

Центральноукраїнський національний технічний університет
Агротехнічний факультет
Кафедра загального землеробства

«Допущено до захисту»
Зав. кафедрою загального
землеробства, к.б.н., професор
_____ Микола Мостіпан
«__» _____ 2021 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
за другим (магістерським) рівнем вищої освіти
на тему:
**Вплив агротехнічних прийомів на ріст та розвиток
сої в Степу України**

Виконав здобувач вищої освіти
II курсу, групи АГ 20М-1,4-1
ОПП «Агрономія»
спеціальності 201 «Агрономія»
_____ Крижан В.І.
«__» _____ 2021 р.

Керівник, доцент, к.с.-г.н.
_____ Тамара Шепілова
«__» _____ 2021 р.

Рецензент
_____ Галина Козелець
«__» _____ 2021 р.

м.Кропивницький

Центральноукраїнський національний технічний університет
Агротехнічний факультет
Кафедра загального землеробства
Рівень вищої освіти: другий (магістерський)
Галузь знань: 20 Аграрні науки та продовольство
Спеціальність: 201-Агрономія
Освітньо-професійна програма: Агрономія

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри загального
землеробства

_____ Микола Мостіпан
“ ____ ” _____ 2021 року

З А В Д А Н Н Я
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ
ЗА ДРУГИМ (МАГІСТЕРСЬКИМ) РІВНЕМ ВИЩОЇ ОСВІТИ
ЗДОБУВАЧУ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Крижану Віталію Івановичу

1. Тема роботи Вплив агротехнічних прийомів на ріст та розвиток сої в Степу України
2. Керівник роботи Шепілова Т.П., кандидат сільськогосподарських наук, доцент затверджений наказом ЦНТУ “ 02 ”серпня 2021 року № 14 - 13
3. Строк подання роботи до захисту 3 грудня 2021 року
4. Мета та завдання кваліфікаційної роботи. Встановити для середньостиглого сорту сої Ромашка оптимальний строк сівби та ефективність обробки насіння регуляторами росту.

Завдання:

- вивчити вплив строків сівби та регуляторів росту на польову схожість і виживання рослин;
- визначити площу листкової поверхні, кількість бульбочок залежно від строків сівби та регуляторів росту;
- встановити вплив агротехнічних прийомів на формування елементів структури врожаю;

– визначити урожайність та економічну ефективність вирощування сої залежно від елементів технології.

5.Консультанти по роботі, із зазначенням розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Охорона праці та довкілля	Дейкун В.А., доцент		
Економічне обґрунтування результатів досліджень	Малаховська В.А., викладач		

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ П/П	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Огляд наукової літератури, охорона праці та довкілля	11.10.2021 р.	
2.	Місце та умови проведення досліджень	11.10.2021 р.	
3.	Результати досліджень та їх аналіз	15.11.2021 р.	
4.	Економічне обґрунтування результатів досліджень	22.11.2021 р.	
5.	Висновки, список літератури, вступ.	3.12.2021 р.	

Дата видачі завдання
« 2 » серпня 2021 р.

Підпис керівника
_____Тамара Шепілова

Завдання прийнято до виконання
« 1 » вересня 2021 р.

Підпис здобувача
_____Крижан В.І.

ВСТУП.....	
РОЗДІЛ 1. ПРОДУКТИВНІСТЬ СОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД СТРОКІВ СІВБИ І РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ	
1.1. Господарське значення, поширення та біологічні особливості сої.....	
1.2. Ефективність застосування регуляторів росту за різних строків сівби сої.....	
РОЗДІЛ 2. МІСЦЕ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	
2.1. Організаційно-економічні умови господарства.....	
2.2. Ґрунтово-кліматичні ресурси та їх значення у формуванні врожайності сільськогосподарських культур.....	
РОЗДІЛ 3. ВПЛИВ СТРОКІВ СІВБИ І РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ РОСЛИН СОЇ.....	
3.1. Методика досліджень.....	
3.2. Результати досліджень щодо впливу строків сівби та регуляторів росту на продуктивність сої.....	
3.2.1. Тривалість періоду вегетації сої залежно від строків сівби.....	
3.2.2. Вплив строків сівби та регуляторів росту на густоту стояння рослин.....	
3.2.3. Вплив строків сівби і регуляторів росту на площу листяної поверхні	
3.2.4. Вплив елементів агротехніки на утворення бульбочок в посівах сої.....	
3.2.5. Елементи структури врожаю сої залежно від строків сівби та регуляторів росту.....	
3.2.6. Урожайність сої залежно від строків сівби та регуляторів росту рослин.....	

РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ВИРОЩУВАННЯ СОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД СТРОКІВ СІВБИ ТА РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ	
РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ДОВКІЛЛЯ ПРИ ПРОВЕДЕННІ ПОСІВНИХ РОБІТ І ЗАСТОСУВАННІ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ	
5.1. Організація служби охорони праці в господарствах агропромислового комплексу.....	
5.2. Техніка безпеки при виконанні посівних робіт.....	
5.3. Техніка безпеки при застосуванні регуляторів росту.....	
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	
ДОДАТКИ.....	

ВСТУП

Актуальність теми. Соя є провідною, самою поширеною і вигідною білково-олійною культурою світового землеробства. Це унікальна продовольча, кормова, технічна і лікарська культура, яка стала основою піраміди рослинного білка та олії у світі. В Україні спостерігається щорічне збільшення її посівних площ і валових зборів. Нарощування виробництва має відбуватись завдяки максимальній реалізації генетичного потенціалу сучасних сортів сої. Для кожного сорту необхідно встановлювати оптимальні параметри агротехнічних прийомів. Серед них важливе значення мають строки сівби і стимулятори росту. Відомо, що від строку сівби сої залежить забезпеченість вологою, дружність сходів, густота рослин, рівномірність досягання, величина і якість врожаю.

Застосування сучасних регуляторів росту сприяє зменшенню чутливості до ґрунтових гербіцидів, покращує схожість насіння, розвиток кореневої системи, збільшує кількість бульбочок і площу листової поверхні.

Тому, вивчення впливу строків сівби та регуляторів росту на продуктивність сої в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах є актуальним і важливим питанням.

Зв'язок роботи з науковими програмами. Напрямок наукових досліджень є складовою частиною теми наукової роботи керівника дипломної роботи: «Вплив агротехнічних прийомів вирощування на продуктивність сої в умовах північного Степу України».

Мета та завдання досліджень. Мета досліджень – встановити для середньостиглого сорту сої Ромашка оптимальний строк сівби та ефективність обробки насіння регуляторами росту.

Для реалізації цієї мети необхідно було вирішити такі завдання:

– вивчити вплив строків сівби та регуляторів росту на польову схожість і виживання рослин;

- визначити площу листкової поверхні, кількість бульбочок залежно від строків сівби та регуляторів росту;
- встановити вплив агротехнічних прийомів на формування елементів структури врожаю;
- визначити урожайність та економічну ефективність вирощування сої залежно від елементів технології.

Наукова новизна одержаних результатів. В умовах Степу України для середньостиглого сорту сої Ромашка встановлено оптимальний строк сівби та ефективність обробки насіння стимуляторами росту. Встановлено особливості росту і розвитку сої, площа листкової поверхні, кількість бульбочок, формування продуктивності рослин. Обґрунтована економічна доцільність рекомендованих прийомів.

Практичне значення отриманих результатів. Результати досліджень мають практичне значення для господарств, що займаються вирощуванням сої на товарні та насіннєві цілі. Отримані результати досліджень дозволили автору роботи рекомендувати технологічний прийом вирощування сої сорту Ромашка для умов Степу України, що дозволяє отримати урожайність насіння 2,20 т/га та прибавку врожаю 0,18 т/га.

Особистий внесок автора в наукові дослідження. Автор дипломної роботи приймав безпосередню участь у плануванні досліджень, розробці схеми польових дослідів, складанні програми досліджень, проведенні обліків та спостережень, аналізі отриманих результатів та написанні роботи.

Апробація результатів досліджень. Результати досліджень оприлюднювалися на XIII Міжнародній науково-практичній конференції «Проблеми конструювання, виробництва та експлуатації сільськогосподарської техніки» ЦНТУ, що проводилася 10-12 листопада 2021 р.

