіння. В рослини не існує чітко визначеної межі між періодом цвітіння та періодом утворення плодів і насіння. На її рослині одночасно можна побачити квітки і плоди. Плоди утворюються і визрівають протягом трьох тижнів. Швидкість росту плодів і збільшення розміру бобів спочатку невелика, однак вона починає зростати, коли цвітіння закінчується. Нагромадження сухої речовини насінні відбувається з відносно високою і постійною швидкістю протягом наступних 30-40 діб. Урожайність є результатом тривалості періоду, протягом якого суха речовина накопичується в насінні. Період наливання насіння найбільш важливий, оскільки впливає на дозрівання врожаю. Несприятливі умови в цей період значно знижують врожай культури. Посушлива погода під час наливання зерна зменшує розмір насіння і кількість бобів і насінин у них. В цей період максимальна кількість і розмір насінин зумовлюється генетичними факторами, а фактична їхня кількість та величина залежить від умов, які складаються у фазі наливання бобів. Коли насіння досягає фізіологічної

стиглості, вміст у ньому вологи швидко знижується до 55%, а при жаркій погоді до рівня 13-14%, що дає змогу зібрати врожай протягом 10-14 діб. За різкого зниження вологості насіння рослини пересушуються, що призводить до значних втрат через обсіпання перед збиранням комбайнами.

Вегетацією називають період активної життєдіяльності рослинного організму. Вегетація характеризується інтенсивним автотрофним живленням, тобто фотосинтезом, який відбувається переважно в зеленому листі.

Під час вегетації продовжується реалізація генетичної програми рослин, що змінює її внутрішній стан, а з ним – і зовнішній вигляд: з'являються нові органи, змінюються їхні розміри, колір, консистенція, вологість та ін. ці зміни фіксуються як фази росту і розвитку, або фенологічні фази (фенофази). Отже, фенофази – це періоди в житті рослини, коли з'являються певні органи, або змінюється їхній зовнішній вигляд, консистенція тощо.

Ріст нерозривно зв'язаний з розвитком. Ріст – це кількісні зміни в організмі, а розвиток його якісні зміни.

Одна з головних умов створення сучасних типів сортів сої є їх висока технологічність при вирощуванні та збиранні, тобто придатності до використання для сортів інтенсивних технологій (висота рослин та кількість міжвузлів на головному стеблі), тривалість вегетаційного періоду та характеристики оптимізації механізованого способу вирощування (гілкування, висота прикріплення нижнього бобу, стійкість до вилягання та осипання, дружність досягання).

Тривалість вегетаційного періоду і міжфазних періодів залежить в основному від біологічних особливостей популяції, а також від зовнішніх умов - температури і вологості ґрунту, повітря, світлового режиму та безпосередньо від технології вирощування. Однією з основних вимог сучасного виробництва до сортів сої є оптимальна для конкретного регіону тривалість періоду вегетації.

Оцінка фенологічних фаз та загальної тривалості вегетаційного періоду показала, що на його тривалість, головним чином, вплинули біологічні особливості, норми висіву і технологія вирощування (таблиця 4.1).

Таблиця 4.1

**Тривалість періоду вегетації та окремих фаз розвитку рослин сої, діб (в середньому за 2019-2021 рр.)**

Сорт	Норма висіву, тис. шт. на 1 га	Тривалість періоду вегетації	Тривалість періоду сходи – цвітіння	Тривалість періоду початок цвітіння – досягання
<b>Інтенсивна технологія</b>				
Сігалія	450	100	32	68
	550	102	33	69
	650	104	35	69
	750	107	36	71
Кіото	450	115	37	78
	550	119	39	80
	650	122	41	81
	750	125	42	83
<b>Безгербіцидна технологія</b>				
Сігалія	450	103	34	69
	550	106	36	70
	650	109	37	72
	750	111	39	73
Кіото	450	118	38	80
	550	124	42	82
	650	128	43	85
	750	131	45	86

Як свідчать дані, наведені в таблиці 4.1, серед сортів, що досліджувалися нами найкоротший період вегетації відмічено у сорту Сігалія, який в середньому по досліді становить 105 діб, в той час як у сорту Кіото тривалість вегетаційного періоду в середньому по досліді становить 123 доби. На нашу думку, це, головним чином, пов'язано з тим, що сорти, які досліджувалися нами, відносяться до різних груп стиглості і, відповідно, відрізняються за своїми біологічними властивостями. Це було основною причиною розбіжності у тривалості вегетаційного періоду між ними.

Серед варіанту В найкоротшим вегетаційним періодом характеризуються ділянки, де густина стояння рослин становить 400 тис. насінин на гектар – 109 діб. Збільшення густоти стояння рослин, що пов'язане із збільшенням норми висіву, вплинуло на збільшення тривалості вегетаційного періоду, на 4, 6 та 10 діб відповідно з підвищенням норми висіву на 100; 200 та 300 тис. насінин. На нашу думку, це пов'язано з тим, що негативна дія надмірного загущення призводить до неповного використання світла, вологи, поживних речовин, що й подовжує тривалість росту і розвитку рослин сої.

Повне дозрівання у рослин сої, які вирощувалися за інтенсивною технологією, наступало через 112 діб, а у рослин, які вирощувалися за безгербіцидної технології – 116 діб, тобто на 4 доби довше, що пов'язане з необхідною кількістю поживних речовин, якими забезпечуються рослини.

Необхідно зазначити, що в даних варіантах були і менш тривалими періоди від сходів до цвітіння, до того ж чим коротший вегетаційний період то менша тривалість даної фенологічної фази, а також скорочується тривалість періоду від початку цвітіння до досягання.

Таким чином, за порівнянням тривалості вегетаційного періоду виявилися деякі коливання залежно від факторів, які нами досліджувалися.

## **4.2. Біометричні показники сортів сої залежно від технології вирощування**

В процесі росту і розвитку рослин, під впливом агротехнічних факторів у різних сортів відбуваються зміни основних біоморфологічних параметрів.

У вирощуванні сої неабияке значення мають не тільки показники продуктивності, але й інші характеристики: висота рослин і висота прикріплення нижніх бобів, галуження, схильність до вилягання. В процесі росту і розвитку рослин спостерігалася постійна зміна поширення їх підземних і наземних органів у горизонтальному й вертикальному напрямках, змінюючи об'єми простору і ґрунту залежно від величини та конфігурації площі живлення.

Важливою ознакою, яка пов'язана з основними морфобіологічними і біологічними характеристиками сої та залежить від технології вирощування, є висота рослин, що є основною ознакою визначення темпу росту і розвитку культури. Від висоти рослин залежить продуктивність в цілому, оскільки стебло відіграє важливу роль у формуванні врожаю. Висота рослин є важливим показником, яка в значній мірі у сортів сої обумовлює їх придатність до механізованого збирання врожаю.

Важливими показниками, що впливають на величину врожаю, є висота рослин і висота прикріплення нижніх бобів. Висота рослин змінювалася під норми висіву та технології вирощування (табл. 4.2).

Таблиця 4.2

**Біометричні показники сортів сої залежно від технології вирощування (в середньому за 2019-2021 рр.)**

<b>Сорт</b>	<b>Норма висіву, тис. шт. на 1 га</b>	<b>Висота рослин, см</b>	<b>Кількість гілок, шт.</b>	<b>Висота прикріплення нижнього бобу, см</b>
<b>Інтенсивна технологія</b>				
Сігалія	450	80,8	0,7	12,5
	550	82,1	0,9	13,1
	650	86,0	1,1	14,7
	750	89,2	1,2	15,1
Кіото	450	88,2	0,8	13,6
	550	91,7	0,9	14,5
	650	94,8	1,2	15,8
	750	97,1	1,3	15,9
<b>Безгербіцидна технологія</b>				
Сігалія	450	82,2	0,6	12,1
	550	85,7	0,7	12,4
	650	87,9	0,9	13,6
	750	89,7	1,1	14,2
Кіото	450	92,8	0,7	12,8
	550	95,1	0,8	13,4
	650	97,7	1,0	14,1
	750	98,8	1,2	14,5

За інтенсивної технології вирощування найнижчими рослини були за висіву 450 тис./га схожих насінин (80,8-88,2 см). Збільшення норми висіву сприяло збільшенню висоти рослин до 82,1-91,7 см – за норми висіву 550

тис./га, 86,0-94,8 см – за норми висіву 650 тис./га, 89,2-97,1 см – за норми висіву 750 тис./га схожих насінин залежно від сорту.

