

ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ
АГРОТЕХНОЛОГІЙ, СЕЛЕКЦІЇ ТА ЕКОЛОГІЇ

Кафедра геоматики, землеустрою
та планування територій

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему:

**«Продуктивність ранньостиглих сортів сої залежно від норми
висіву насіння»**

Виконав: здобувач вищої освіти
за освітньо-професійною програмою
Насінництво і насіннєзнавство
спеціальності 201 Агрономія
ступеня вищої освіти Магістр
денної форми навчання
Слинько Євгеній Юрійович

Керівник: Сергій Шевчук, д. г. н.

Рецензент: Міленко О. Г., к. с.-г. н.

Полтава – 2023 року

ЗМІСТ

Загальна характеристика роботи	5
РОЗДІЛ 1 ПРОДУКТИВНІСТЬ РАННЬОСТИГЛИХ СОРТІВ СОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД НОРМИ ЇХ ВИСІВУ(ОГЛЯД ІНФОРМАЦІЙНИХ ДЖЕРЕЛ)	7
1.1 Біологічні особливості сої	7
1.2 Особливості вирощування ранньостиглих сортів сої	11
1.3 Вплив норм висіву насіння на продуктивність сої	16
РОЗДІЛ 2 УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	21
2.1 Характеристика місця та умов проведення дослідю	22
2.2 Ґрунтові та погодні умови в роки проведення досліджень	22
2.3 Методика проведення досліджень	26
РОЗДІЛ 3 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	30
3.1 Вплив сорту та норми висіву на розвиток та продуктивність рослин сої.	30
3.2 Вплив норми висіву насіння на урожайність ранньостиглих сортів сої.	38
РОЗДІЛ 4 ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ВИРОЩУВАННЯ СОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД РІЗНИХ НОРМ ВИСІВУ НАСІННЯ РАННЬОСТИГЛИХ СОРТІВ СОЇ	41
РОЗДІЛ 5 ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА	45
РОЗДІЛ 6 ОХОРОНА ПРАЦІ	49
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ	53
СПИСОК ІНФОРМАЦІЙНИХ ДЖЕРЕЛ	55
ДОДАТКИ	59
АНОТАЦІЯ	67

Загальна характеристика роботи

Актуальність теми. Соя є унікальною продовольчою, лікарською, а також кормовою рослиною. Вона посідає перше місце серед зернобобових та належить до основних культур, що вирощуються в Україні.

Соя – рослина, яка здатна до біологічної фіксації азоту. Забезпечуючи майже повністю свою потребу в ньому, вона активно синтезує органічну речовину та одночасно підтримує азотний баланс ґрунту.

В нашій державі сою, як правило, вирощують із активним використанням інтенсивних технологій, що передбачають повноцінне використання комплексів мінеральних добрив та засобів захисту рослин. Якщо брати до уваги можливість азотфіксації культурою з екологічної точки зору, то використання засобів хімізації сільського господарства іде у протиріччя із унікальністю цієї культури. Її вирощування повинне бути якомога більше екологізованим. Саме тому доцільним є пошук окремих елементів агротехніки, таких як норма висіву насіння, що дозволило б отримувати стабільний високий урожай в умовах конкретного господарства.

Мета і завдання досліджень полягали у вивченні впливу норм висіву насіння ранньостиглих сортів сої на формування елементів її урожайності.

Об'єкт дослідження – соя сортів ЕС Ментор, ЕС Візітор, ЕС Директор.

Предмет дослідження – вплив елементів агротехніки вирощування на продуктивність сої.

Методи дослідження - загальнонаукові.

Наукова новизна одержаних результатів в тому, що вперше дослідним шляхом вивчено вплив норм висіву насіння сої ранньостиглих сортів на її продуктивність в умовах ФГ «Мрія» Миргородського району Полтавської області.

Практичне значення одержаних результатів полягає в можливості використання їх аграріями в процесі виробництва зерна сої.

Особистий внесок здобувача полягав у плануванні та проектуванні досліджень, проведенні їх, узагальненні отриманих даних та написанні роботи.

Структура та обсяг роботи включають в себе вступ, 6 розділів, висновки, список інформаційних джерел, анотацію. Робота виконана на 58 сторінках основного тексту, має таблиці, рисунки, додатки.

РОЗДІЛ 1
ПРОДУКТИВНІСТЬ РАННЬОСТИГЛИХ СОРТІВ СОЇ ЗАЛЕЖНО
ВІД НОРМИ ЇХ ВИСІВУ
(ОГЛЯД ІНФОРМАЦІЙНИХ ДЖЕРЕЛ)

1.1 Біологічні особливості сої

Соє є однорічною рослиною. За появи сходів першими на поверхні ґрунту виносяться сім'ядолі, а потім два округлих примордіальних листочки. Гіпокотиль зелений, може бути із фіолетовим відтінком. Забарвлення стебла, бобів та гілок у фазі повної стиглості може бути сірим чи бурим. Листя складне, трійчасте, довжина якого коливається в межах 5-17 см, а ширина 1,2–11 см. Поверхня листків буває гладкою та зморшкуватою та зі здуттями. За дозрівання листя жовтіє й обпадає [17].

Квітки сої досить дрібні й майже позбавлені запаху, вони зібрані у кисті, що розташовані у самих пазухах листків. Чашечка складається із п'яти чашелистиків довжиною по п'ять мм. Віночок метеликовий із фіолетовим чи білим забарвленням. Зав'язь одногнізна, стовпчик невисокий та трішки вигнутий. Рильце плоске, клейке і розширене [28].

Боби у сої короткі, їх довжина становить зазвичай 2,5-6,5 см, а ширина приблизно 0,6-1,5 см. У бобі зазвичай розміщується по 2-3 насінини, але інколи буває 1 чи 4 штуки. За формою боби трапляються прямі, зігнуті та серповидні. В залежності від сорту їх забарвлення може змінюватися від світло-жовтого і до темно-коричневого [29].

Насіння сої від кулястої до овально-плоскуватої форми. Рубчик довжиною 2-5 мм, а шириною 0,4-1,3 мм. Поверхня насіння часто має виражену пігментацію. Шкірка насіння може бути жовтою, коричневою, зеленою, із досить різними відтінками. Маса 1000 насінин сої коливається від 135 до 200 г [17].

Коренева система у сої стрижнева.

Сорти сої за типом їх росту поділяють на три основні групи: із незакінченою верхівкою, в якого кінчик головного стебла виходить над загальною масою листя, а процес росту продовжується тривалий період; із проміжним ростом, сорти в котрих знаходиться верхівка стебла на рівні верхніх листків, а ріст припиняється після закінчення їх цвітіння; та із закінченим типом росту, коли верхівка знаходиться під верхніми листками, а ріст опісля цвітіння зовсім відсутній [27].

Соя є теплолюбною культурою. Мінімальна температура для проростання її насіння становить 7-8 °С, а оптимальна в межах 15-20 °С. Висівають сою, коли температура повітря підвищується до 15°С. Посіви сої на ранніх етапах можуть витримати приморозки до - 2-3 °С. Впродовж всієї своєї вегетації ця культура залишається вимогливою до тепла, а особливо необхідні в ньому періоди (оптимально 18-25°С) під час цвітіння та досягання рослин сої. За пониження температури до 10°С її досягання затримується. Загальна тривалість вегетаційного періоду сої становить 120-150 днів, різняться по групам стиглості [20].

Щоб рослини сої власне нормально розвинулися, потрібна сума активних температур (вище 15 °С) в 1800 градусів.

Для формування репродуктивних органів сприятливою середньодобова температура 18-19 °С, а оптимальною в 21-23 °С. Для цвітіння мінімальна температура 16-17 °С, а оптимальною є температура в діапазоні 22-25 °С. Формування бобів й насіння відбувається за мінімальної температури з показником в 13-14 °С, оптимальною за цих процесів вважається 20-23°С. Досягання сої не можливе за температури менше 8-9 °С, оптимально насіння сої досягає при 18-20°С [28].

Соя середньостійка до посухи рослина. Менше вологи соя використовує У період від сходів й до початку свого цвітіння вона використовує найменшу кількість вологи, а при проростанні насіння поглинає до 160% вологи від своєї маси. Після появи сходів надземна маса у сої розвивається досить повільно, а коренева система інтенсивно, саме тому

в цей час випаровування води відносно незначне. Найбільше вологи рослинам сої потрібно під час цвітіння та росту бобів. Її нестача в ці періоди призводить до опадання квіток, бутонів та плодів, і як наслідок зменшується маса насінин та загальна врожайність. Транспіраційний коефіцієнт сої 550-600.

Соя є цінною харчовою, технічною та кормовою культурою, вона містить багато білку, вітамінів та мікроелементів. За вмістом незамінних амінокислот білок сої наближений до білку тваринного м'яса, і навіть перевищує його майже в 2 рази. Такого багатого комплексу білків, вуглеводів, жирів, мінеральних солей та вітамінів, не має більше ні в якій іншій рослині, та навіть в продуктах тваринництва [19].

Із зерна сої виготовляють більше 1000 харчових, промислових, кормових та медичних виробів.

Соеве зерно, для продовольчих і кормових цілей, переробляють на олію, макуху й шрот. Завдяки високим харчовим властивостям серед харчових жирів соєва олія є основною. Цінність її зумовлена високим вмістом, майже 95 %, гліцеридів, високоенергетичних жирних кислот (ненасичені: лінолева, олеїнова, ліноленова та насичені: стеаринова пальмітинова). Сою використовують для виготовлення маргарину, майонезу й інших звичних для нас щоденних продуктів харчування [33].