Публікації. Результати досліджень опубліковані у Збірнику матеріалів XIII Міжнародної науково-практичної конференції «Проблеми

конструювання, виробництва та експлуатації сільськогосподарської техніки»
(м. Кропивницький : ЦНТУ, 10-12 листопада 2021 р.).

РОЗДІЛ 1. ПРОДУКТИВНІСТЬ СОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД СТРОКІВ СІВБИ І РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ

(Огляд літератури)

1.1. Господарське значення, поширення та біологічні особливості сої

Соя тривалий період є стратегічною культурою світового землеробства, оскільки забезпечує людство рослинним білком та олією. Сою культивують у більш ніж 60 країнах. Поширення її у світі обумовлене значним попитом на сою та потеплінням клімату.

Застосовують сою у харчуванні та промисловому виробництві. Вона є в складі багатьох харчових продуктів, збагачуючи їх на білок і цінні речовини. Соя це недорогий замітник м'яса [1, 2].

Походить соя з Південно-Східної Азії. Там її вирощували та робили перші спроби селекції, де знайдено велика кількість різних окультурених форм.

За площею вирощування соя посідає в світі четверте місце після пшениці, кукурудзи і рису [3].

Виробництво сої в світі постійно росте. Майже 90% всього світового виробництва зосереджено у США, Бразилії, Аргентині, Індії та Китаї. США належить до найбільшого виробника сої, Китай – до найбільшого імпортеру [2, 4].

В Україні соя займає серед зернобобових культур найвагоміше місце в структурі посіву. За останні десятиріччя інтерес до сої значно збільшився, є можливість подальшого росту, що пояснюється збільшенням потужностей для її переробки та збуту за кордон.

Україна посідає перше місце в Європі за площею вирощування сої, а з 2017 р. увійшла в десятку найбільших країн, що її виробляють. У 2019 р. площа посівів сої складала 1,8 млн. га, у 2020 р. знизилась до 1,4 млн. га. Рентабельність її вирощування становить близько 35% і вище. З'явилося

багато сортів добре прилаштованих до агрокліматичних умов України, що дозволяє її вирощувати більш рентабельно [3, 5].

Слід відмітити, що останні роки зменшується експорт сої у непереробленому вигляді і зростає експорт її продуктів. Найбільші врожаї соя забезпечує у Київській, Полтавській, Хмельницькій та Житомирській областях.

Попит на високоякісне насіння сої обумовлює вдосконалення технології вирощування, зокрема сортової агротехніки. Адже рівень її урожайності залишається на досить низькому рівні – в середньому 1,3-1,4 т/га, що не відповідає сучасним вимогам [1, 6].

Розширити потенційні можливості нових сортів сої можна за рахунок вдосконалення сортової агротехніки зокрема, оптимальних строків сівби та використання регуляторів росту рослин [7].

Українські селекціонери працюють над виведенням нових високопродуктивних сортів сої з високим адаптивним потенціалом та якісним хімічним складом. При дотриманні технології вирощування сорти сої забезпечують врожайність 2,4–4,3 т/га [3].

Продукти переробки сої широко використовують у кормовиробництві. В структурі раціонів годівлі Європейських країн на соєві білкові концентрати припадає 57%. Соєвий шрот є цінним кормом, що здатний підвищити продуктивність тварин і птиці [8].

Головний білок сої гліцидин при закисанні згортається, тому з нього виготовляють безліч продуктів харчування.

Соя відноситься до родини бобових *Fabaceae* Lindl, роду *Glycine* L. Це – однорічна рослина з стрижневою кореневою системою, що заглиблюється в ґрунт на глибину 1,5-2,0 м. Лиски має трійчасті, складні. Суцвіття – багатоквіткова китиця. Боби мають опушення, як і вся рослина [2, 8].

Соя відноситься до світлолюбних культур. Оскільки тепло і світло у відкритому ґрунті не регулюються, потрібно вдосконалювати його

поглинання за рахунок розміщення посівів, строків сівби, норм висіву, напрямку сівби та інших факторів [4, 9].

Оптимальна температура для отримання дружніх сходів сої це 12-14 °C. У вегетаційний період вона має бути 18-22°C, під час цвітіння – 24-26, достигання – 18-21°C [3, 5].