На ділянках, де застосовувалася безгербіцидна технологія вирощування сої спостерігається аналогічна ситуація: найнижчі рослини відмічені за найменшої норми висіву, а її збільшення – підвищує значення даного показника. Слід також відмітити, що рослини обох сортів сої були вищими також за даних умов вирощування. На нашу думку, така розбіжність пов'язана з тим, що загушення посівів призводить до більшої конкуренції рослин за світло, тому на цих варіантах і збільшується висота рослин. За висотою сорти сої відрізняються, головним чином, за своїми біологічними характеристиками. Сорт Сігалія, який відноситься до ранньостиглої групи і має менший період вегетації, формує і рослини нижчої висоти, порівняно з сортом Кіото, який відноситься до середньої групи стиглості і, відповідно, має довший вегетаційний період, а, отже, і більшу висоту рослин.

Як свідчать дані таблиці 4.2, сорт Сігалія характеризується нижчим показником кількості гілочок: за вирощування його за безгербіцидної технології даний показник коливався в межах 0,6-1,1 шт., а за інтенсивної технології вирощування – 0,7-1,2 шт. залежно від норми висіву. У сорту Кіото даний показник був на 0,1-0,2 пункти вищим за відповідних умов вирощування. За умови збільшення норми висіву спостерігається тенденція до збільшення кількості гілок (табл. 4.2).

Важливим показником, який суттєво впливає на кількість польових втрат під час збирання та визначає придатність сортів до механізованого збирання врожаю є висота прикріплення нижнього бобу. Чим вище біб розміщується над поверхнею ґрунту, тим менші втрати під час скошування і збирання рослин.

Низьке прикріплення першого бобу призводить до зменшення врожайності сорту, оскільки значна кількість бобів втрачається при збиранні врожаю комбайном. Втрати врожаю від низького прикріплення нижнього бобу можуть досягти 15-20%. Дана ознака пов'язана із загальною висотою рослини і тільки на 28% залежить від генетичної природи.

Норма висіву та технологія вирощування рослин безпосередньо впливала не тільки на висоту рослин, але й на висоту прикріплення нижніх бобів, що в значній мірі визначає втрати врожаю при механізованому збиранні.

Зміна норми висіву від 450 до 750 тис./га схожих насінин за інтенсивної технології вирощування сприяла збільшенню висоти прикріплення нижніх бобів від 12,5 см до 15,1 см у сорту Сігалія та від 13,6 см до 15,9 см – у сорту Кіото. За безгербіцидної технології вирощування висота прикріплення нижнього бобу на 0,4-1,7 см нижче ніж за інтенсивної технології, але тенденція між сортами спостерігається аналогічна попередньому випадку.

Аналіз висоти прикріплення нижніх бобів (табл. 4.2) сортів сої показав, що за висотою прикріплення нижніх бобів виділився сорт Кіото – 14,3 см; у сорту Сігалія даний показник становив в середньому по досліді 13,5 см.

Як правило, у зріджених посівах у нижньому ярусі рослин формується значна маса врожаю насіння, – під їх вагою гілки схиляються до землі, спричиняючи втрати у ході збирання врожаю. У загущених посівах менша кількість бокових пагонів, але стебло досить тонке, що сприяє значному поляганню рослин.

### **4.3. Аналіз сортів сої за урожайністю та елементами її структури**

Розділення комплексної ознаки урожайності на складові її елементи дозволяє встановити, які з них відіграють провідну роль в формуванні урожайності. Тому ми проводили структурний аналіз снопа з 10 типових рослин кожного зразка. Відмічали такі показники продуктивності вихідного матеріалу: кількість бобів з рослини, кількість насінин з рослини, маса 1000 насінин, маса насіння з рослини.

Кількість бобів з рослини визначається кількістю продуктивних вузлів, бобів у вузлі, умовами вирощування. Це мінлива ознака, що сильно піддається впливу факторів зовнішнього середовища і лише на 45% визначається сортовими особливостями.

За показником кількості бобів на рослині істотну перевагу посеред інших мали варіанти, з меншою нормою висіву. Так, на варіантах, де норма висіву становить 450 та 550 тис. схожих насінин/га, кількість бобів в середньому по досліді становить 28,2 шт. та 24,0 шт. відповідно (табл. 4.3).

Таблиця 4.3

**Показники продуктивності рослини сої залежно від технології вирощування та норми висіву (в середньому за 2019-2021 рр.)**

Сорт	Норма висіву, тис. шт. на 1 га	Кількість бобів на одній рослині, шт.	Кількість насінин з однієї рослини, шт.	Маса насіння з однієї рослини, г	Маса 1000 насінин, г
<b>Інтенсивна технологія</b>					
Сігалія	450	31,3	61,8	8,8	195,6
	550	27,8	56,3	8,1	182,3
	650	25,4	49,6	7,7	211,6
	750	23,7	41,1	7,4	183,1
Кіото	450	28,5	57,9	8,1	182,7
	550	24,2	53,3	7,7	159,1
	650	22,2	46,6	6,5	193,4
	750	19,7	37,5	6,1	150,4
<b>Безгербіцидна технологія</b>					
Сігалія	450	27,2	54,5	8,1	188,7
	550	24,3	52,9	7,4	179,5
	650	21,6	46,8	6,8	201,3
	750	19,5	38,4	6,3	166,3
Кіото	450	25,7	51,8	7,6	175,1
	550	19,8	49,6	7,0	163,8
	650	17,6	44,3	5,8	188,2
	750	15,6	34,7	5,4	158,2

Збільшення норми висіву, як свідчать отримані дані (табл. 4.3), зменшує кількість бобів на рослині на 11-30% за норми висіву 650 тис./га та на 22-44% за норми 750 тис./га.

Інтенсивна технологія вирощування сортів сої має позитивний вплив на формування плодів: за цих умов вирощування їхня кількість була на рівні 23,7-31,3 шт. у сорту Сігалія та 19,7-28,5 шт. – у сорту Кіото. Вирощування сої за безгербіцидної технології зменшує значення даного показника у сорту Сігалія до рівня 19,5-27,2 шт., а у сорту Кіото – до рівня 15,6-25,7 шт. Як свідчать наведені вище дані, серед сортів кращими показниками за кількістю бобів характеризувався сорт сої Сігалія.

Збільшення даного показника, як виявилось в подальшому, мало позитивний вплив на формування такого показника як кількість насіння з однієї рослини. Просліджується наступна тенденція: варіанти, які характеризувалися більшою кількістю бобів на рослині, відповідно, формували і більшу кількість насіння. Серед цих варіантів слід відмітити сорт сої Сігалія на варіанті за інтенсивної технології вирощування з нормою 450 тис. шт./га.

Разом з тим слід відмітити, що сорт Кіото за інтенсивної технології вирощування з нормою висіву 450 тис. шт./га за масою насіння з однієї рослини мав таке ж значення даного показника, як і рослини сорту Сігалія, вирощені за тієї ж норми висіву, але за безгербіцидної технології.

Ознака маса 1000 насінин піддається впливу погодних умов та агротехніки вирощування, але визначальну роль у її вираженні мають властивості сорту. Прояв цієї ознаки на 80-90% залежить від генетичних особливостей сорту. Маса 1000 насінин – найстійкіший елемент продуктивності. Досліджувані зразки сої в переважній більшості були середньо- та високонасінні (табл. 4.3).

Незважаючи на те, що маса 1000 насінин на 80 – 90% залежить від генетичних особливостей сорту, при вирощуванні за обох технологій цей показник дещо варіювався.