Цінність сої в першу чергу визначається великим вмістом білка (35–53%), 90–95 % котрого представлено водорозчинною фракцією з легкокорозчинними глобулінами та альбумінами. З незамінними амінокислотами (лізином, цистином, ізолейцином, тирозином, метіоніном, триптофаном, фенілаланіном, валіном, треоніном, лейцином), котрі саме й визначають його повноцінність. Тому за хімічним складом цей білок досить близький до тваринних білків, а саме до еталону якості -білка курячих яєць. Тому організм людини витрачає мінімальні зусилля на перетворення соєвого білка у білки власного тіла [26].

Завдяки переробці сої вдалося одержати замітники та якісні аналоги м'яса, що не відрізняються від натуральних навіть за смаковими якостями, а хімічним аналізом встановлено, що продукти виготовлені із сої навіть дещо поживніші порівняно із натуральними м'ясними продуктами [18].

Соевий шрот та макуху використовують для виготовлення соєвого молока, яке не поступається за своїми смаковими якостями коров'ячому. Такі продукти гідна альтернатива при алергенному захворюванні на інші білки молока й зернових. За кордоном вже давно індустрія дитячого харчування використовує переважно соєві продукти. Молочнокислі продукти із соєвого молока відповідають усім принципам здорового харчування [29].

Також макуха й шрот – основні компоненти з котрих виготовляють комбікорми для годівлі сільськогосподарських тварин. Особлива цінність соєвого шроту серед високопротеїнових компонентів це збалансований склад незамінних амінокислот, а саме лізину, на котрий значно бідніші злакові культури.

Широко використовують у годівлі тварин й сіно, зелену масу, силос, соломку, гранули, борошно сої. Вихід кормових одиниць сої не поступається навіть кукурудзі, а за збором перетравного протеїну перевищують їх на майже на 30 %.

Останнім часом здійснювались численні спроби замінити рослинні білкові корми синтетичними речовинами, та не містять у собі комплексу незамінних амінокислот, а тваринні досить дорого коштують, тому основним шляхом забезпечення тварин білковими кормами є і залишатиметься виробництво високобілкових культур, таких як соя [23].

Тому виробництво цієї важливої культури стрімко зростає на глобальному рівні.

Світове виробництво сої становить майже 300 млн т. Її посівами засвоюється 20 млн т біологічного азоту. А у світову економіку завдяки їй в рік надходить більше 200 млрд доларів [3].

У зв'язку з розвитком ринкових відносин та потеплінням клімату в Україні спостерігається значне поширення посівів сої. Україна посіла перше місце в Європі за виробництвом сої і продовжує розширювати її посіви.

1.2 Особливості вирощування ранньостиглих сортів сої

Соя має прекрасне агротехнічне значення. Підчас її вегетації фізичні та хімічні властивості ґрунту, на якому вона зростає, поліпшуються та підвищується власне і сама родючість ґрунту. Завдяки симбіозу з бульбочковими бактеріями соя на 60–70 % забезпечує себе азотом, і після збирання залишає в ґрунті до 80 кг/га легкодоступного азоту, котрий використовують наступні у сівозміні культури. Тому соя беззаперечно кращий попередник для зернових [33].

Також вона є досить важливим компонентом у змішаних посівах із кукурудзою та суданською травою.

Звісно у виробничих умовах врожайність сої не показує свій повний потенціал, тому одним із резервів збільшення її врожайності буде впровадження у виробництво скоростиглих сортів інтенсивного типу вирощування та постійне вдосконалення окремих елементів технології вирощування. Потрібно робити добір сортів для конкретних регіонів, удосконалювати обробіток ґрунту, покращувати живлення рослин та поліпшувати інтегрований захист посівів [24].

Правильно підібраний сорт сої – це чи не третина усього успіху.

Головним чином потрібно зважувати, на які цілі буде використовуватися майбутній урожай. Чи підходять для вирощування сорту конкретні погодні та ґрунтові умови господарства. Звертають увагу на характеристики цих сортів та їх генетичний потенціал [16].

Досвідчені аграрії перестраховуючись обирають одразу декілька найпопулярніших сортів регіону для свого господарства

Основними характеристиками сої на які необхідно звернути увагу при виборі потрібного сорту, є наступні:

- Висота рослин. Чим вища рослина, тим глибше розташовується її корінь, й тим краще вона отримує вологу з нижніх шарів ґрунту.
- Товщина стебла. Тонке стебло схиляється і вилягає. Таке відбувається і при загущенні та затіненні світлолюбивих рослин сої в посівах.
- Висота кріплення нижніх бобів. Важлива для якісного механічного збору врожаю. За низького кріплення бобів спостерігаються великі втрати в процесі збирання врожаю. Оптимальний показник не нижче 12 см від землі.
- Характер росту. А саме швидкий старт у рості. Завдяки цій особливості соя на початкових етапах свого розвитку може конкурувати з бур'янами.
- Опушеність листя. Сорти з такою ознакою вважаються більш стійкими від приморозків. Тому лише їх можна використовувати у ранніх посівах.
- Терміни дозрівання. Впливає на планування чергування культур в сівозміні.
- Маса тисячі насінин. Залежить від генетичних ознак сорту і напряду пов'язана із урожайністю. За більшої ваги зерна повинна бути більша глибина посіву.
- Схильність до розтріскування й висипання зерна. Цей показник потрібно враховувати як можливу втрату врожаю.
- Кількість білка, яку можна отримати у готовому продукті.

Згідно з цим, необхідно обрати декілька сортів із найбільш відповідними характеристиками та дослідити їх особливості вирощування у нашому господарстві.

В залежності від тривалості вегетаційного періоду, за Міжнародною класифікацією ФАО, В, сорти сої поділяють на 13 груп стиглості. П'ять з них є придатними для вирощування в Україні, а саме:

ультраскоростиглі сорти (тривалість вегетації до 85 днів);
ранньостиглі (вегетаційний період яких становить 86 – 105 днів);
середньоранньостиглі (тривалість періоду яких складає 106 – 125 днів);
середньостиглі (сорти вегетують протягом 126 — 135 днів);
середньопізностиглі сорти (з тривалістю вегетаційного періоду 136 – 145 днів) [17].

Для різних груп стиглості науковцями запропонована різна норма висіву насіння. Норму висіву необхідно застосовувати із поправкою на природно-кліматичні умови регіону [32]. У посушливих регіонах рекомендовану норму зменшують, щоб забезпечити рослини максимальним живленням без конкуренції між собою. А в регіонах забезпечених вологою, норму висіву потрібно збільшити, щоб максимально використати потенціал сорту.

Тож, рекомендована норма висіву для середньопізностиглих – 350–500 тис./га, для середньостиглих – 450–550 тис./га, для середньоранньостиглих – 550–650 тис./га, для ранньостиглих – 650–750 тис./га і для ультраскоростиглих сортів 750–850 тис./га [18].

Науковці радять зменшувати норми на 20–25% у разі помірно несприятливих умов й у разі несприятливих на 30-35%.

Враховуючи групу стиглості сої, і управляючи факторами, котрі формують її урожай, можна досягти максимальних результатів від вирощування сої. Врожай сої формують такі фактори, як кількість бобів на м², кількість насінин в бобі та маса тисячі насінин [15].

У ранніх сортів перші два фактори є відносно сталими. У пізніх дещо змінні, але корельовані [49]. Для прикладу, коли закладає більшу кількість насінин в бобі, то зменшується їх маса тисячі. Кількість бобів на м² найбільш змінний фактор й тісно пов'язаний з врожаєм. Досягти максимальної

кількості бобів на квадратному метрі можна оптимальним поєднаннями кількості рослин на одиниці площі й кількість бобів на одній рослині. Для кожного окремого сорту це індивідуальний показник [53].

Кількість бобів значною мірою залежить від довжини світлового дня та забезпеченості вологою в період цвітіння та утворення бобів. У сої боби починають формуватися з 50 до 70% вегетаційного періоду. Коли в цей період буде недостатньо вологи, то боби сої починають скидатися. Тож період формування бобів повинен припадати на короткий день й інтенсивне зволоження. Це означає, що потрібно правильно визначити середину вегетації та коригувати її за допомогою строків сівби [5].

Сіють сою при прогріванні ґрунту до температури 10 - 15 °С. у третій декаді квітня по другу декаду травня [7]. Починають сіяти сою із більш пізньостиглих сортів, а закінчують – скоростиглими. Ранній посів може призвести до ушкодження, а деколи навіть загибелі сходів від весняних приморозків. Та зволікати із початком посіву сої не варто, адже із кожним днем збільшується температура і втрачається волога [32].

Сою відносять, як світло і теплолюбиву, до культур середніх строків сівби. Сіяти її потрібно, коли ґрунт на глибині загортання насіння прогріється і середньодобова температура становитиме 11–12 °С. Тому що за нижчих температур насіння сої взагалі не проростає й пошкодження сходів можливе навіть за незначних заморозків [2]. Найкращими попередниками сої вважаються ячмінь ярий, кукурудза на силос, пшениця озима, культури котрі рано звільняють поле та створюють позитивні умови для накопичення вологи й зменшення забур'яненості. Сою важливо розміщувати на полях з оптимальними запасами поживних речовин та вологи та чистих від бур'янів [24].