Соя належить до культур середньостійких до посухи. Від сходів до початку цвітіння вона потребує не багато вологи. При проростанні насіння вона потребує близько 150% води від своєї маси. Найбільша потреба у воді під час цвітіння і наливу бобів. За цей час соя поглинає до 70% сумарного водовикористання. Нестача вологи обумовлює опадання бутонів, плодів, і як наслідок значні втрати врожаю [10].

Рослини сої погано реагують на надмірне затінення. При цьому знижується вміст азоту, висота прикріплення бобів, що викликає значні втрати при механізованому збиранні врожаю.

Соя має низьку конкурентоздатність у боротьбі з бур'янами. Тому, кращими попередниками для неї є малозабур'янені поля після зернових культур [5, 9].

Не слід сіяти сою після соняшника і зернобобових. Потрібно дотримуватись просторової ізоляції від насаджень білої акації. Соя є кращим попередником для багатьох культур сівозміни, адже залишає по собі біологічний азот у ґрунті.

Соя здатна до симбіозу з азотофіксуючими бактеріями (ризобіями). Азотфіксація проходить в бульбочках, що сформувались в результаті симбіозу. Завдяки цьому процесу соя може майже повністю задовольнити себе азотом [8, 9].

Азотфіксація зменшує залежність від вартісних азотних добрив і дозволяє культивувати її при мінімальному використанні екологічно небезпечних речовин.

Норма висіву сої залежить від багатьох факторів таких як ґрунтово-кліматичні умови, сорт, посівні якості. Норму висіву ранньостиглих сортів

слід збільшувати, а пізньостиглих – зменшувати. Норма висіву сої для Лісостепу й Полісся складає 650–750 тис./га, при недостатньому зволоженні – 450–550, у зоні Степу – 350–450 тис./га. Вагова норма залежить від маси 1000 насінин та показників схожості насіння і варіює у межах 70–120 кг/га [4, 10].

Важливим заходом є обробка насіння мікродобривами. Для покращення симбіотичної діяльності є такі елементи як бор, молібден і кобальт [9].

1.2. Ефективність застосування регуляторів росту за різних строків сівби сої

Найважливішим питанням в технології вирощування сої є строки сівби. Це особливо актуально в нинішніх умовах зміни клімату і потепління [4, 10].

Строки сівби залежать від біологічних особливостей сорту, типу ґрунту та погодних умов. Соя це культура середніх строків сівби. Змінюючи їх можна регулювати забезпеченість рослин теплом і світлом.

Сівбу починають при прогріванні ґрунту на глибині 10 см до 10-12 °С. Коли ґрунт достатньо зволожений сходи з'являються через 7 днів. Весняні заморозки є згубними для сходів сої [8, 11].

Відомо, що соя виносе сім'ядолі на поверхню ґрунту, тому є чутливою до глибини сівби. Оптимальна глибина заробки насіння складає 3-5 см [12].

Передчасна рання сівба затримує сходи, викликає ураження їх хворобами. При цьому ускладнюється боротьба з бур'янами [11].

Шкідливим є запізнення з сівбою, тому що соя потребує значну кількість води для проростання. При пізній сівбі ґрунт пересушений, посіви довго сходять, заростають бур'янами. Рослини уражуються несправжньою борошнистою росою, плямистостями, іржею, бактеріальними хворобами [4, 12].

При плануванні сівби сої враховують що критичний період за водоспоживанням припадає на фазу цвітіння – утворення бобів [13]. Враховують також тривалість дня, що впливає на індивідуальну продуктивність рослин сої.

Ранні сорти сої пристосовані переважно до північних районів, пізньостиглі сорти до умов південних районів, вони потребують 10 годин темряви для того, щоб почати цвітіння [14, 15].

В умовах північного Лісостепу вирощування скоростиглих і ранньостиглих сортів сої є ефективним за сівби, коли ґрунт на глибині 10 см прогрівається до температури 10–12 °С, що забезпечує урожайність на рівні 2,49–3,59 т/га [16].