Коливання маси 1000 насінин визначається не лише особливостями сорту, але й нормою висіву та погодними умовами. У разі збільшення кількості рослин на площі маса 1000 насінин зменшувалася, при зменшенні – збільшувалась. Однак зміна у визначеному напрямі продуктивності однієї рослини за різної густоти стояння рослин сої не мала певної закономірності. Аналізуючи результати визначення маси 1000 насінин найбільш раціональною виявилася норма висіву 650 тис. шт. схожих насінин на 1 га схожих. За такої норми висіву сорти сої, що досліджувалися нами, формували масу 1000 насінин 193,4-21,6 г за інтенсивної та 188,2-201,3 г за безгербіцидної технологій вирощування.

Урожайність, як складна ознака, складається із елементів її структури, прояв яких обумовлюється факторами зовнішнього середовища та технологією вирощування.

Урожайність насіння сої різних сортів за вирощування за безгербіцидної та інтенсивної технологій різними нормами висіву дещо відрізнялася (таблиця 4.5).

Урожайність є похідною двох компонентів – продуктивності та стійкості. Вона акумулює дію всіх факторів, що впливають на організм під час росту і розвитку та свідчать про доцільність вирощування того чи іншого рекомендованого сорту в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах. Саме урожайність є тим кінцевим результатом, на який спрямовані всі дії працівників сільськогосподарського виробництва та фермерів.

Урожайність сорту сої є одним з найважливіших критеріїв його оцінки. Завершальним етапом вивчення сортів сої за різних способів сівби та технологій вирощування було проведення їх порівняльної оцінки за рівнем урожайності за період проведення досліджень, який є головним показником застосування того чи іншого агротехнічного прийому.

Таблиця 4.5

## Урожайність насіння сої залежно від технології вирощування, ц/га

Норма висіву, тис. шт. на 1 га	Сорти					
	Сіголія			Кіото		
	2019	2020	2021	2019	2020	2021
<b>Інтенсивна технологія</b>						
450	24,6	25,1	23,5	21,7	22,4	21,8
550	26,8	27,1	26,1	22,0	24,5	23,4
650	29,1	30,7	28,4	25,0	26,8	26,1
750	27,7	28,4	27,1	27,2	24,7	23,8
<b>Безгербіцидна технологія</b>						
450	22,4	23,5	23,1	18,2	19,5	18,2
550	23,5	24,8	23,9	19,4	22,6	20,5
650	25,3	28,1	26,8	22,1	24,8	23,5
750	24,0	25,6	24,3	23,1	23,5	22,1

Як свідчать дані таблиці 4.5, найбільш продуктивним в даних ґрунтово-кліматичних умовах виявився сорт сої Сігалія, продуктивність якого в середньому за роки досліджень становила 25,8 ц/га, в той час як урожайність сорту Кіото, який має дещо гірші біометричні показники, була на 13,3% меншою.

Застосування безгербіцидної технології вирощування сої, як свідчать отримані нами дані, призводить до зменшення урожайності насіння сої. Так, на даних варіантах в середньому по досліді продуктивність бобової культури знаходилася на рівні 23,0 ц/га, а на ділянках, які вирощувалися за інтенсивною технологією – на рівні 25,6 ц/га.

Вибираючи норму висіву, слід враховувати високу пластичність сої до площі живлення, що проявляється в зміні індивідуальної продуктивності

рослин. У посівах з оптимальною густотою і площею живлення рослин основна кількість бобів формується на головному пагоні, у зріджених – на бокових гілках. Негативна дія надмірного загущення призводить до вилягання, передчасного пожовтіння та опадання листків, неповного використання світла, вологи, поживних речовин, зниження біологічної фіксації азоту з атмосфери. Соя чутлива до зміни величини й форми площі живлення рослин у посіві.

Максимальне використання продуктів фотосинтезу у неї припадає на репродуктивну стадію, тому ширина міжрядь і площа живлення рослин має бути такою, щоб рослинний покрив повністю застилав ґрунтову поверхню до початку цвітіння. У загущеному посіві боби формуються у верхній частині рослин, – наслідком цього є низька урожайність насіння. За зрідженого розміщення рослин характерне близьке до поверхні ґрунту закладання бобів, що призводить до значних втрат врожаю під час збирання.

Норма висіву більше, ніж сортові властивості та технологія вирощування, впливала на величину врожайності сої (табл. 4.5). Найкращі умови, урожайність культури в середньому становила 26,4 ц/га, склалися за висіву 650 тис. схожих насінин на 1 га. Підвищення норми висіву до 750 тис. схожих насінин на 1 га, сприяло суттєвому підвищенню врожайності порівняно з варіантами, де норма висіву становила 450 та 550 тис. схожих насінин на гектар. Найменша продуктивність бобової культури відмічена нами на ділянках, де густина стояння рослин була найменшою.

Таким чином, на основі отриманих результатів, найдоцільніше в даних ґрунтово-кліматичних умовах вирощувати сою сорту Сігалія з нормою висіву 650 тис. схожих насінин на один гектар за інтенсивної технології.

## РОЗДІЛ 5

### ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ СОТІВ СОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД НОРМИ ВИСІВУ ТА ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ

Найважливішою сферою суспільних відносин, виробництва, розподілу, обміну і споживання результатів людської діяльності, а також їх ефективного використання називають економікою.

При цьому ефективність суспільного виробництва виступає найважливішою узагальнюючою характеристикою результату суспільного виробництва, яка виражає відношення створених товарів і наданих послуг до сукупних витрат суспільної праці. В найбільш загальній формі ефективність виробництва виражається відношенням результату до затрат. При виробництві будь-якої продукції важливо перш за все визначити такі показники, як собівартість продукції і рентабельність виробництва цієї продукції.

В Україні є необхідні ґрунтово-кліматичні умови для вирощування вітчизняних високопродуктивних сортів сої з потенціалом урожайності 3,5-4,5 т/га, які не поступаються сортам зарубіжним.

Розрахунки і передовий досвід свідчать, що вирощувати сою в господарствах доцільно на площі не менше 150-200 га. Це дає можливість впровадити інтенсивну технологію, ефективно застосовувати сучасні комплекси машин (коефіцієнт використання більше 0.7), а отже, одержувати високі врожаї.

Виробництво сталих врожаїв сої базується на високій культурі землеробства і використанні сучасних комплексів машин по відповідних технологічних лініях: приготування і внесення добрив, основного, передпосівного обробітку ґрунту та сівби, комплексної боротьби з бур'янами, шкідниками і хворобами, збирання та післязбиральної обробки врожаю.

Посівні площі, урожайність і валові збори зерна сої в Україні не відповідають ґрунтово-кліматичним можливостям. Вони можуть бути значно

вищими. Забезпечення високої економічної ефективності зернового виробництва можна досягти на основі використання сукупних факторів, серед яких важливими є впровадження інтенсивних технологій вирощування сільськогосподарських культур.

Під інтенсивною технологією вирощування сільськогосподарських культур розуміють систему науково обґрунтованих взаємопов'язаних способів, механізованих технологічних операцій і прийомів, що перебувають у тісному зв'язку з фізіологічними особливостями розвитку рослин відповідно до біологічних фаз їх розвитку і росту. Основу її складає поточне виконання всіх робіт на високому рівні у суворо визначені строки: вирощування високоякісних сортів і гібридів інтенсивного типу, правильне розміщення культур у сівозмінах з урахуванням попередника і стану ділянки, підготовка насіння до сівби (калібрування, прогрівання, протравлювання, інокуляція), визначення оптимальної норми висіву з урахуванням абсолютної ваги насіння і господарської придатності, забезпечення найбільш рівномірного розподілу насіння по поверхні ґрунту, використання засобів захисту рослин та ін.

Ефективність виробництва як економічна категорія відображає дію об'єктивних економічних законів, яка виявляється в результативності виробництва. На сучасному етапі розвитку сільського господарства ставиться завдання впровадження у виробництво прогресивних ресурсозберігаючих технологій вирощування сільськогосподарських культур, які б забезпечували при мінімальних затратах енергоресурсів високу їх прибутковість і низьку собівартість.