Сою виносить свої сім'ядолі на поверхню, тому вона є досить чутливою до глибини загортання. Оптимальна глибина загортання її насіння 4–5 см (на важких ґрунтах цей показник зменшуються до 3–4 см, а на сухих легких ґрунтах збільшується до 6–8 см). Ширина міжряддя для ранньостиглих сортів

може бути 15–50 см, залежно від міжрядного культиватора, котрим потім доглядатимуть посіви. Сою можна сіяти рядковим, стрічковим, широкосмужним, способом. Ранньостиглі сорти сої можна висівати суцільним способом із міжряддями 12–30 і широкорядним способом із міжряддям 45 см. [50]. Установлено, що найкращим є спосіб сівби, котрий найбільшою мірою відповідає біологічним особливостям сорту й сприяє найліпшому використанню рослинам родючості ґрунту, світла та вологи у конкретній зоні вирощування [47].

Вирощування сої потребує якісної підготовки ґрунту. Основний обробіток забезпечує загортання післяжнивних решток, добрив, поліпшує структуру посівного шару, якісне висівання насіння, нагромадження вологи та боротьбу з бур'янами [1].

Основний обробіток включає внесення добрив та оранку на глибину 25 см після зернових й 30 см після кукурудзи. Передпосівний обробіток ґрунту повинен бути мінімальним і водночас забезпечувати збереження вологи, вирівнювання поля та знищення паростків бур'янів. Передпосівну культивацію проводять на глибину 5–6 см із одночасним внесенням ґрунтових гербіцидів [9].

При достатньому зволоженні верхнього шару ґрунту глибина загортання насіння сої становить 3–4 см, а в разі пересихання посівного шару збільшується до 5–6 см. В подальшому проводять боронування по сходах та міжрядні обробки [5].

За даними науковців, оптимальними нормами висіву насіння сої є 400–700 тис./га. У посушливих умовах необхідно збільшувати норму висіву сої на 5-10% для компенсації зниження польової схожості насіння від несприятливих умов навколишнього середовища [51].

За визначення оптимальної норми висіву для нормального росту і розвитку рослин слід враховувати забезпеченість поживними речовинами, вологість ґрунту, площу живлення та засміченість ґрунту.

Отже, потрібно наголосити, що:

- весняний обробіток ґрунту повинен бути своєчасним, вологонакопичуючим та безпосередньо перед посівом ;
- норма висіву насіння має забезпечувати оптимальну густоту сходів;
- сіяти насіння сої потрібно у добре прогрітий ґрунт ;
- загальна технологія вирощування насіння сої передбачає комплексний підхід до всіх її операцій, спрямованих на отримання високого та стабільного врожаю [15].

1.3 Вплив норм висіву насіння на продуктивність сої

Правильно підібрана норма висіву є ключовим чинником майбутнього врожаю сої [48].

Щоб раціонально використовувати ресурси навколишнього середовища окремо кожною рослиною й в цілому агрофітоценозом потрібно розміщувати оптимальну кількість рослин на одиниці площі [21].

Надмірне загушення призводить до нераціональних витрат поживних речовин й запасів вологи в ґрунті на утворення вегетативної маси та формування генеративних органів сої. За недостатньої густоти стеблостою агрофітоценоз не повністю використовує корисні запаси вологи та елементів живлення [12]. За зменшення кількості рослин сої на одиниці площі, вища продуктивність окремої рослини не компенсує загальний недобір врожаю. Тому густоту стояння рослин у посіві має бути продуктивною з огляду на конкретні умови вирощування і біологічні особливості сортів [51].

Норма висіву сої залежить від особливостей сорту. Багаторічними дослідженнями різних вчених було встановлено диференційовану реакцію сортів на загушення посіву залежно від біологічних особливостей сорту.

Диференціацію густоти посіву залежно від особливостей сорту підтверджують й дослідження зарубіжних вчених.

При цьому основний акцент робиться на тривалість вегетації сорту. Пізньостиглим сортам рекомендована площа живлення рослин більшого розміру порівняно з ранньостиглими [10].

Цю пластичність сої можна пояснити індивідуальністю габітусу кожного сорту, залежно від належності його до певного підвиду. За генетичними і морфологічними особливостями виділяють групи сортів, котрі позитивно реагують на збільшення густоти стояння рослин, негативно та диференційовано. Безліч досліджень вивчення впливу щільності агрофітоценозів на врожайність різних сортів сої свідчить про доцільність оптимізації густоти стояння рослин для кожного нового сорту зі специфічними морфофізіологічними властивостями за певних умов його вирощування [10].

Умови вирощування також впливають на оптимальний показник норми висіву [30].

Так на продукційний процес агрофітоценозів різної густоти значний вплив має забезпеченість вологою та поживними речовинами рослин сої [1].

Із поліпшенням умов забезпеченості цими чинниками зростає і значення згущення посіву [10]. Чим більш пізньостиглий сорт, то більшої площі живлення він потребує [50]. Численні дослідження показують, що оптимальна площа живлення для ранньостиглих сортів за рекомендованої густоти становить 135–170 см².

За сухих й жарких умов, щоб збільшити врожайність, рослин повинно буди на одиниці площі менше, а сприятливі умови, для повної реалізації свого потенціалу, потребують збільшення норми висіву. На зрошенні, щоб на час жнив мати густоту стояння 375 тис. росл./га., норма висіву високосхожих сортів може перевищувати 400 тис. шт./га [21].

Для підвищення врожайності у посушливих зонах, потрібно зменшувати кількість рослин на гектар. Це надасть змогу уникнути конкуренції між рослинами за вологу та забезпечити максимально можливий рівень живлення та вологопостачання для культури [31].

У південних регіонах зменшувати кількість рослин на гектар і цим самим уникають конкуренції між рослинами за вологу [15]. А в регіонах

достатнього зволоження, навпаки, норми висіву краще збільшувати, щоб максимально реалізувати потенціал урожайності [32].

За дефіциту ґрунтової вологи сою слід сіяти пізніше оптимальних строків [31]. І за пізнішої сівби збільшувати норму висіву, щоб компенсувати скорочення періоду вегетації [21].

Урожайність сої прямопропорційна до кількості рослин на гектарі, кількості бобів, зерен, їх маси у кожному з них [32].

Від густоти стояння рослин у посівах сої залежить висота зав'язування нижніх бобів, що визначає придатність посіву до механізованого збирання та зменшення втрати врожаю під час його комбайнування.

Недотримання оптимальної густоти та рівномірності розміщення на площі рослин призводить до низького закладання бобів у нижньому ярусі сої, а за оптимальної густоти та рівномірного розміщення підвищується висота закладання нижніх бобів й технологічність сорту.

Головними структурними елементами, котрі формують урожайність сої, є густота рослин на одиниці площі та їх індивідуальна продуктивність. Основними складниками індивідуальної продуктивності рослини сої є кількість міжвузлів, гілок, насінин у бобів, бобів, вага насіння та маса 1000 насінин. Ці ознаки є генетичною особливістю сорту, але залежно від агротехнічних заходів можуть змінюватись на 25–40% [7].

Оптимальною висотою прикріплення нижнього бобу вважається 12–15 см. [21]. У сортів сої із низьким кріпленням бобів під час збирання можуть зростати втрати до 20% [32].

Урожайність сої залежить від кількості утворених та повністю сформованих бобів, а вона в свою чергу залежатиме від довжини світлового дня та кількості вологи у період формування бобів. За дефіциту вологи багато бобів абортуються [32].

Погоріла Людмила нагадала, про те, що перед збиранням оптимальна густота стояння рослин сої становить 500-650 тис. шт/га. Для одержання такої

густоти за ширини міжрядь 45 см необхідно висівати 600-750 тис. шт/га схожих насінин ранньостиглих сортів [21].

Сівба є основною ланкою в технології вирощування сої. За її допомогою можна створити оптимальні умови на початкових етапах росту й розвитку сої, і це буде запорукою майбутнього врожаю.

Неправильно вибраний навіть один критерій сівби, особливо це стосується норми висіву, змусить землероба розплачуватися на всіх подальших етапах росту й розвитку рослин сої [52].

Такі агротехнічні чинники, як норма висіву, густина рослин і спосіб сівби є енергоощадними, не вимагають грошових затрат [48].

За результатами численних досліджень встановлено, що для ультраранніх сортів з вегетаційним періодом до 90 діб оптимальна густина рослин в період повної стиглості 700–800 тис./га; для ранньостиглих із вегетаційним періодом 91–105 діб — 600–700 тис./га; середньоранньостиглих (вегетація 106–115 діб) — 500–600 тис./га; для середньостиглих (вегетація 116–125 діб) — 450–550 тис./га [17].

Визначаючи норму висіву для цих груп стиглості, щоб вийти на вище вказану густоту рослин необхідно брати до уваги тип ґрунту, посівні кондиції насіння, гідротермічні умови, масу 1000 насінин, наявність міжрядних обробітків чи боронування [21].

Норма висіву в Лісостепу й Полісся становить 600–750 тис. схожих насінин/ га. Варто зазначити, що норму висіву ранньостиглих сортів необхідно збільшувати, а пізньостиглих — зменшувати. Вагову норму встановлюють, залежно від маси 1000 насінин, посівних якостей насіння, яка коливається у межах 70–130 кг/га [7].

На норму висіву насіння сої впливає технологія вирощування, кількість опадів, якість ґрунту, період вегетації, генетика сорту [40].

Тому визначаючи норму висіву сої, потрібно брати до уваги:

- особливості застосовуваної її агротехнології;

- погодні умови до та після сівби та загальні кліматичні умови регіону.
- тип ґрунту;
- особливості живлення на даному полі;
- генетичний потенціал сорту;
- схожість насіння;
- групу стиглості;

Отже, беззаперечно правильно підібрана норма висіву є одним із ключових факторів майбутньої урожайності сої [32].