У північній частині Лісостепу України в результаті досліджень встановлено, що для сортів Устя, Київська 91, Мрія, Чернятка, Романтика краща польова схожість відмічена при ранній сівби з 25 квітня по 5 травня, тоді посіви в меншій мірі засмічувалися бур'янами, врожайність їх була більшою на 10–12%. За умов пізньої сівби з 15 по 20 травня сходи потрапляли в більш посушливі умови та потерпали від конкуренції з бур'янами і як наслідок урожайність знижувалась на 0,15-0,35 т/га.

В умовах Полтавського інституту АПВ встановлено, що врожайність сої та якість насіння залежать від строків сівби. Найдовший період вегетації 100 діб відмічено за раннього строку сівби 27 квітня, за оптимальної та пізньої сівби він скоротився до 94 та 91 діб відповідно. Умови росту і розвитку рослин за ранньої сівби були кращими, формувалась найбільша кількість бобів – 39,1 шт./роsl. та кількість зерен – 55,6 шт./роsl. Перенесення сівби на пізній строк обумовило зменшення вказаних показників до 21 і 36 шт./роsl. відповідно [17].

Середньостиглі сорти сої в умовах Лісостепу України забезпечують урожайність на рівні 27–29 ц/га при сівбі в ранні строки з обробкою протруювачем Вітавакс 200 та регулятором росту рослин ДГ–75 [18].

Дослідження в умовах північного Поділля показали, що найбільша врожайність насіння сої сорту Монада формується при сівбі у третій декаді квітня та першій декаді травня з нормою висіву 800 тис./га і становить 3,0 т/га. Найменша врожайність була за пізньої сівби у другій декаді травня – 2,7 т/га. Таким чином, зміщення строків сівби у більш ранні сприяє збільшенню врожайності сої [19].

Дослідження проведені В. І. Заверюхіним показали, що найвища польова схожість 78–89% була при сівбі 15 травня. Встановлено, що при запізненні з сівбою тривалість періоду вегетації сортів Букурія і Херсонська 908 зменшувалась зі 125 до 104 діб. Ранні посіви виявились більш продуктивними, ніж пізні. Найбільшу врожайність сорту Херсонська 908 отримали при сівбі 15 травня [20].

Як показують дослідження Ю. Л. Пернак, в умовах північного Степу України сорт сої Валюта забезпечує врожайність 17,6 ц/га за умов сівби в добре прогрітий ґрунт 14–16 °С на глибині 10 см, глибина загортання насіння становить 5–6 см [21].

Найбільшу врожайність сорту сої Медея 20,7 ц/га та Валюта 19,6 ц/га забезпечила сівба при температурі ґрунту до 15–16 °С [22].

В дослідженнях П. Г. Марущак виявлено, що сівба 3 травня дає вищий врожай сорту сої Устя – 15,9 ц/га. Ранній строк сівби 23 квітня обумовив суттєве зниження врожайності, яка становила 12,6 ц/га [23].

В умовах західного Лісостепу України за сівби 5 й 10 травня формується більша площа листової поверхні сортів сої Устя – 43 тис. м²/га, Медісон – 51 та Аннушка – 33 тис. м²/га, що відповідно на 3,4; 3,9 та 1,9 тис. м²/га більше до варіанту, де сою сіяли в ранній строк 20 квітня. Більші значення фотосинтетичного потенціалу сорту Устя у міжфазний період цвітіння-налив насіння (2,8 млн м²/га × діб) та чистої продуктивності фотосинтезу сорту Аннушка у період сходи-бутонізація (7,18 г/м² за добу). Найвищу врожайність отримали при сівбі 5 і 10 травня, де вона становила 2,3 і 2,9 т/га [24].

З літературних джерел відомо, що у зв'язку з небезпекою посухи у липні в степовій зоні України сою потрібно сіяти як можна скоріше. В Білоцерківському аграрному університеті декілька сортів сіяли в середині квітня, при температурі ґрунту 2–4°C і отримали достатньо високу врожайність, за умов попередньої обробки насіння протруйником і ризоторфіном [13].

У результаті досліджень проведених в умовах нестійкого зволоження Лісостепу вивчали строки сівби, де отримали врожайність 2,9 т/га при сівбі в першій декаді травня з нормою висіву 700 тис./га рядковим способом. Висота прикріплення нижніх бобів за такої площі живлення становила 14,4 см, що дозволило скоротити втрати при збиранні врожаю [25].