Собівартість 1 ц продукції визначають шляхом ділення загальної суми затрат на вирощування продукції на кількість (урожайність, ц/га) одержаної продукції. Прибуток, одержаний господарством при вирощуванні с.-г. культур визначають як різницю між сумою грошових надходжень за продукцію та її повною собівартістю, яка включає крім затрат на виробництво продукції і затрат, пов'язаних з її реалізацією.

Рівень рентабельності визначають за формулою:

$Pp = \Pi : C \times 100 \%$ , де

$\Pi$  – сума прибутку, тис, грн.;

$C$  – повна собівартість реалізованої продукції, тис.грн.

Розглянемо структуру виробничих витрат під час вирощування різних за стиглістю сортів сої на зерно рис. 5.1.

Як ми бачимо з даного рисунку, найбільший відсоток в структурі виробничих витрат належить мінеральним і органічним добривам – 16%, відносно великий відсоток належить сушці зерна – 17, заробітна плата – 13%, засоби захисту рослин від шкідників і хвороб займають 10% і насіннєвий матеріал – 9%, збирання – 8 відсотків.

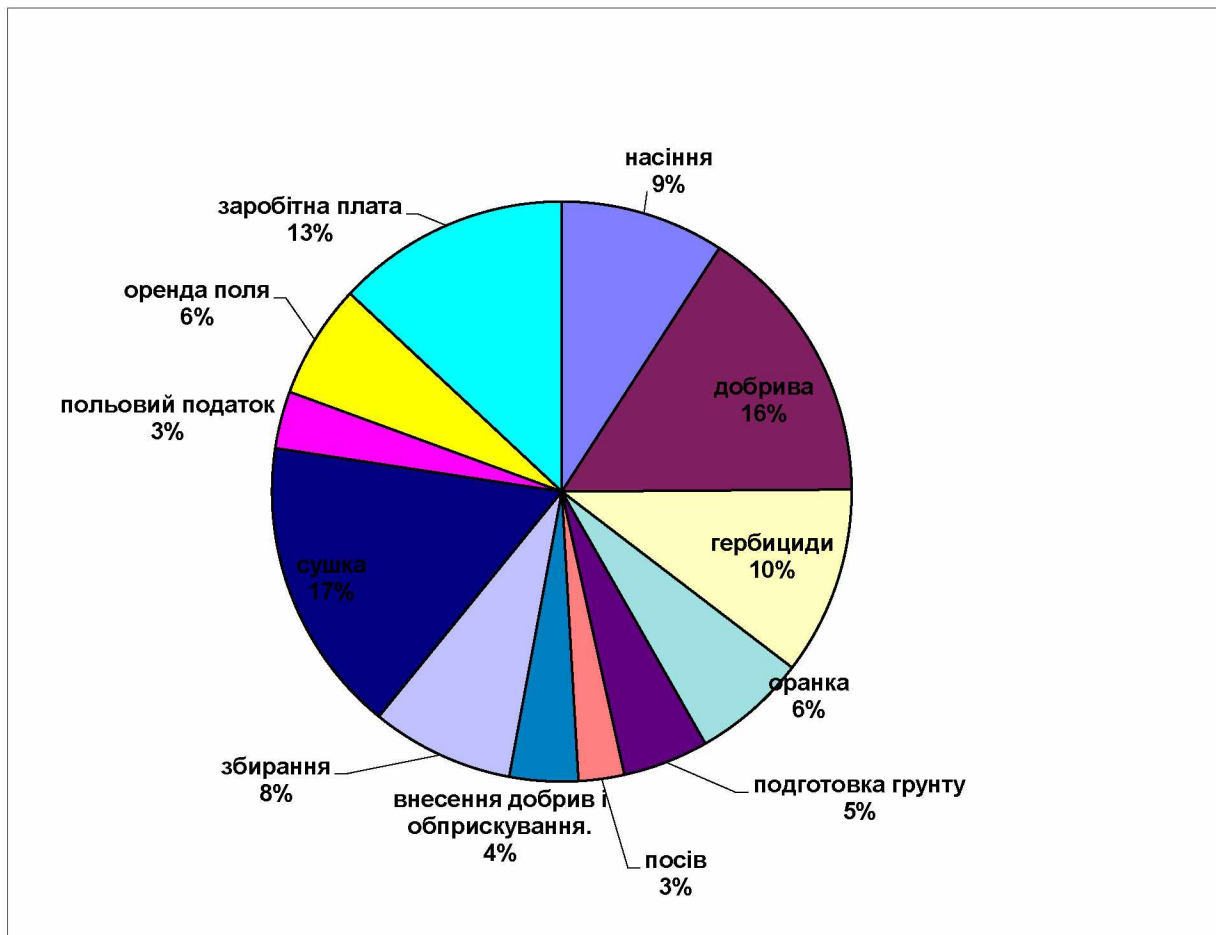


Рисунок 4.1. Структура виробничих витрат при вирощуванні сої на зерно, %

Таблиця 5.1.

**Економічна ефективність вирощування сої за різних технологій  
вирощування в господарстві «ГлобіноАгро»**

Показники	Сорти							
	Сігалія				Кіото			
	Норма висіву, тис. шт. на 1 га							
	450	550	650	750	450	550	650	750
	Інтенсивна технологія							
Урожайність, ц	23,5	26,1	28,4	27,1	21,8	23,4	26,1	23,8
Вартість валової продукції, грн.	18800	20880	22720	21680	17440	18720	20880	19040
Виробничі затрати, грн.	9101,7	9683,3	10248,7	10617,8	9009,1	9536,2	10123,3	10438,0
Собівартість 1 ц, грн.	387,3	371,0	360,9	391,8	413,3	407,5	387,9	438,6
Чистий дохід, грн.	9698,3	11196,7	12471,3	11062,2	8430,9	9183,8	10756,7	8602,0
Рівень рентабельності, %	106,5	115,6	121,7	104,2	93,6	96,3	106,3	82,4
Безгербіцидна технологія								
Урожайність, ц	23,1	23,9	26,8	24,3	18,2	20,5	23,5	22,1
Вартість валової продукції, грн.	18480	19120	21440	19440	14560	16400	18800	17680
Виробничі затрати, грн.	8894,9	9378,5	10063,7	10280,3	8627,9	9193,3	9981,7	10160,4
Собівартість 1 ц, грн.	385,1	392,4	354,4	423,1	474,1	448,5	424,8	459,7
Чистий дохід, грн.	9585,1	9741,5	11376,3	9159,7	5932,1	7206,7	8818,3	7519,6
Рівень рентабельності, %	107,8	103,8	113,0	89,1	68,8	78,4	88,3	74,0

Використання вітчизняних високопродуктивних сортів сої вимагає затрати певної суми коштів на їх придбання, але високі збори зерна дозволяють покривати витрати прибавкою урожаю (таблиця 5.1).

Дані таблиці 5.1 показують, що при використанні достатнього рівня удобрення, дотриманні технологічних параметрів, економічно вигідно вирощувати сорт сої Сігалія за інтенсивної технології з нормою висіву 650 тис. шт. схожих насінин на гектар. Рівень рентабельності при цьому знаходиться на рівні 121,7%. Це, якщо врахувати стабільні ціни на вирощену продукцію і на засоби виробництва.

Проведені розрахунки показали, що рівень рентабельності, який характеризує економічну ефективність варіював в значних межах. За даними таблиці 5.1, варіанти, де вирощували сорт Сігалія за інтенсивною та безгербіцидною технологіями з нормою висіву 450 тис. шт. схожих насінин на 1 га та сорт Кіото за інтенсивною технологією з нормою висіву 650 тис. шт. схожих насінин на 1 га, за показниками економічної ефективності були практично на одному рівні.

Збільшення норми висіву в більшості випадків призводить до зниження рівня рентабельності, так як збільшення виробничих затрат на придбання насіннєвого матеріалу не в повній мірі окупаються вартістю валової продукції.

## РОЗДІЛ 6

### ОХОРОНА ПРАЦІ

Охорона праці – це система правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних і лікувально-профілактичних заходів та засобів, спрямованих на збереження життя, здоров'я і працездатності людини у процесі трудової діяльності.