РОЗДІЛ 2

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Характеристика місця та умов проведення дослідів

Наші дослідження проводилися у ФГ «Мрія» розташоване у місті Лохвиця Миргородського району Полтавської області. Віддаленість від обласного м. Полтава – близько 120 км.

Територія землекористування підприємства налічує близько 150 га орних земель. Більшість їх не є власністю господарства, а використовуються на основі укладених договорів із власниками земельних паїв.

Підприємство спеціалізується на вирощуванні сільськогосподарської продукції в галузі рослинництва. Вирощуються переважно польові культури. Серед них – озима пшениця, ярий ячмінь, кукурудза на зерно, ріпак, соя, соняшник.

Господарювання ведеться кваліфікованими спеціалістами, що дотримуються сучасних технологій виробництва продукції рослинництва. Власники підприємства також підтримують постійну інтенсифікацію виробничого процесу. Це дозволяє отримувати стабільні врожаї вирощуваних сільськогосподарських культур. Боротьбу за врожай тут ведуть із освоєнням сівозмін, які адаптовані до малих фермерських господарств. Це дозволяє краще використовувати сільськогосподарські землі, поліпшити режим живлення рослин, а також знизити забур'яненість полів, запобігти поширенню хвороб та шкідників рослин.

Господарство має власне технічне оснащення. Тут у достатній кількості є трактори та сільськогосподарські машини, що дозволяє вчасно та якісно проводити усі необхідні механізовані роботи.

Виробництво продукції рослинництва здійснюється у господарстві із залученням праці найманих співробітників.

2.2 Ґрунтові та погодні умови в роки проведення досліджень

У ґрунтовому покриві господарства, де були виконані наші дослідження, переважають чорноземи глибокі слабо гумусові на лесових породах. Гумусовий горизонт їх сягає 37 см. Глибина орного шару ґрунту тут становить близько 30 см.

Вміст гумусу в середньому становить 3,64%. Він досить невисокий. Через що ведення землеробства у господарстві повинне орієнтуватися на поліпшення родючості ґрунту та вмісту в ньому органі речовини. Цього можна досягти шляхом внесення великої кількості органіки, поліпшення фізичних властивостей через обробіток, а також шляхом збереження у ньому запасів вологи.

Ґрунти мають високу забезпеченість рухомими формами фосфору та калію – відповідно 16,0 мг/100г ґрунту та 15,3 мг/100 г ґрунту. Реакція ґрунтового розчину близька до нейтральної – рН 6,7.

Територія землекористування господарства має слабо хвилястий тип рельєфу. На його поверхні характерною є наявність значної кількості блюдець, що часом ускладнює ґрунтообробні процеси. Частина ґрунтокористування знаходиться на силових землях, тому ведення землеробства у господарстві вимагає проведення ґрунтозахисних заходів з метою запобігання розвитку ерозії ґрунтів.

Крім ґрунтових умов для росту та розвитку рослин провідне значення мають умови погодні, зокрема тепло та забезпечення вологою. Ці фактори впливають на рослини не лише безпосередньо та опосередковано через вплив на фізико-хімічні та мікробіологічні процеси у ґрунті.

Господарство, де було виконано дослідження, знаходиться у зоні Східного Лісостепу та відноситься до зони нестійкого зволоження. Має помірно континентальний тип клімату.

Найбільш холодним тут є січень з середньомісячним багаторічним показником температури повітря $-7 - -8^{\circ}\text{C}$, а мінімальна може сягати -38°C , однак такі сильні пониження температури є рідкістю. Однак щороку температура повітря у січні може опускатися до -20°C . Лютий теж холодний, показник середньої багаторічної температури наближається до січневого.

Для літнього періоду характерними є високі та сталі температури. Найтеплішим місяцем вважається липень, коли температура в окремі роки може досягати 40°C , а за середньомісячним багаторічним показником становить $+20^{\circ}\text{C}$.

У жовтні-листопаді спостерігається передзимове пониження температур. Таким чином теплий період року триває близько 230-265 днів. Тривалість періоду з активними температурами – 190-200 днів. Перші заморозки у повітрі починаються з жовтня, без морозні дні – із квітня. Середньобагаторічна сума активних температур становить $2500-2700^{\circ}\text{C}$ [8].

Опади розподіляються нерівномірно, середньобагаторічна їх кількість становить близько 600 мм, з них половина припадає на літній період. Інколи в період вегетації бувають бездошові періоди які можуть тривати до 25 днів та завдавати сильної шкоди сільському господарству. Особливо небезпечні посухи в період цвітіння культурних рослин.

На рисунку 1 та рисунку 2 подано гідротермічні показники у роки проведення досліджень.

Як свідчать дані рис. 1, 2023 рік за температурним режимом був більш теплим, аніж попередній 2022 рік.