Сівбу рекомендують починати з пізньостиглих сортів і закінчувати скоростиглими. Виявлено, що сівба високоякісним насінням забезпечує врожайність більшу на 10–20%, ніж при сівбі не сортовим та не кондиційним насінням [10, 15, 19].

Одним із напрямів підвищення продуктивності рослин є використання енергозберігаючих технологій із застосуванням сучасних регуляторів росту рослин. Регулятори росту рослин – це низькомолекулярні речовини, які при малих концентраціях суттєво змінюють процеси життєдіяльності рослин.

Регулятори росту посилюють стійкість рослин до несприятливих факторів зовнішнього середовища таких як перепади температур, нестача вологи, токсичний вплив пестицидів, ураження хворобами і пошкодження шкідниками [14, 18].

Дослідження Інституту мікробіології і вірусології НААН України показали, що при використанні регуляторів росту з протруйниками їх дози можна зменшувати на 25-30% без послаблення захисного ефекту, що дає фінансову економію [5].

Стимулятори росту рослин об'єднані в три групи – гормональні інгібітори росту (абсцизова кислота, етилен), гормональні стимулятори росту (гіберелін, ауксин, цитокінін), стимулятори та інгібітори росту (кумарин,

феноли, ретарданти) [18, 21]. Вони мають різні властивості та хімічну природу. Кожен препарат має характерний вплив і може діяти на різні процеси [23].

Дослідженнями встановлено, що застосування регулятора росту Емістим збільшує рівень врожайності на 0,3-0,5 т/га, що становить 16-34% [37]. Комплексне застосування регулятора росту з бульбочковими бактеріями і молібденом дає прибавку врожайності сої 0,6 т/га. За іншими дослідженнями, на різних сортах по відношенню до контрольного варіанту стимулятори росту на фоні інокуляції сприяли збільшенню врожайності сої на 16-19%, вмісту білка на 1,8-2,6%. При застосуванні обробки насіння ризоторфіном, стимуляторами росту і молібденом урожайність сортів Київська 27 та Подільська 1 збільшувалась на 0,2-0,4 т/га [26].

За даними Інституту сільського господарства Степу НААНУ, передпосівна обробка насіння Емістим С і Агrostимулін збільшила врожайність сої на 0,12 т/га (8,4%) та 0,09 т/га (7,2%). Обприскування посівів сої цими препаратами у фазі бутонізації підвищувало урожайність на 6-12%. Виявлено, що застосування регуляторів росту за ефективністю дії приближається до внесення мінеральних добрив в дозі 30-40 кг/га, що знижує потребу в них до 20% [27].

Сумісне застосування краплинного зрошення, регуляторів росту та інокуляції сприяло збільшенню урожайності сорту Романтика на 1,0 т/га, сорту Аннушка – на 0,9 т/га порівняно до контрольного варіанту. Вміст білка збільшувався у сорту Романтика на 2,6%, у сорту Аннушка – на 2,5%. Слід відмітити, що вміст білка та жиру у насінні сої знаходиться в оберненій пропорційній залежності [28].

Вивчення ефективності дії стимулятора росту Біолан показало, що при його застосуванні для обробки насіння прибавка врожаю складає 0,22 т/га, при застосуванні Ризогуміну – 0,20 т/га. Більша прибавка відмічена при комплексному використанні цих препаратів на насінні 0,40 т/га. При обробці насіння Ризогуміном і посівів Біолан прибавка врожаю становила 0,30 т/га,

тобто більш ефективним виявилось застосування стимулятора росту для обробки насіння [29].

Вивчення стимуляторів росту в умовах північного Степу показало їх значну ефективність. Обробка насіння Вимпел-К в дозі 500 г/т та обприскування посівів у фазі 3-5 листків Вимпел в дозі 500 г/га забезпечило прибавку врожаю 3,5 ц/га, що становить 16%. При обробці насіння та посівів у фазах 3-5 листків і бутонізації приріст становив 5,0 ц/га, що склало 22%. Кількість бульбочок у цих варіантах збільшувалась по відношенню до контрольного варіанту на 6-27%, маса бульбочок – на 32-44%. Вміст олії становив 21,2 і 21,0%, тоді як у контрольному варіанті 20,8% [21].