Соціальне значення охорони праці полягає в сприянні росту ефективності суспільного виробництва шляхом безперервного вдосконалення і поліпшення умов праці, підвищення їх безпеки, зниження виробничого травматизму і профзахворювань.

Соціальне значення охорони праці проявляється в зростанні продуктивності праці, збереженні трудових ресурсів і збільшенні сукупного національного продукту.

Економічне значення охорони праці визначається ефективністю заходів з покращення умов і підвищення безпеки праці та є економічним виразом соціальної значущості охорони праці.

Згідно з Законом "Про охорону праці" роботодавець зобов'язаний створювати у кожному структурному підрозділі та на робочому місці умови праці відповідно до вимог нормативних актів, а також забезпечувати дотримання прав працівників, гарантованих законодавством про охорону праці.

Із цією метою роботодавець забезпечує функціонування системи управління охороною праці на підприємстві, для чого:

- створює відповідні служби і призначає посадових осіб, які вирішують конкретні питання охорони праці, затверджує інструкції про їхні обов'язки, права і відповідальність за виконання покладених на них функцій;
- забезпечує усунення причин, що викликають нещасні випадки, професійні захворювання, контролює виконання профілактичних

- заходів, визначених комісіями на основі підсумків розслідування цих причин;
- здійснює постійний контроль за дотриманням працівниками технологічних процесів, правил роботи на машинах, устаткуванні та з іншими засобами виробництва, за використанням засобів колективного й індивідуального захисту, виконанням робіт з охорони праці;
  - організовує пропаганду безпечних методів праці.

Особа, відповідальна за дотримання правил і норм з охорони праці в господарстві «ГлобиноАгро» - інженер з охорони праці. Він здійснює контроль за дотриманням інструкцій, правил та норм з охорони праці, техніки безпеки і виробничої санітарії. Бере участь у створенні безпечних і здорових умов праці. Перевіряє технічний стан устаткування на відповідність його вимогам техніки безпеки, контролює роботу вентиляційних систем, запобіжних пристосувань і захисних пристроїв. Проводить інструктажі працівників підприємства, бере участь у розслідуванні причин виробничого травматизму і професійних захворювань. Бере участь у розробці заходів щодо запобігання професійним захворюванням і нещасним випадкам на виробництві, поліпшення умов праці і доведення їх до вимог нормативних правових актів з охорони праці, а також надає організаційну допомогу з виконання розроблених заходів.

Безпеку роботи виробничих процесів та машин організовує та контролює головний технолог господарства. Він забезпечує перевірку та випробування всіх машин та агрегатів, налагоджує та оптимізує виконання виробничих процесів.

Забезпечення працівників господарства «ГлобиноАгро» засобами індивідуального захисту здійснюється за рахунок керівника, а отримання та контроль за їх справністю проводить інженер з охорони праці та завідувачий складом.

За нормалізацію санітарно-гігієнічних умов в даному господарстві відповідає керівник конкретного підрозділу, де проводяться роботи. Він

контролює усунення причин виникнення небезпечних і шкідливих виробничих факторів на робочих місцях і застосування ефективних засобів колективного захисту відповідно до вимог державних стандартів за видами небезпечних і шкідливих виробничих факторів, санітарних норм і правил.

Роботодавець несе безпосередню відповідальність за порушення нормативно-правових актів з охорони праці. Служба охорони праці підпорядковується безпосередньо роботодавцю і прирівнюється до керівників і спеціалістів основних виробничо-технічних служб.

Спеціалісти служби охорони праці у разі виявлення порушень охорони праці мають право:

- видавати керівникам структурних підрозділів підприємства обов'язкові для виконання приписи щодо усунення наявних недоліків, одержувати від них необхідні відомості, документацію і пояснення з питань охорони праці;
- вимагати відсторонення від роботи осіб, які не пройшли передбачених законодавством медичного огляду, навчання, інструктажу, перевірки знань і не мають допуску до відповідних робіт або не виконують вимог нормативно-правових актів з охорони праці;
- зупиняти роботу виробництва, дільниці, машин, механізмів, устаткування та інших засобів виробництва у разі порушень, які створюють загрозу життю або здоров'ю працівників;

Законодавство про охорону праці передбачає і обов'язки працівників.

Зокрема вони зобов'язані:

- дбати про особисту безпеку і здоров'я, а також про безпеку і здоров'я оточуючих людей у процесі виконання будь-яких робіт під час перебування на території підприємства;
- знати і виконувати вимоги нормативно-правових актів з охорони праці, правила поведінки з машинами, механізмами, устаткуванням та іншими засобами виробництва, користуватися засобами колективного та індивідуального захисту;

- проходити у встановленому законодавством порядку попередні та періодичні медичні огляди.

Працівник несе безпосередню відповідальність за порушення зазначених вимог.

Відповідно до Закону України "Про охорону праці" Кодексом законів про працю України створення безпечних і здорових умов праці на виробництві покладено на роботодавця, який не має права вимагати від працівника виконання роботи в умовах, що не відповідають вимогам нормативно-правових актів з охорони праці.

Дотримання правил безпеки і виробничої санітарії залежить не тільки від виконання роботодавцем своїх обов'язків, а й від того, наскільки кожен працівник знає і виконує ці правила під час роботи. Тому всі працівники при прийомі на роботу і в процесі роботи проходять на підприємстві інструктаж з охорони праці, надання першої медичної допомоги потерпілим від нещасних випадків, правил поведінки при виникненні аварій відповідно до Типового положення про навчання з питань охорони праці, затвердженого наказом Комітету з нагляду за охороною праці України від 17 лютого 1999 року № 27.

Навчання й інструктаж працівників з охорони праці є складовою частиною системи управління охороною праці і проводиться з усіма працівниками в процесі їхньої трудової діяльності. Контроль і відповідальність за організацію навчання і періодичність перевірок знань з охорони праці покладено на керівників підприємства, де ці працівники працюють.

При роботі та експлуатації приміщень (будівель) характерними причинами виникнення аварійних ситуацій можуть стати:

- порушення вимог безпеки при складуванні та зберіганні мінеральних добрив і отрутохімікатів;
- низька кваліфікація та помилки обслуговуючого персоналу( у тому числі персоналу ремонтних підрозділів);

- порушення вимог безпеки праці під час проведення ремонтних та планово-попереджувальних (профілактичних) робіт.

### **Висновки:**

Для повного вдосконалення стану охорони праці та безпеки в надзвичайних ситуаціях в господарстві пропоную запровадити наступні заходи:

1. забезпечення працівників засобами індивідуального захисту;
2. проведення обов'язкового попереднього, періодичного та позапланового медичного огляду працівників, зайнятих на важких роботах та з небезпечними чи шкідливими умовами праці або таких, де є потреба у професійному доборі;
3. створення надійної системи оповіщення населення про виникнення надзвичайної ситуації;
4. навчання населення способам захисту, надання першої допомоги потерпілим, практичним діям в умовах надзвичайної ситуації;
5. налагодження взаємодії з установами охорони здоров'я щодо медичного обслуговування населення у разі виникнення надзвичайної.

## РОЗДІЛ 7

### ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА

На сьогодні екологічні проблеми у світі набули статусу глобальних. Людство усвідомлює небезпеку скорочення життя на Землі із-за свого впливу на масштаби природокористування, інтенсивність господарювання, забруднення природного середовища. Величезне сільськогосподарське освоєння та невиправдана розораність земель, концентрація промислового виробництва та його застаріла технологія, хижацьке ставлення людини до природи унеможливають стабільний розвиток усього живого на планеті.

Україна з метою охорони навколишнього середовища здійснює на своїй території екологічну політику, спрямовану на збереження безпечного для існування живої і неживої природи середовища, захист життя і здоров'я населення від негативного впливу, зумовленого забрудненням навколишнього середовища, гармонійну взаємодію суспільства і природи, охорону, раціональне використання й відтворення природних ресурсів.