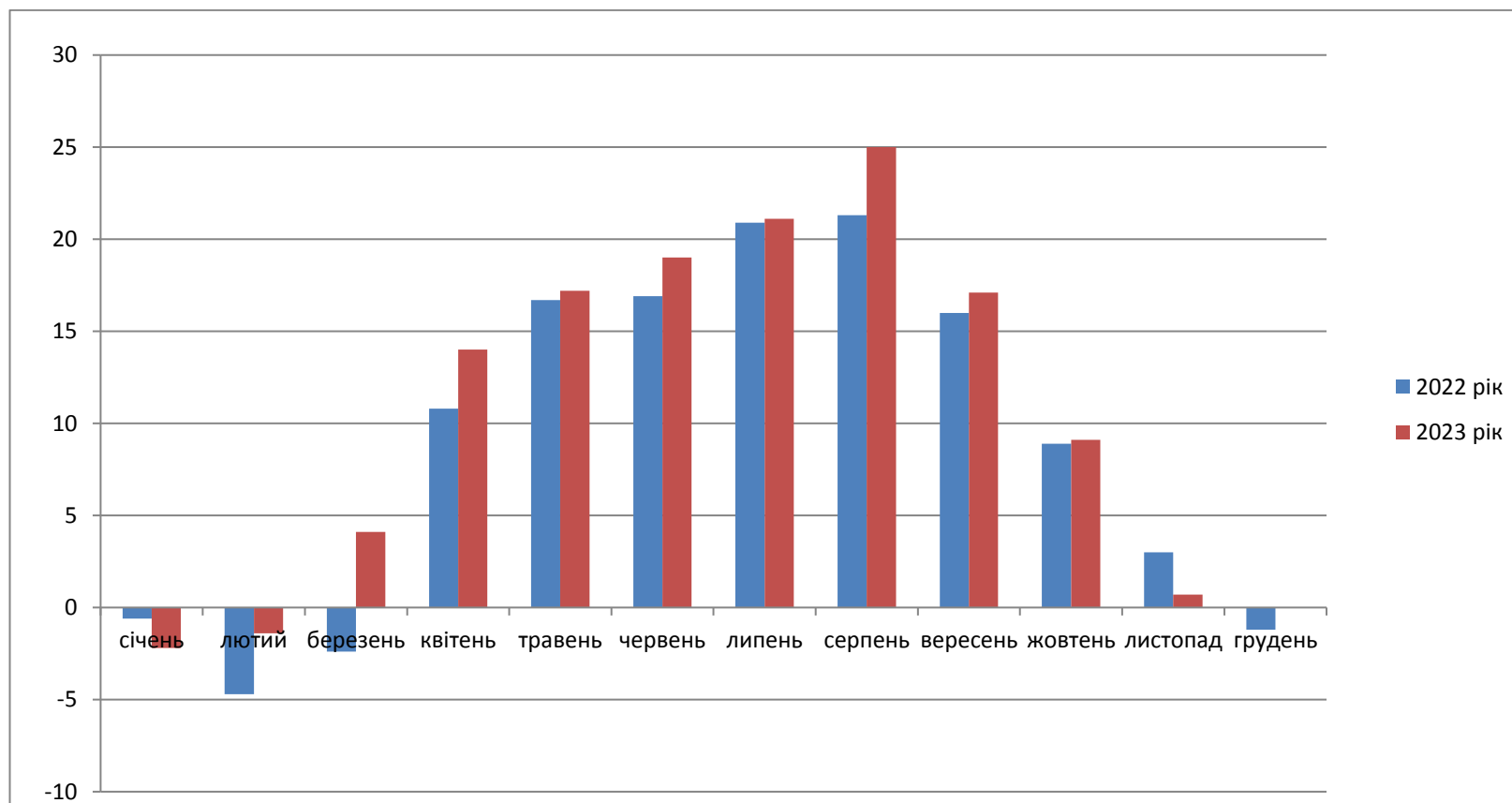


Рис.1. Середньомісячна температура повітря в роки проведення досліджень, °C

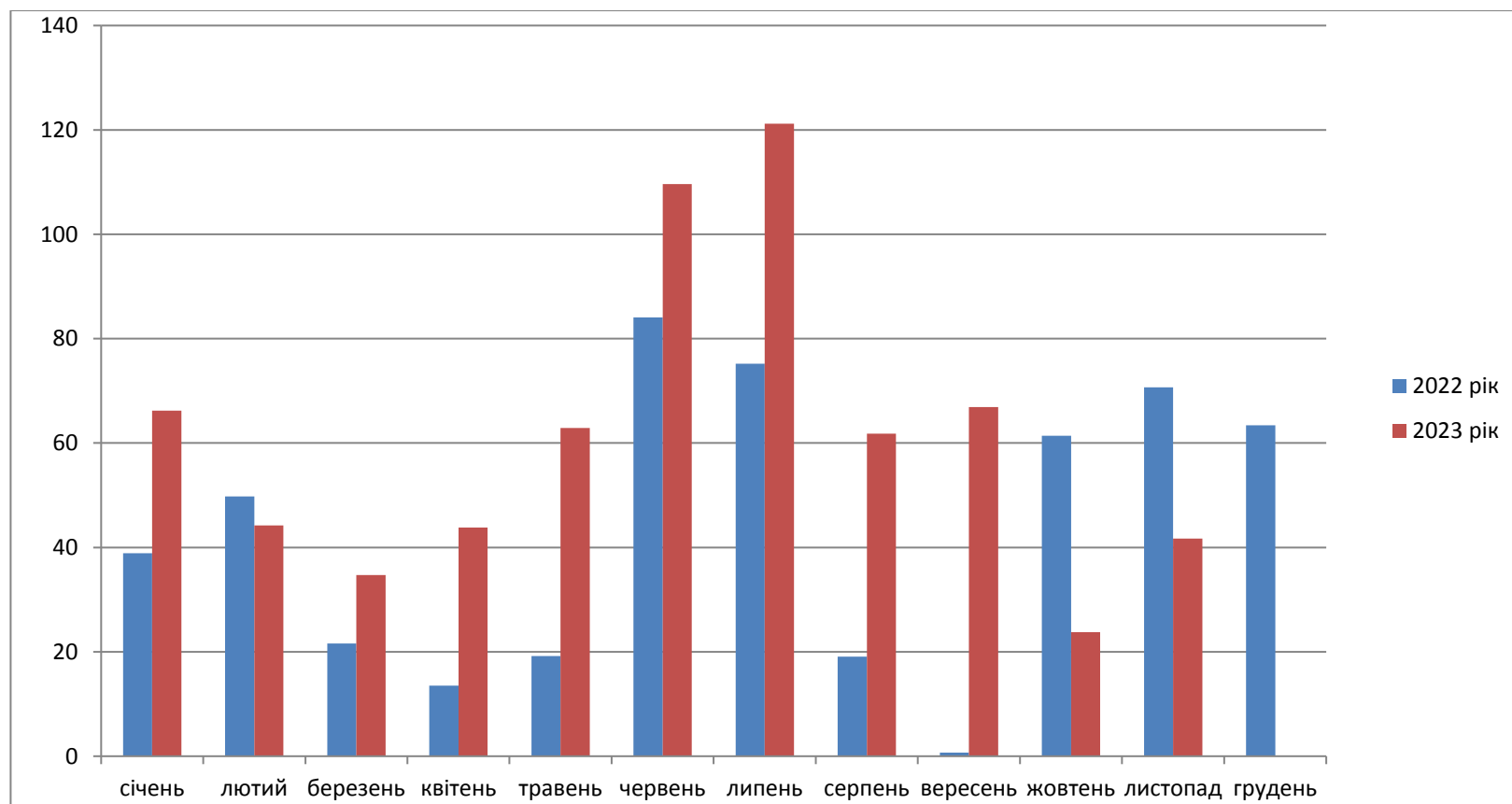


Рис.2. Середньомісячна кількість опадів у роки проведення досліджень, мм

У 2023 році весна почалася раніше. У березні середньомісячний показник температури становив $+4,1^{\circ}\text{C}$, в той час як у березні попереднього року середньомісячний показник температури був $-2,4$ і свідчив про те, що в цей час ще тривали морози. Квітень 2023 був теплішим, а от у травні температурний показник майже зрівнявся по роках дослідження.

Літній період 2023 року також був загалом теплішим, хоча у липні показник середньомісячної температури був практично однаковим. У серпні 2023 року спостерігали сильне підвищення температури. Середньомісячний показник її при цьому досягнув $+25^{\circ}\text{C}$.

За режимом зволоження для росту та розвитку рослин більш сприятливим також був 2023 рік. Загалом випало 605 мм опадів, в той час як у попередньому році лише 518 мм.

У червні та липні 2023 року опади відповідно були по 110 та 121 мм. Така їх кількість була достатньою для росту і розвитку рослин. У попередньому році кількість опадів була меншою, проте загалом теж достатньою – 84 та 85 мм відповідно по місяцях. Однак у 2022 році спостерігали нестачу вологи у травні, що критично на початку росту та розвитку культур. В цей час випало лише 19 мм опадів.

Отже, на території землекористування господарства за кліматичними показниками цілком вистачає тепла для росту і розвитку культур. Однак в окремі роки погодні умови можуть бути не зовсім сприятливими. У нашому випадку більш несприятливі умови склалися у 2022 році, однак і вони дали змогу отримати задовільний урожай.

2.3 Методика проведення досліджень

Особливості впливу норми висіву насіння ранньостиглих гібридів сої на її продуктивність, нами вивчалися у польовому досліді протягом 2022-2023 рр.

згідно з методикою закладки польових дослідів за схемою вказаною в таблиці 2.1

Таблиця 2.1

Схема дослідів впливу норми висіву насіння ранньостиглих гібридів сої на її продуктивність

	Сорт		
	ЕС Ментор	ЕС Директор	ЕС Візітор
Норма висіву насіння тис.шт./га.	600	600	600
	700	700	700
	800	800	800

Метод проведення досліджень – польовий [14].

Повторність триразова, розміщення варіантів та її повторень – систематичне.

Агротехніка вирощування культури використовувалась загальноприйнята для господарств Полтавської області, за виключенням елементів, котрі вивчалися. У відповідності з нашими дослідженнями були проведені наступні обліки та спостереження.

Попередник сої – ячмінь ярий.

Після збору попередника проводили лушення стерні та осінню оранку з одночасним внесенням добрив Росаферт 9-20-20 по 150 кг на гектар.

Весною було здійснено боронування та культивуацію.

Сівба проведена за настання денної температури повітря 15 °С. По рокам досліджень посів відбувся 14 травня 2022 року та 8 травня 2023 року. Спосіб сівби – звичайний рядковий з шириною міжрядь 35 см. Дана ширина міжрядь вважається оптимальною, адже за неї листки сої зникаються на 15 днів раніше, а ніж в рядках розташованих на відстані 76 см. Відбувається значно краще поглинання світла, збереження вологи та контроль бур'янів.

Догляд за посівами включав в себе міжрядний обробіток КРН-3,6 та обприскування посівів по сходах сумішшю гербіцидів Базагран 2.5 л/га + Хармоні 7 г/га у фазу від 5 до 7 трійчастих листків, у фазу раннього розвитку бур'янів.

Для наших досліджень ми обрали ранньостиглі сорти сої компанії Lidea Seeds. Саме їх найчастіше вирощують в господарстві.

ЕС Ментор – це ранньостиглий сорт сої. Вегетаційний період приблизно 105-115 днів. Олійність складає 20,6 %. Вміст білка - до 43%. Висота кріплення нижнього боба – 13 см. Адаптується до різноманітних ґрунтово-кліматичних умов вирощування. Характеризується високою енергією початкового росту. Серед яскраво виражених рис можна виділити кілька важливих генетичних особливостей, серед котрих збільшена здатність до розгалуження. Сорт має дуже високу стійкість до різних стресів, включаючи несприятливі погодні умови, розтріскування, різні хвороби та стійкість до осипання.

ЕС Директор -ранньостиглий сорт сої, що придатний для харчових цілей завдяки світлому рубчику на насінні та забезпечує збереження врожаю завдяки стійкості до гербіцидів на основі пендиметаліну Вегетаційний період приблизно 115-122 днів. Олійність складає 20,8%. Вміст білка - до 41%. Висота кріплення нижнього боба – 13 см.

ЕС Візитор - ранньостиглий сорт сої, що вирізняється стійкістю до хвороб та розтріскування бобів. Вегетаційний період приблизно 105-110 днів.

Олійність складає 20,4%. Вміст білка - до 41%. Висота кріплення нижнього боба – 13 см [46].

Фенологічні спостереження за ростом та розвитком сої проводили у основні фази росту і розвитку культури згідно з «Методикою державного сортовипробування сільськогосподарських культур». Відмічали основні фази росту і розвитку рослин та етапи їх органогенезу. Початок фази фіксували, за вступу в неї 10% рослин та повною – у 75% рослин [11, 12, 14].

Густоту стояння рослин визначали два рази за вегетацію, у фазу повних сходів та перед збиранням урожаю за «Методикою державного сортовипробування сільськогосподарських культур» [45].

Економічну ефективність елементів технології вирощування розраховували за технологічними картами. Математичний аналіз результатів наших дослідів виконували за допомогою дисперсійного аналізу.

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1 Вплив сорту та норми висіву на розвиток та продуктивність рослин сої.

Правильний вибір сорту – один із важливих моментів у процесі вирощування сільськогосподарських культур. Саме від сорту залежить потенціал урожаю, який можна отримати при виробництві сільськогосподарської продукції.

Сорт – це те, що у рослині закладено її генотипом, а от фенотипічний прояв цього генотипу можливий лише за правильно підібраної технології вирощування культури. Тому для кожного конкретного сорту доцільним є вивчення його реагування на окремі елементи технології вирощування.

Рослина певного сорту – це все той же біологічний організм, який вимагає певних умов, в тому числі і просторового та кількісного розміщення на одиницю площі.

Просторовим розміщенням у процесі культивування рослин людиною є спосіб сівби, який використовують. Кількісне розміщення – це норма висіву насіння на одиницю площі. Надалі в процесі вегетації рослин під кількісним розміщенням будуть розуміти густоту їх стояння.