Для передпосівної обробки насіння стимуляторами росту застосовують сільськогосподарські машини для протруювання ПСШ-5, ПС-10, «Мобітокс-супер», «Грамакс-В» та інші [16, 30].

У невеликих фермерських господарствах обробку малих партій насіння проводять на брезенті. У процесі обприскування слід ретельно перемішувати насіння для розподілу стимулюючого розчину.

Обприскування посівів проводиться розчинами регуляторів росту на значних площах штанговими обприскувачами марок ОП-2000-2, ОПШ, ОП-2000-А, ОП-2000-16, на маленьких ділянках – ранцевими обприскувачами. Найкращі строки обприскування регуляторами росту рослин до 10-ї години ранку або увечері після 17 години [17, 23].

Аналіз літературних джерел показує, що кожен сорт по різному реагує на строки сівби та застосування регуляторів росту рослин. Поява нових сортів обумовлює необхідність дослідити вплив агротехнічних прийомів на формування продуктивності сої в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах.

РОЗДІЛ 2. МІСЦЕ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

Відомо, що від ґрунтово-кліматичних умов залежить формування продуктивності рослин сої, окремі елементи технології вирощування і вся агротехніка культури.

2.1. Організаційно-економічні умови господарства

Дослідження були проведені в умовах дослідного поля ЦНТУ. Дослідне поле розташоване на західній околиці міста Кропивницький, в зоні Степу, підзоні – північного Степу України.

Поле має загальну площу близько 4,4 га, з яких орної землі майже 4,1 га або 93 % від загальної площі. Географічне положення дослідного поля становить 48°34' північної широти і 38°19' східної довготи.

Для закладання і проведення дослідів на дослідному полі Центральноукраїнський національний технічний університет технікою та знаряддями забезпечений (табл. 2.1).

Таблиця 2.1

Забезпеченість технічними засобами

Назва	Кількість, шт.
ЮМЗ – 6Л	1
САЗ – 52	1
ГАЗ – 53	1
МТЗ – 82	1
сівалка СЗТ – 3.6	1
сівалка СУПН – 8	1
культиватори КПС – 4	1
культиватори ГРН – 3.9	1
плуги: ПЛН-3-35	1

Поле має правильну форму, в зв'язку з чим його добре і зручно обробляти сільськогосподарською технікою.

В якості сівозміни на дослідному полі використовують трипільну ланку: чорний пар – озима пшениця або ярий ячмінь – дослід. Поле розділене на три частини, одна з них площею 1 га відводиться під дослід, а дві інші під чорний пар, озиму пшеницю та ярий ячмінь.

Студенти під керівництвом викладачів кафедри загального землеробства вивчають різні технологічні прийоми – вплив норм та строків сівби, обробітку ґрунту, макро та мікродобрив, засобів захисту рослин, регуляторів росту та інших агротехнічних заходів, що впливають на продуктивність сільськогосподарських культур.

2.2. Ґрунтово-кліматичні ресурси та їх значення у формуванні врожайності сільськогосподарських культур

Ґрунти Кіровоградської області представлені чорноземами звичайними високоскипаючими середньогумусними важкосуглинковими на лесі, які поширені в степовій зоні. Потужність гумусового горизонту становить від 40-50 до 65-85 см.

Ґрунти мають високу природну родючість і мають бути використані під всі районовані у зоні сільськогосподарські культури. Бонітет їх складає 64-78 балів.

Вміст гумусу коливається від 3,8 до 6,5 %, вони насичені основами, багаті калієм, мають нейтральну реакцію ґрунтового розчину, високу природну родючість. Ці ґрунти мають сприятливі фізико-хімічні та агрономічні властивості для вирощування основних сільськогосподарських культур.

Рельєф дослідного поля рівнинний. Ґрунт дослідної ділянки, яка знаходиться на дослідному полі кафедри загального землеробства представлений чорноземом звичайним, середньогумусним, глибоким,

високоскипаючим, слабосолонцюватим важкосуглинковим на лесі. В орному шарі ґрунту вміст гумусу становить 4,4 %, рівень забезпечення основними елементами живлення – середній: азоту, що легко гідролізується – 10,9 мг/100 г ґрунту, рухомого фосфору – 5,1 мг/100 г ґрунту, обмінного калію – 13,3 мг/100 г ґрунту.