Згідно Закону України "Про екологічну експертизу" від 9.02.1995 р. проведення екологічної експертизи є обов'язковим у процесі законотворчої, управлінської, господарської та іншої діяльності, що впливає на стан навколишнього середовища.

Екологічна експертиза – це вид науково-практичної діяльності спеціально уповноважених державних органів, еколога-експертних формувань та об'єднань громадян, що ґрунтується на міжгалузевому екологічному дослідженні, аналізі та оцінці перед проектних, проектних та інших матеріалів чи об'єктів, реалізація і дія яких може негативно впливати або впливає на стан навколишнього природного середовища, і спрямована на підготовку висновків про відповідність запланованої чи здійснюваної діяльності нормам і вимогам законодавства про охорону навколишнього природного середовища, раціональне використання і відтворення природних ресурсів, забезпечення екологічної безпеки.

Метою екологічної експертизи є запобігання негативному впливу антропогенної діяльності на стан навколишнього природного середовища та

здоров'я людей, а також оцінка ступеня екологічної безпеки господарської діяльності та екологічної ситуації на окремих територіях і об'єктах.

При проведенні екологічної експертизи орієнтується перш за все на втілення і використання в усіх галузях народного господарства мало- і безвідходних технологій. Метою екологічної експертизи в господарствах є система комплексної оцінки усіх можливих екологічних і соціально-екологічних результатів здійснюваних проектів, функціонування народногосподарських об'єктів, прийняття рішень, направлених на недопущення їх негативного впливу на навколишнє середовище і на рішення намічених завдань з найменшими втратами і мінімальними негативними наслідками.

Державна екологічна експертиза проводиться експертними підрозділами чи спеціально створеними комісіями Міністерства охорони навколишнього природного середовища України.

Підприємство має в своєму розпорядженні склади, гараж, майстерні, тваринницькі приміщення, дорогу з твердим покриттям та інші необхідні для господарства споруди.

Проведемо аналіз діяльності в господарстві «ГлобиноАгро» з екологічної точки зору:

1. Господарство має необхідні санітарно-захисні зони і проводить заходи, що попереджають забруднення ґрунтів, поверхневих і підземних вод, поверхонь водозборів водойм і атмосферного повітря.
2. Ділянка для будівництва господарських об'єктів вибрана правильно, з дотриманням норм технологічного проектування (витримана відстань від населеного пункту, тракторна бригада та ферма розміщені з підвітряної сторони з урахуванням пануючих вітрів, по рельєфу господарство розміщене нижче населеного пункту).
3. Територія не перетинається транзитним шляхом, річкою, яром.
4. Зберігання пестицидів і мінеральних добрив в господарстві здійснюється у спеціально побудованих для цього складських приміщеннях. Будівництво складів сухих мінеральних добрив і хімічних засобів захисту рослин

здійснено на підставі екологічних вимог, які передбачають своєчасне видалення і знешкодження відходів; виробничі стоки перед скиданням в зовнішню каналізацію повинні бути нейтралізовані і знешкоджені.

5. Територія складів мінеральних добрив, що належать господарству розташована з підвітряної сторони відносно житлової забудови, сільськогосподарських і промислових об'єктів (підприємства з виробництва харчових продуктів, тваринницькі приміщення, джерела водопостачання та ін.) з урахуванням рози вітрів.
6. Внесення мінеральних добрив у господарстві проводиться тільки спеціальними технічними засобами при швидкості вітру не більше 4 м/сек та з дотриманням санітарно-захисної зони від населених пунктів, джерел водопостачання, місць відпочинку.
7. Нафтогосподарство «ГлобиноАгро» об'єднує в собі нафтосклад, пункт заправки, засоби транспортування паливо-мастильних матеріалів і пересувні засоби заправки. Саме нафтогосподарство розміщене поблизу тракторної бригади і збудоване із дотриманням правил пожежної безпеки. Воно огорожене і має окремі в'їзд та виїзд. Службове приміщення складається із двох частин. В одній знаходиться склад мастильних матеріалів, допоміжного обладнання, в іншій робоча кімната завідуючого нафтогосподарством. Заправка техніки відбувається через паливо-роздавальні колонки пункту заправки, що дозволяє уникати втрат ПММ та вести точний облік виданих нафтопродуктів. Нафтосклад знаходиться збоку, від руху техніки його захищає посадка дерев. Він складається із шести резервуарів, які знаходяться під землею. Вони призначені для зберігання паливо-мастильних матеріалів.
8. У цілому по господарстві санітарно-гігієнічний стан умов праці задовільний. На бригадах організовані польові стани. Санітарно-гігієнічні заходи в господарстві відповідають санітарним нормам. Працівники забезпечені спеціальним одягом, взуттям та іншими засобами індивідуального захисту згідно типових норм.

9. Будівлі, склади, гаражі, ферми та прифермські споруди мають локалізовану електромережу, тобто не залежать від струму, що подається на населений пункт.

Аналізуючи діяльність господарства з екологічної точки зору, можна дійти висновку: ділянки для будівництва та розташування рослинницьких та тваринницьких об'єктів вірно вибрані з урахуванням санітарно-гігієнічних і будівельних норм. За рельєфом їх розташування нижче житлового масиву з підвітряного від нього боку.

До недоліків в господарстві належить те, що більшість об'єктів не обмежані санітарною зоною або захисною смугою зелених насаджень. Крім того, гній з тваринницьких ферм вивозять відразу на поля після видалення його з приміщення, що створює загрозу забруднення продуктів сільського господарства.

Для усунення небезпеки забруднення навколишнього середовища в господарстві слід провести такі заходи:

1. Побудувати огорожу навколо всіх об'єктів в господарстві та посадити захисну смугу зелених насаджень.
2. Слід ретельно розраховувати дози добрив, вибирати правильні строки і способи їх внесення.
3. Проведення комплексу заходів, які забезпечують зберігання та розширене відтворення родючості ґрунту.
4. Оптимізація структури посівних площ.
5. Управління родючістю та ліквідація втрат хімічних засобів і добрив, застосування їх на основі використання досягнень науки;
6. Облік погодних умов для забезпечення високої ефективності засобів хімізації;
7. Довгостроковий прогноз змін вмісту та дії токсикантів у ґрунті і екосистемах.

## ВИСНОВКИ

Провівши науково-дослідну роботу питання технологій вирощування сої в господарстві «ГлобіноАгро» та проаналізувавши отримані дані, ми можемо зробити наступні висновки:

1. Тривалість міжфазних та вегетаційного періодів збільшувалася за рахунок підвищення густоти стояння та застосування інтенсивної технології. Серед сортів спостерігається залежність від їхніх біологічних особливостей, так як сорти відносяться до різних груп стиглості, то мають і різний період вегетації.
2. Біометричні показники сортів Сігалія та Кіото при вирощуванні за інтенсивної та безгербіцидної технологій майже не відрізнялися і є незначними. Найбільшої висоти досягнув сорт Кіото за безгербіцидної технології вирощування – 98,8 см. За показником висоти прикріплення нижнього бобу найбільшого значення набув сорт Кіото за інтенсивної технології вирощування – 15,9 см. Сорт Кіото також характеризується і найвищим показником кількості гілочок.
3. Більш суттєвий вплив на біометричні показники має норма висіву: за умови збільшення густоти рослин спостерігається підвищення рослин, збільшення кількості гілочок та висоти прикріплення нижнього бобу.
4. За показником кількості бобів на рослині, кількості насінин на одній рослині та маси насіння з однієї рослини найкращими варіантами виявилися ділянки з меншою густотою стояння рослин та за інтенсивної технології їх вирощування. Серед сортів найкращі показники мав сорт Сігалія.
5. Незважаючи на те, що маса 1000 насінин на 80 – 90% залежить від генетичних особливостей сорту, при вирощуванні за обох технологій та різною нормою висіву цей показник дещо варіював. Як виявилось,

кращі умови створюються під час вирощування рослин з нормою висіву 650 тис. шт. схожих насінин на гектар.