Правильно підібране просторове та кількісне розміщення рослин на полі дає змогу сорту повноцінно реалізувати свій біологічний потенціал.

Саме тому ми вивчали урожайні можливості конкретних сортів за різної норми висіву насіння.

Урожай культури напряму залежить від процесів асиміляції. Тому важливим показником потенціалу формування врожайності є площа листової поверхні. У таблиці 3.1 подано результати обліків площі листової поверхні сої сортів ЕСМентор, ЕС Візітор та ЕС Директор, яку вона формує на різних етапах свого розвитку при різній нормі висіву насіння.

З даних таблиці 3.1 видно, що площа листкової поверхні змінювалася залежно норми висіву насіння та фази розвитку рослин сої.

Табл. 3.1

Вплив сорту та норми висіву на площу листкової поверхні рослин сої (в середньому за роки досліджень)

Сорт	Норма висіву насіння тис.шт./га.	Площа листкової поверхні, см ² /рослину		
		бутонізація	цвітіння	налив бобів
ЕС Ментор	600	264,8	368,9	541,1
	700	294,1	423,7	575,2
	800	290,2	408,6	573,1
ЕС Візитор	600	176,2	270,5	420,1
	700	194,5	301,6	445,7
	800	188,9	291,4	433,6
ЕС Директор	600	248,7	336,7	545,6
	700	272,5	360,1	564,4
	800	260,1	356,8	552,7

Відмітимо, що у фазу бутонізації найменшу площу листкової поверхні відмічали у сорту ЕС Візитор. При нормах висіву 600, 700 та 800 тис. шт./га вона відповідно становила 176,2, 194,5 та 188,9 см²/рослину. Виключенням став сорт ЕС Візитор, де з нормою висіву 700 тис. шт./га площа листкової поверхні була 194,5 см²/рослину, в той час як при збільшенні норми висіву до 800 тис. шт./га вона склала лише 188,9 см²/рослину.

Найвищим показник площі листкової поверхні був у сорту ЕС Ментор. Відповідно для кожної із норм висіву він становив 264,8, 294,1 та 290,2 см²/рослину. Для сорта Ес Директор показники площі листкової поверхні були дещо нижчі – відповідно 248,7, 272,5 та 260,1 см²/рослину.

Прослідковується закономірність, що для кожного із сортів сої тис. шт./га. Найбільшою вона була у сорту ЕС Ментор – 294,1 см²/рослину. При цьому різниця у показнику площі листкової поверхні за даної норми висіву у сорту ЕС Ментор та ЕС Директор склала лише 7,34%, а от у сорту ЕС Ментор та ЕС Візитор – 34,00%.

У фазу цвітіння та наливання бобів прослідковувалася та ж тенденція формування листкової поверхні рослинами певного сорту за різної норми висіву, що й у фазу бутонізації. Найнижчою у всіх сортів вона була за норми висіву 600 тис. шт./га та для сортів ЕС Ментор, ЕС Візитор та ЕС Директор становила відповідно 368,9, 270,5 та 336,7 см²/рослину у фазу цвітіння та 541,1, 420,1, 545,6 см²/рослину у фазу наливу бобів. За норми висіву 700 тис. шт./га відповідно по сортах у фазу цвітіння показник площі листкової поверхні становив 423,7, 301,6 та 360,1 см²/рослину. У фазу наливу бобів – 575,2, 445,7 та 564,4 см²/рослину. За норми висіву 800 тис. шт./га відповідно у фазу цвітіння 408,6, 291,4 та 356,8 см²/рослину; у фазу наливу бобів – 573,1, 433,6 та 552,7 см²/рослину.

Аналізуючи дані таблиці можна стверджувати, що для кожного із сортів, що вивчалися, зріджені посіви з нормою висіву 600 тис. шт./га зумовлювали розвиток незначної площі листкової поверхні рослин. В той час як загущені із нормою висіву 800 тис. шт./га теж сприяли її зменшенню. Оптимальною для розвитку площі листкової поверхні рослин сої усіх досліджуваних сортів виявилася норма висіву насіння 700 тис. шт./га.

Найкраще при цьому в усі фази розвитку себе зарекомендував сорт ЕС Ментор. Так у фазу цвітіння площа листкової поверхні у рослин даного сорту склала 423,7 см²/рослину. Це на 15,01% вище, ніж у сорту ЕС Директор та на 28,8% вище, ніж у сорту ЕС Візитор.

У таблиці 3.2 подано результати вивчення впливу норми висіву насіння сої на структуру врожаю кожного досліджуваного сорту.

Основними показниками структури врожаю сої є гілкуватість, висота кріплення нижнього бобу, кількість бобів на рослині, кількість насінин в бобі та маса 1000 насінин.

Так з даних таблиці 3.2 бачимо, що гілкуватість сої у кожного сорту залежала від норми висіву насіння. Мінімальною у всіх сортів вона була за норми висіву 600 тис. шт./га та відповідно по варіантах склала 2,6, 1,9 та 2,0 шт. За норми висіву 700 тис. шт./га гілкуватість зростала та по варіантах досліді відповідно становила 3,1, 2,2 та 2,9 шт. При збільшенні норми висіву насіння до 800 тис. шт./га показник гілкуватості знизився у сортів ЕС Ментор та ЕС Директор і залишився на тому ж рівні у сорту ЕС Візитор, відповідно склавши 3,0, 2,2 та 2,8 шт. Однак зниження показника із загущенням посіву було незначним і відрізнялося від попереднього на 0-3,45%, в той час як різниця у показниках по кожному із сортів між нормою у 600 та 800 тис. шт./га становила 13,33-28,57%.

Найвищий показник гілкуватості за всіх норм висіву мав сорт ЕС Ментор, максимум був за норми висіву 700 тис. шт./га і становив 3,1 шт.

Залежно від норми висіву змінювалася і висота кріплення першого бобу. У Сорту ЕС Візитор вона варіювала від 11,4 см до 12,2 см, у сорту ЕС Директор – від 13,2 до 14,2 см, у сорту ЕС Ментор – від 13,9 до 14,8 см.

Знову ж таки – на нижчий показник для всіх сортів був у варіанті із нормою висіву 600 тис. шт./га, найвищий – із нормою висіву 700 тис. шт./га. Максимум спостерігали у сорту ЕС Ментор – перший біб кріпився в середньому на висоті 14,8 см.

Таблиця 3.2

Структура врожаю сої залежно від сорту та норми висіву насіння

Сорт	Норма висіву насіння тис.шт./га.	Висота кріплення нижнього бобу, см	Гілкуватість, шт	Кількість бобів на рослині, шт	Кількість насінин в бобі, шт	Маса 1000 насінин, г
ЕС Ментор	600	13,9	2,6	23,8	3,1	162,3
	700	14,8	3,1	26,2	2,8	164,5
	800	14,5	3,0	24,7	2,8	163,4
ЕС Візитор	600	11,8	1,9	15,7	2,4	156,6
	700	12,2	2,2	20,8	2,9	158,2
	800	11,4	2,2	18,2	2,7	156,9
ЕС Директор	600	13,2	2,0	21,8	2,5	160,2
	700	14,2	2,9	23,1	2,8	163,4
	800	13,7	2,8	23,0	2,6	162,8

На одній рослині сої сортів ЕС Ментор, ЕС Візітор та ЕС Директор в середньому формувалося відповідно 23,8-26,2, 15,7-20,8 та 21,8-23,1 бобів. Їх кількість залежала від норми висіву.

Так найменша кількість бобів на одну рослину сої припадала за норми висіву 600 тис. шт./га, найбільша – при 700 тис. шт./га. Різниця між найбільшою і найменшою кількістю бобів на одну рослину залежно від норми висіву у межах сорту по варіантах дослідів становила відповідно 9,16, 24,52 та 5,63 %.

Ріст та розвиток рослин сої на наших дослідних ділянках можна побачити на Рис. 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5.



Рис. 3.1. Посіви сої на дослідних ділянках (2023 р.)



Рис. 3.2. Бульбочкові бактерії на корінні досліджуваних зразків сої.



Рис. 3.3. Фаза повного цвітіння сої



Рис. 3.4. Досліджуваний зразок рослини сої у фазі стиглості.



Рис. 3.5. Повна стиглість сої на дослідних ділянках.

Найменшою вона виявилася для сорту ЕС Директор, найвищою – для ЕС Візитор.

Найбільшу кількість бобів на одну рослину формувала соя сорту ЕС Ментор при нормі висіву насіння 700 тис. шт./га.

У такого показника як кількість насінин у бобі не прослідковували характерної для попередніх показників залежності. Так у рослин сортів ЕС Візитор та ЕС Директор на один біб найбільше зерен формувалося при нормі висіву 700 тис. шт./га – відповідно по 2,8 та 2,9. А от сорт ЕС Ментор найвищим цей показник мав при нормі висіву 600 тис. шт./га – 3,1 шт.

Маса 1000 зерен залежно від сорту на норми висіву насіння варіювала в межах 156,6-164,5 г. Найнижчою вона була для сорту ЕС Візитор. З найвищим показником 158,2 г для варіанту з нормою висіву 700 тис. шт./га. Маса 1000 насінин за інших норм висіву для даного сорту була меншою незначно – на 0,82 та 1,01%.

Для сорту ЕС Директор кращий показник маси 1000 насінин теж був при нормі висіву 700 тис. шт./га. Він також в незначній мірі відрізнявся від показників, отриманих при інших нормах висіву – на 0,37-1,96%.

Для сорту ЕС Ментор різниця показників кращого варіанту з іншими теж була 0,67-1,34%. Кращим з поміж усіх досліджуваних варіантів виявився показник даного сорту при нормі висіву насіння 700 тис. шт./га – 164,5 г.

3.2 Вплив норми висіву насіння на урожайність ранньостиглих сортів сої.

У таблиці 3.3 подано дані про урожайність сортів сої ЕС Ментор, ЕС Візитор та ЕС Директор при різних нормах висіву її насіння.

Як видно з даних таблиці, урожайність в цілому варіювала по роках досліджень. У 2023 році вона була дещо вищою та відрізнялася по варіантах досліду на 1,78-9,68%.

Найменшу врожайність як по роках досліджень, так і в середньому

Таблиця 3.3

Влив сорту та норми висіву насіння на урожайність сої

Сорт	Норма висіву, тис. шт./га	Урожайність, ц/га		
		2022 р.	2023 р.	В середньому
ЕС Ментор	600	31,2	32,0	31,6
	700	34,5	35,3	34,9
	800	33,6	34,4	34,0
ЕС Візітор	600	22,4	24,8	23,6
	700	25,7	28,1	26,9
	800	25,1	26,2	25,7
ЕС Директор	600	29,3	31,7	30,5
	700	33,2	33,8	33,5
	800	32,1	32,9	32,5

отримували за всіх норм висіву у сорту ЕС Візитор. Для кожного з варіантів досліду в середньому за період досліджень урожайність сої відповідно склала 23,6, 26,9, 23,7 ц/га. Найвищою урожайність була у варіанті із нормою висіву 700 тис. шт./га.

Показник урожайності сої сорту директор в середньому за роки досліджень склав по варіантах досліду 30,5, 33,5 та 32,5 ц/га. Найменшим він також був при нормі висіву 600 тис. шт./га, найвищим – при нормі висіву 700 тис. шт./га.

Найвищий середньорічний показник врожайності мав сорт сої ЕС Ментор. За норми висіву 600 тис. шт./га він становив 31,6 ц/га, за норми 800 тис. шт./га – 34,0 ц/га та найвищим був при сівбі 700 тис. шт./га насіння – 34,9 ц/га, перевищивши показники сортів ЕС Візитор та ЕС Директор за умови аналогічної норми висіву насіння на 4,01 та 22,92% відповідно.

Таким чином, усі сорти сої, які вивчали, найкращі показники урожаю та його структури формували при нормі висіву насіння 700 тис. шт./га. Сорт сої ЕС Ментор виявився найкращим із сортів майже за всіма досліджуваними показниками.

В умовах Полтавської області до вирощування рекомендуємо сорт сої ЕС Ментор із нормою висіву насіння 700 тис. шт./га.

РОЗДІЛ 4

ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ВИРОЩУВАННЯ СОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД РІЗНИХ НОРМ ВИСІВУ НАСІННЯ РАННЬОСТИГЛИХ СОРТІВ СОЇ

Із одночасним запровадженням у сільськогосподарське виробництво адаптованих ранньостиглих сортів сої виникла проблема забезпечення формування гарантованого щорічного якісного насіння [39].

Серед основних факторів, які визначають рівень продуктивності культури є урожайні властивості та елементи технології її вирощування [6].

Саме правильна норма висіву є основним фактором прибутковості сої [21]. Оптимальна норма дасть змогу знизити витрати на виробництво, адже вартість насіння – одна з найголовніших статей витрат.

Початок 2023 року відзначили падінням цін на усі зернові культури, проте на ринку соєвих бобів спостерігалася найкраща цінова ситуація [37].

Ефективність аграрного виробництва чітко відображає дію економічних законів і це проявляється в результаті виробництва. Економічна ефективність свідчить про кінцевий корисний ефект від застосування конкретних засобів сільськогосподарського виробництва [25].

На підставі результатів наших досліджень по застосуванню різних норм висіву в технології вирощування ранньостиглих сортів сої розраховано економічні показники економічної ефективності вирощування.

Ми провели розрахунки економічної ефективності досліджуваних нами посівів сої за різних норми висіву насіння, щоб показати їх ефективність у грошовому еквіваленті.

У додатках до кваліфікаційної роботи А, Б, В, Г, Д, Є, Ж, З, К подано технологічні карти вирощування сої, розроблені згідно сукупності окремих елементів вирощування культури у кожному із варіантів наших досліджень

Затрати на одиницю площі й маси отриманої продукції розраховані нами згідно показника середньої врожайності насіння сої по 2022 та 2023 роках досліджень. Керуючись розрахунками технологічних карт із вирощування сої ми отримали виробничі затрати на одиницю площі й на одиницю виробленої продукції по різних варіантах досліджу. Ці дані та решта обрахунків було занесено до таблиці 5.1.

Реалізаційна ціна 1 т насіння сої в 2022 становила 19000 грн, а у 2023 році 12000 грн, що в середньому за роки дорівнює 15500 гривень, що в перерахунку за центнер складає 1550 гривень. Вартість валової продукції із одиниці площі вираховується множенням врожайності культури на вартість одного центнера, наприклад:

$$34,9 \text{ ц/га} \times 1550 \text{ грн./ц} = 54095 \text{ грн./га};$$

Для визначення чистого доходу, потрібно від вартості валової продукції віднімати затрати понесені у процесі безпосереднього виробництва, наприклад:

$$54095 \text{ грн./га} - 26593 \text{ грн./га} = 39535 \text{ грн./га};$$

Показник рівня рентабельності визначаємо шляхом ділення даного показника чистого доходу на затрати та виражаємо його у відсотках множенням на 100, наприклад:

$$39535 \text{ грн./га} : 26593 \text{ грн./га} \times 100 \% = 271,53 \%$$

Таблиця 5.1.

Вплив норми висіву на економічну ефективність вирощування сої ранньостиглих сортів

Показники ефективності	ЕС Ментор			ЕС Візітор			ЕС Директор		
	600	700	800	600	700	800	600	700	800
Урожайність, ц/га	31,6	34,9	34	23,6	26,9	25,7	30,5	33,5	32,5
Виробничі затрати на 1 га, грн.	14559,8	14559,8	14559,8	14559,8	14559,8	14559,8	14559,8	14559,8	14559,8
Собівартість 1ц, грн.	460,75	417,19	428,23	616,94	541,26	566,53	477,37	434,62	447,99
Вартість отриманої валової продукції на 1 га, грн.	48980	54095	52700	36580	41695	39835	47275	51925	50375
Чистий прибуток на 1 га, грн.	34420,2	39535,2	38140,2	22020,2	27135,2	25275,2	32715,2	37365,2	35815,2
Рівень рентабельності, %	236,4	271,5	262,0	151,2	186,4	173,6	224,7	256,6	246,0

Загущення несе більші витрати на посів, але не дає економічного ефекту, котрий би вказував на його доцільність. Так було визначено, що економічно ефективним є вирощування сої за посіву з нормою висіву насіння 700 млн схожих насінин на гектар.

Найвищий рівень рентабельності з показником 271,54 % був зазначений у варіанті досліді з посівом сої ранньостиглого сорту ЕС Ментор з нормою висіву 700 млн схожих насінин на гектар.

Також, цікавим є те, що саме сорт ЕС Ментор показав свою комплементарність та стабільні показники за вирощування в обидва роки досліджень з різними умовами.

РОЗДІЛ 5

ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА

Охорона навколишнього природного середовища є довгостроковим та комплексним завданням на рівні кожної держави.

Взаємодія людини та біосфери ґрунтується на наукових основах та стосується абсолютно всіх аспектів антропогенної діяльності, в тому числі і виробничих. Саме тому усі можливі екологічні й економічні результати проектів діяльності та уже функціонуючих господарських об'єктів комплексно оцінюються в результаті проведення їх екологічної експертизи [38].

Екологічна експертиза є обов'язковою до проведення згідно Закону України «Про охорону навколишнього природного середовища», що був прийнятий Верховною Радою у 1991 році [42]. Вона має комплексний характер та спрямована на мотивацію прийняття рішень у виробництві, які запобігали б негативному впливу на навколишнє середовище, дозволяли б залучати у виробництво найменше ресурсів та отримувати мінімальну кількість небажаних наслідків виробничої діяльності.

У 2017 році також було прийнято Закон України «Про оцінку впливу на довкілля» [44], яким керуються для проведення екологічної експертизи. Відповідно до згаданих законодавчих документів була розроблена нормативна база, що регулює використання водних, атмосферних, земельних ресурсів, багатства рослинного та тваринного світу, надр тощо. Сільськогосподарська діяльність зокрема в рамках екологічної експертизи спирається на Закони «Про карантин рослин», «Про пестициди і отрутохімікати», «Про природно-заповідний фонд» та інші.

Екологічна експертиза покликана гармонійно поєднувати екологічні інтереси суспільства та економічні – виробників. Вона також оцінює

екологічну сумісність виробництва з існуючими вимогами охорони природи, відповідність його чинному екологічному законодавству.

Відповідно до чинного законодавства підприємства, установи та організації повинні сплачувати внески за користування природними ресурсами. Такими платежами в першу чергу обкладають розміщення відходів, викиди в атмосферне та водне середовище, які здійснює виробник в процесі діяльності [44].

Контроль за використанням та охороною природних ресурсів, за дотриманням екологічної безпеки покладено на Кабінет Міністрів України, Ради народних депутатів України та їх розпорядчі органи, на державні органи з охорони навколишнього середовища. Кабінет Міністрів України, Ради народних депутатів України також встановлюють також затверджують екологічні нормативи на законодавчому рівні [42].