6. Урожайність насіння сої різних сортів при вирощуванні за безгербіцидної та інтенсивної технологій відрізнялася. Найкращим серед сортів виявився сорт Сігалія, який забезпечив урожайність в даних умовах на рівні 25,8 ц/га. Застосування безгербіцидної технології вирощування сої призводить до зменшення урожайності насіння сої в середньому по досліді на 2,6 ц/га.
7. Норма висіву більше, ніж технологія вирощування та сортові особливості, впливала на величину врожайності сої. Найкращі умови склалися за висіву 650 тис./га схожих насінин – в середньому по досліді 26,4 ц/га.

### **ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ**

Для умов даного сільськогосподарського підприємства, на основі отриманих результатів, найдоцільніше в даних ґрунтово-кліматичних умовах вирощувати сою сорту Сігалія з нормою висіву 650 тис. схожих насінин на один гектар за інтенсивної технології вирощування.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Адамень Ф. Ф. Агробиологические особенности возделывания сои в Украине. / Адамень Ф. Ф., Вергунов В. А., Лазер П. Н., Вергунова И. Н. – К.: Аграрна наука, 2006. – 456 с.
2. Андрієнко А.Л. Вплив попередників на формування надземної маси рослин та урожайність сої / Андрієнко А.Л., Голиков Д.Ю. // Агропромислове виробництво України – стан та перспективи розвитку: матеріали V Всеукр. наук.-практ. конф. молодих вчених і спеціалістів. – Кіровоград, 2009. – Вип. 6. – С. 11–14.
3. Бабич А.О. Нові сорти сої і перспективи виробництва її в Україні / Бабич А.О. // Пропозиція. - 2007 – № 4. – С. 46-50
4. Бабич А.О. Нові сорти сої і перспективи виробництва її в Україні / Бабич А.О. //Пропозиція. - 2007 - № 4.- С. 46-50
5. Бабич А. Соя - стратегічна культура світового землеробства ХХІ століття / Бабич А., Бабич-Побережна А. // Пропозиція. - 2006. - № 6. - С. 44-46
6. Бабич А.О. Взаємозв'язок елементів структури продуктивності сої залежно від попередника, сорту та норми висіву насіння / А.О. Бабич, М.Л. Новохацький // Корми і кормовиробництво. – 2002. – Вип. 48. – С. 112–115.
7. Бабич А.О. Боротьба з бур'янами в посівах сої в Лісостепу України / Бабич А.О., Борона В.П., Задорожний В.С. // Пропозиція. – 2001. – № 1. – С. 54-55.
8. Бабич А. Посів та захист сої від хвороб / Бабич А., Колісник С., Венедиктов О. // Пропозиція. – 2001. – №5. – С. 40–42.
9. Бабич А.О. Наукові основи сучасних технологій вирощування сої на насіння в умовах Лісостепу України / А. О. Бабич, С. І. Колісник, А. В.

- Семцов, В. Ф. Петриченко // Зб. наук. пр. Вінниц. держ. аграр. ун-ту. – 2000. – Вип. 7. – С. 10–13.
10. Бабич А. Розміщення посівів і технологія вирощування сої в Україні / Бабич А., Колісник С., Побережна А., Немцов А. // Пропозиція. – 2000. – № 5. – С. 38–40.
11. Бабич А.О. Сортова технологія вирощування – шлях до реалізації потенційних можливостей сої / Бабич А.О. Ткачук В.С. // Пропозиція. – 2000. - №10. – С. 41 – 42.
12. Бабич А.О. Сучасне виробництво і використання сої. – К.: Урожай, 1993. – 432 с.
13. Бабич А.А. Урожайность и качество зерна сои в зависимости от способов посева, густоты растений и режимов минерального питания / А.А. Бабич, В.Ф. Петриченко, С.И. Колесник: матеріали першої Всеукр. міжнар. наук.-практич. конф. – Вінниця, 1993. – С. 24–25.
14. Бахмат М.І. Розробка технологічних заходів для отримання екологічно чистого зерна сої в умовах західного Лісостепу / Бахмат М.І., Бахмат О.М. // Корми і кормовиробництво, – 2001. – № 47 – С. 105-106.
15. Березуцький В.В. Основи охорони праці: Навч. посіб. / В. В. Березуцький, Т. С. Бондаренко, Г. Г. Валенко та ін.; За заг. ред. В. В. Березуцького. – 2-ге вид., перероб. і доп. – Х.: Факт, 2007. – 480 с.
16. Бойчук Ю. О. Екологія і охорона навколишнього середовища / Бойчук Ю. О. – Суми: Університетська освіта, 2002. – 284 с.
17. Блащук М. І. Продуктивність сортів сої залежно від технологічних прийомів вирощування в умовах правобережного Лісостепу України / Автореф. дис... канд. с.-г. наук.- Вінниця, 2007. - 19 с.
18. Бобро М. А. Вплив строків та способів сівби на продуктивність сої / Бобро М. А., Огурцов Є. М., Бітсінду Е. // Вісник ХДАУ. – 1997. – №3. – С. 30 - 32.
19. Бойчук Ю. О. Екологія і охорона навколишнього середовища / Бойчук Ю. О. – Суми: Університетська освіта, 2002. – 284 с.

- 20.Бражник В.П. Соя в занятом пару / В.П. Бражник, В.Ф. Баранов, В.Г. Калюжный // Земледелие. – 1999. – № 6. – С. 24.
- 21.Вавілов М. І. Рослинництво/ Вавілов М. І. – М.: Агропромиздат, 1986. 512 с.
- 22.Волкодав В.В. Методика державного сортовипробування сільськогосподарських культур. Вип. перший. – К.: 2000 – 100 с.
23. Глупак З.І. Вплив строків сівби та глибини загорання насіння на врожайність сої / З.І. Глупак // Вісник Сумського національного аграрного університету. – 2009. – Вип. 11. – С. 111–114.
24. Голов Г.В. Расчет доз удобрений под планируемый урожай сои / Голов Г.В. // Технические культуры. – 1988. – № 6. – С. 27-28.
- 25.Грикун О. Захист посівів сої від шкідників, хвороб та бур'янів / Грикун О. // Пропозиція. – 2005. – №6. – С. 70-74.
- 26.Грикун О. Зберегти урожай – першочергове завдання хлібороба / Грикун О. // Пропозиція. – 2005. – №8-9. – С.75-79
- 27.Гукова М.М. Динамика накопления азота в растениях сои / Гукова М.М., Баранов В.Ф., Кигита Рамо Рао. // Пути повышения производства растительного белка. – М., 1984. – С. 28-35.
28. Дерев'янський В.П. Економічна та енергетична оцінка технологій вирощування сої / В.П. Дерев'янський, С.М. Каменська // Вісник Житомирського національного агроєкологічного університету. – 2012. – Вип. 1 (30), т. 1. – С. 137–143.
- 29.Дерев'янський В. Подільська технологія вирощування сої / Дерев'янський В. // Пропозиція. – 2005. – №4. – С. 45-46.
- 30.Дерев'янський В. Технологія ущільненого вирощування сої з кукурудзою / Дерев'янський В. // Пропозиція. – 2004. – №8-9. – С. 54-56.
- 31.Дерев'янський В.П. По інтенсивні технології / Дерев'янський В. П. // Технические культуры. – 1991. – №5. – С. 32.
- 32.Долаберидзе С. Обробка ґрунту під посів сої і значення сівозміни / С. Долаберидзе, О. Петровський // Агроном. – 2007. – № 2. – С. 150–151.

33. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М. : Агропромиздат, 1985. – 356 с.
34. Єщенко В. О. Основи наукових досліджень в агрономії: Підручник/ Єщенко В. О., Копитко П. Г., Опришко В. О. – К.: Дія, 2005. – 228 с.
35. Жидецький В. Ц. Основи охорони праці. – Львів: Афіша, 2002. - 320 с.
36. Жуйков Г.Є. Агроекологічна характеристика технології та сортів сої для вирощування в Південному регіоні України / Жуйков Г.Є., Колот В.М., Заверюхін В.І. // Селекція і насінництво. – 2005. — Випуск 90. – С. 323-330
37. Зайцев О. Застосування інтенсивної технології вирощування – шлях до підвищення урожайності сої / О. Зайцев, В. Ковальов, О. Турчинов // Пропозиція. – 2004. – № 2. – С. 44–45.
38. Заостровский В.И. Обработка почвы и пораженность сои вредными организмами / Заостровский В.И. // Земледелие. – 2005. – №3. – С. 33-34
39. Заостровных В.И. Севообороты и борьба с болезнями и вредителями сои. / Заостровных В.И., Дубовицкая Л.К. // Земледелие. – 2005. – №1. – С. 35-36.
40. Зелений С.І. Сійте сою. / Зелений С.І. // Насінництво. – 2004. - № 9. – С. 7-8.
41. Зінченко О.І. Рослинництво: Підручник // За ред. Зінченка О.І. – К.: Аграрна освіта, 2001. – 382 с.
42. Злобін Ю. А. Основи екології/ Злобін Ю. А. – К.: Лібра, 1998. – 340 с.
43. Канаш А.Н. Соя / Канаш А.Н., Глушук М.М. // Насінництво. – 2005. – № 10. – С. 9.
44. Лихочвор В.В. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур / В.В. Лихочвор. – 2-е вид., випр. – К.: Центр навч. літ., 2004. – 808 с.
45. Калініченко В. М. Деякі екологічні аспекти виробництва сої / Калініченко В. М., Горб О. О., Гета А. А. // Бізнес и екологія: Мат-ли наук.-практ. конф. - Донецьк, 2001. - С. 36-39.

46. Калінський В.Ф. Особливості технології вирощування сої / В.Ф. Калінський, П.С. Вишневський // Хімія. Агронімія. Сервіс. – 2007. – № 7. – С. 12–13.
47. Камінський В. Ф. Комплексний вплив факторів інтенсифікації на формування врожаю сої у північному Лісостепу / В. Ф. Камінський // Вісник аграрної науки. – 2006. – № 9. – С. 36–42.
48. Конова Л. Біологічні особливості сої / Конова Л. – М.: Колос, 1981. – С. 19 – 37.
49. Крохмаль С.Д. Уборка и послеуборочная обработка сои Крохмаль С.Д. Бортников А.И. Шафоростов В.Д. // Технические культуры. – 1989. - №4. – С. 14-16
50. Лещенко А.К. Культура сої на Україні.-К., 1962.-326 с.
51. Лещенко А.К., Бабич А.О. Соя. – К.: Колос, 1977. – 104 с.
52. Лихочвор В.В., Петриченко В.Ф. Рослинництво. Сучасні інтенсивні технології. – Л.: НВФ «Українські технології», 2006. – 730 с.
53. Мартинюк О.М. Соя в Західному Лісостепу / Мартинюк О.М. // Насінництво. – 2007. - №10. – С. 8-10.
54. Матушкин В.А. Результаты научно-исследовательской работы по селекции и технологии возделывания сои за 1976-1999 гг. / Матушкин В.А. // Тези міжнарод. конф. Наукові основи стабілізації виробництва продукції рослинництва. – Харків, 1999.- С.57-59.
55. Мельник І.І. Комплексна механізація виробництва сої / І.І. Мельник, В. Гречкосій, В. Марченко // Пропозиція. – 2004. – № 5. – С.40-41.
56. Мигаль І.Б. Формування продуктивності сої залежно від біологічних особливостей сорту, норм висіву насіння та рівня мінерального живлення в умовах Лісостепу західного: автореф. дис. ... канд. с.-г. наук / І.Б. Мигаль ; Вінниц. нац. аграр. ун-т. – Вінниця, 2011. – 20 с.
57. Мойсейченко В.Ф., Єщенко В.О. Основи наукових досліджень в агрономії. – К.: Вища школа, 1994. – 335 с.

- 58.Найдьонов В. Соєвництво в степах Херсонщини/ Найдьонов В., Нижегородко В., Поляков О. // Пропозиція. – 2008. - №3. – С. 64-66.
- 59.Нікішенко В. Перспективи вирощування кукурудзи та сої на зрошуваних землях Півдня України/ Нікішенко В., Шелудько О., Ігнатенко В.// Пропозиція. – 2008. – №4. – С. 72 – 75.
- 60.Панасенко О.Л. Система основного обробітку при вирощуванні сої / О.Л. Панасенко // Екологізація сталого розвитку агросфери і ноосферна перспектива інформаційного суспільства : матеріали міжнар. наук. конф. студентів, аспірантів і молодих учених (Харків, 3–5 жовт. 2007 р.) – Х., 2007. – С. 50.
- 61.Петриченко В. Ф. Актуальні проблеми оптимізації технології вирощування сої / В. Петриченко, С. Іванюк // Аграрний тиждень. – 2010. – № 9. – С. 13.
- 62.Петриченко В. Ф. Соя : технологічні аспекти вирощування на насіння / Петриченко В. Ф., Бабич А.О., Колісник С.І., Іванюк С.І. // Насінництво. – 2008. – № 6. – С. 5-9
- 63.Петриченко В.Ф. Влияние способов сева и густоты стояния растений на структуру уро-жая сои на Украине и в Молдавии / В.Ф. Петриченко: (сб. тр.) / ВАСХНИЛ, Селек-ционно-генетический ин-т; (отв. ред. С.В. Бирюков). – Одесса.: ВСГИ, 1991. – С. 79–82.
64. Попов С.І., Матушкін В.О., Божко М.Ф., Магомедов Р.Д., Мошкова О.М. та інші Каталог сортів і технологія вирощування сої. - Харків. - 2002. - с.20.
65. Рожкован В. Технологія і технічні засоби збирання сої / В. Рожкован, Н. Григорчук // Пропозиція. – 2011. – № 10. – С. 68–69.
- 66.Сентябрев А.А. Соя – “антикризисная” культура / А.А. Сентябрев // Земледелие. – 2010. – № 3. – С. 15–16.
- 67.Синеговская В.Т. Влияние приемов агротехники на продуктивность сои / В.Т. Синеговская, А.Н. Гайдученко, М.В. Толмачев // Земледелие. – 2010. – № 5. – С. 27–29.

68. Січкарь В. І. Роль зернобобових культур у вирішенні білкової проблеми в Україні / Січкарь В. І. // Корми і кормовиробництво. – 2004. – Вип. 53. – С. 110-116.
69. Смаглий О.Ф., Дереча О.А., Рябчук П.О. Технології та технологічні проекти вирощування основних сільськогосподарських культур: навч. посіб. – Житомир: ДВНЗ «Держ. агрокол. ун-т», 2007. – 488 с.
70. Сокирко П.Г. Вплив основного та передпосівного обробітку ґрунту на формування продуктивності сої в умовах нестійкого зволоження Лівобережного Лісостепу : автореф. дис. канд. с.-г. наук / П.Г. Сокирко; Ін-т землеробства. – К., 2010. – 22 с.
71. Соя. Методические указания по селекции и семеноводству. - Л, 1975.- 160 с.
72. Шевніков М. Я. Логвиненко О. М. Вплив строків, способів сівби, норм висіву різних сортів сої на її продуктивність / // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2013. – №1 – 2013. – С. 12-16
73. Шевніков М.Я. Агроекологічні основи вирощування сої в умовах нестійкого зволоження Лісостепу України / М.Я. Шевніков // Вісник ХНАУ. – 2010. – № 7. – С. 192–201.
74. Шевніков М.Я. Строки, способи сівби та густина рослин сої в умовах нестійкого зволоження Лісостепу України / М.Я. Шевніков // Вісник ХНАУ. – Х., 2010. – № 9. – С.57– 67.
75. Шевчук О. Інноваційні гербіциди на сої / Шевчук О. // Пропозиція. – 2008. – №2. – С. 96-97
76. Ярошенко В. Основные требования к технологии выращивания сои / В. Ярошенко // Аграрний тиждень. – 2008. – № 8. – С. 13.
77. Ярошко М. Технологія вирощування сої: фактори врожайності, сівба і використання добрив / М. Ярошко, Я. Мартінца // Агроном. – 2013. – № 1. – С. 130–133.