Охорона навколишнього природного середовища – це система заходів, що забезпечують раціональне використання та відновлення природних ресурсів, збереження умов, сприятливих для існування людини та інших живих організмів.

Охорона природи в умовах сільськогосподарського виробництва повинна орієнтуватися на збереження екологічних систем – природних комплексів, які пристосовані до існування на певних територіях [1].

В процесі господарської діяльності людина безпосередньо впливає на природу. В зв'язку з цим постійно виникає завдання поліпшення навколишнього середовища та його безперервної охорони.

Виробництво продукції рослинництва може бути причиною забруднення водойм, атмосфери, ґрунту, а також руйнування останнього.

Викликати скорочення чи навпаки небажане збільшення популяцій живих організмів внаслідок використання біологічно-активних речовин хімічних засобів, що використовуються у виробництві, провокувати недопустиму наявність їх залишків у продуктах харчування. Тому воно беззаперечно потребує екологічної експертизи.

Що стосується виробництва продукції рослинництва в ФГ «Мрія» Миргородського району Полтавської області, то негативний вплив в результаті господарської діяльності підприємства може бути створений для ґрунтових ресурсів в результаті постійного впливу механічних знарядь та машин і виникнення ущільнень чи ерозії ґрунту.

Можливим також є забруднення водою та ґрунтових вод в результаті неправильного та нераціонального використання мінеральних добрив.

Неправильне зберігання гною та продукти згорання паливо-мастильних матеріалів можуть бути забруднювачами повітря. Через використання засобів захисту рослин існує небезпека наявності залишків їх у ґрунті, воді, а також нецільовий вплив на об'єкти.

Для запобігання вищезгаданим негативним явищем при вирощуванні рослинницької продукції рекомендуємо дотримуватися наступного:

- проводити всі механізовані процеси у мінімальній кількості з використанням широкозахватної техніки;
- дотримуватися загально рекомендованих протиерозійних заходів;
- вирощувати культури після кращих попередників;
- раціонально та науково-обґрунтовано проводити зберігання та застосування добрив;
- обов'язково проводити поліпшення родючості за рахунок таких агротехнічних методів, як вирощування та заробляння в ґрунт сидератів, насичення посівних площ бобовими культурами;
- уникати вирощування генно-модифікованих рослин;
- надавати перевагу фізичним, агротехнічним та біологічним методам захисту рослин;
- вносити засоби хімічного захисту суворо відповідно до встановлених регламентів їх застосування та тільки у випадку необхідності.

Вище перелічені рекомендації дозволять господарству вести свою власну діяльність максимально безпечно по відношенню до навколишнього середовища.

РОЗДІЛ 6

ОХОРОНА ПРАЦІ

Будь-яка людина має право на належні та безпечні умови праці, незалежно від виду діяльності та форми власності підприємства, де вона працює [34]. Реалізація цього права можлива завдяки системі управління охороною праці.

Під охороною праці розуміють систему правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних заходів, які спрямовані на збереження працездатності, здоров'я, а також життя людини в процесі здійснення нею трудової діяльності [36].

Питання охорони праці у нашій державі регламентуються прийнятими та перевіреними роками загальними та спеціальними законодавчими актами. Основні з них – це Конституція України, Закон України «Про охорону праці» від 1992 зі змінами та доповненнями, «Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування від нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання, які спричинили втрату працездатності», Закон України «Про охорону здоров'я» тощо [43]. Регулювання охорони праці також відбувається через розпорядження та постанови Кабінету Міністрів України завдяки затвердженню різних нормативно-правових актів.

Таким чином законодавче регулювання процесу охорони праці закріплено за державою. Вона також контролює дотримання цього законодавства. Виконавцями є безпосередньо власники та керівники підприємств і господарств. Кожен працюючий в свою чергу є безпосередньо відповідальним за дотриманням вимог охорони праці в процесі трудової діяльності [22].

Безпосередньо на підприємствах та у господарствах відповідальність за управління охороною праці покладено на власників чи керівників. У

великих господарствах, як правило, існує служба з охорони праці, яка теж може нести відповідальність за її виконання.

Власникам та керівникам належить провідна роль у створенні за необхідності та організації роботи різних служб, пов'язаних з охороною праці.; підготовка та видання необхідних наказів та інструкцій; безпосереднє проведення окремих інструктажів з охорони праці; організація та проведення різнопланових навчань; контроль за дотриманням вимог охорони праці співробітниками.

Як і на інших підприємствах, у господарствах сільськогосподарського спрямування заходи з охорони праці повинні сприяти зменшенню рівня професійної захворюваності, виробничого травматизму, створенню нормальних умов праці.

Сільське господарство – це діяльність, яка має багато небезпечних факторів на виробництві. У галузі рослинництва зокрема особлива небезпека є при роботі з машинами та знаряддями, при внесенні добрив та засобів захисту рослин.

Підприємство, де були виконані наші дослідження – не виключення. Однак власники його приділяють вагому увагу заходам охорони праці. Та слідкують за дотриманням вимог працівниками.

Відповідальність за охорону праці тут повністю покладена на керівника господарства. Він постійно проводить необхідні інструктажі з персоналом, фіксує документально факт їх проведення. Керівник також контролює дотримання правил техніки безпеки колективом. За участі власника та керівника проводяться усі можливі заходи для запобігання травматизму. Особлива увага звертається на безпеку при роботі із сільськогосподарськими машинами та знаряддями.

Соя є культурою, що не вимагає особливих умов вирощування. Тому охорона праці в процесі її виробництва є загальноприйнятою для галузі рослинництва.

Вимоги з охорони праці щодо виробництва продукції рослинництва регулюються Наказом Міністерства соціальної політики України № 1240 від 29.08.2018 «Про затвердження Правил охорони праці у сільськогосподарському виробництві» [41].

Згідно них у процесі виробництва зерна сої заборонено використання несправних машин та знарядь; транспортування сіялок із завантаженим бункером; транспортування техніки без переведення робочих органів у транспортне положення; будь-яке переміщення працівників під час руху техніки, дії їх із знаряддями чи робочими органами; заборонено також перебувати у зоні руху маркерів під час розвороту трактора із сіялкою. Під час руху агрегатів та у випадку ввімкненого мотора заборонено завантаження сіялок, а також не дозволяється працювати сівачами на навісних сіялках. Одному працівникові не можна одночасно обслуговувати кілька знарядь. Заборонені будь-які дії з робочими органами машин, якщо вони перебувають у піднятому стані. Також заборонено без засобів механізації готувати мінеральні добрива та робочі розчини пестицидів, транспортувати їх без спеціальної техніки [35].

В процесі збору урожаю на зернозбиральному комбайні повинен знаходитися виключно лише комбайнер. Не можна починати роботи зі збору урожаю не перевіривши факт провисання дротів електромережі. При вивантаженні зібраного урожаю заборонено будь-кому знаходитися в кузовах машин.

Для успішного функціонування системи охорони праці рекомендуємо у господарстві своєчасно, систематично та ґрунтовно проводити необхідні інструктажі із техніки безпеки серед співробітників. Доступно та докладно інформувати колектив про шкідливі фактори сільськогосподарського виробництва, що є у виробничих процесах господарства. Своєчасно забезпечувати працівників необхідними засобами індивідуального захисту та спеціалізованим одягом у необхідній кількості. Вимагати від працівників суворо дотримуватися правил техніки безпеки в

процесі роботи. Слідкувати за відповідністю робочого одягу виробничим процесам. Дотримуватися правил загальної та особистої гігієни на виробництві.

Дотримання даних рекомендацій сприятиме налагодженню проведення виробничого процесу у більш сприятливих умовах.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ

На основі проведених нами досліджень у 2022-2023 роках, а саме, на основі аналізу рівня урожайності ранньостиглих сортів сої вирощуваних з різними нормами висіву насіння що у 2023 році по варіантах досліду рівень врожайності культури був вищим у порівнянні із попереднім 2022 роком.

Це пов'язано із погодними умовами, що склалися у вегетаційний період, 2023 рік був більш сприятливим за гідротермічним режимом та давав змогу культурі гармонічно розвиватися в умовах мінімального стресу. Так у 2023 році вона була дещо вищою та відрізнялася по варіантах досліду на 1,78-9,68%.

Найвищий середньорічний показник врожайності мав сорт сої ЕС Ментор. За норми висіву 600 тис. шт./га він становив 31,6 ц/га, за норми 800 тис. шт./га – 34,0 ц/га та найвищим був при сівбі 700 тис. шт./га насіння – 34,9 ц/га, перевищивши показники сортів ЕС Візитор та ЕС Директор за умови аналогічної норми висіву насіння на 4,01 та 22,92% відповідно.

Таким чином, усі сорти сої, які вивчали, найкращі показники урожаю та його структури формували при нормі висіву насіння 700 тис. шт./га. Сорт сої ЕС Ментор виявився найкращим із сортів майже за всіма досліджуваними показниками.

Рівень рентабельності з показником 271,54 % був зазначений у варіанті досліду з посівом сої ранньостиглого сорту ЕС Ментор з нормою висіву 700 млн схожих насінин на гектар.

Отже, правильно підібрана норма висіву є одним з найголовніших факторів майбутнього врожаю сої. Як загушення так і зрідження посівів веде до зниження продуктивності посівів і тому є сенс адаптувати норми висіву сої під агрокліматичні умови конкретного господарства.

Аналізуючи вищесказане, в умовах Полтавської області ми рекомендуємо вирощувати сорт сої ЕС Ментор із нормою висіву насіння 700 тис. шт./га.