Кислотність орного шару ґрунту дослідної ділянки коливається в межах від 7,1 до 7,3, що характеризується як нейтральна, тому такі ґрунти не потребують хімічної меліорації. Гідролітична кислотність – 2,44 мг-екв на 100 г абсолютно сухого ґрунту.

Гідротермічний коефіцієнт Селянінова за останні десятиріччя змінювався в межах 0,3-1,3. Це характеризує то надмірне зволоження, то посуху.

Середньорічна температура повітря становить +8°C. Найтепліший місяць липень з середньою температурою +20,0°C, а найхолодніший – січень із середньомісячною температурою -5,7°C. Абсолютний максимум температури досягає +37°C, абсолютний мінімум -34°C відповідно.

Тривалість вегетаційного періоду 207-215 днів із сумою позитивних температур 3200-3350°C, безморозний період – 159-164 дні. Сума активних температур вище 10°C – 2891°C, а ефективних – 1146°C.

Майже щорічно у весняний період бувають похолодання з заморозками, а в травні спостерігаються посухи. Останні весняні заморозки припадають на 10–15 квітня, а перші осінні на 5–10 жовтня.

Опади протягом року розподіляються дуже нерівномірно. Найменше їх випадає в зимові місяці, і тільки з квітня по липень кількість їх збільшується. Найбільше їх випадає в червні – липні у вигляді зливових дощів. Середня багаторічна сума опадів за рік складає 499 мм.

Середні запаси продуктивної вологи в метровому шарі ґрунту навесні коливаються від 121 до 160 мм, а в окремі роки – до 200 мм.

Гідротермічні умови в роки проведення досліджень відрізнялися за кількістю опадів і температурою від багаторічних показників (табл. 2.2).

У квітні 2020 р. погода була прохолодна з різким коливанням температури повітря, яка становила в середньому за місяць 9,1°C. У травні температурний режим виявився нижчим від норми на 2,1 °С.

Таблиця 2.2

Температура повітря в роки досліджень, °С

Роки	Декади	Місяці				
		квітень	травень	червень	липень	серпень
2020	I	7,7	13,3	18,9	23,5	21,5
	II	8,4	13,6	22,6	20,7	20,8
	III	11,1	12,6	22,9	23,4	22,1
	Середнє	9,1	13,2	21,5	22,5	21,5
2021	I	6,3	12,4	15,4	22,9	22,1
	II	8,4	14,8	19,5	25,1	20,9
	III	8,5	16,8	24,0	22,9	20,4
	Середнє	7,7	14,7	19,6	23,6	21,1
Середньобагаторічне		8,9	15,3	18,6	20,0	19,4

У червні відмічена жарка погода. Температура повітря становила 21,5°C, що вище за норму на 2,9°C.

Липень був досить спекотним. Температура повітря була вищою за багаторічний показник на 2,5°C.

Серпень видався сухим, посушливим, з коливаннями температури, яка складала 21,5°C, що вище норми на 2,1°C. На ряду з посушливою погодою це обумовило пригнічення розвитку рослин сої, викликало у них абортівність бобів, зменшувало виповненість і масу насіння.

У 2021 р. квітень був прохолодним, температура повітря в середньому складала 7,7°C, що нижче норми на 1,2°C. Це викликало затримку сівби сої. У травні температура повітря становила 14,7 °С, що майже дорівнює середньому показникові.

У червні перші дві декади були дощові і прохолодні. Температура в середньому за місяць була 19,6°C. Рослини дещо відставали в рості. У липні відмічена переважно посушлива погода, температура повітря перевищувала середній показник на 3,6°C.

Досить сприятлива тепла погода склалась у серпні, з періодичними опадами у першій декаді, що сприяло кращому наливу насіння. Температура перевищила середній показник на 1,7°C.

Кількість опадів в роки досліджень наведено в табл. 2.3.

Таблиця 2.3

Кількість опадів в роки досліджень, мм

Роки	Декади	Місяці				
		квітень	травень	червень	липень	серпень
2020	I	0,1	27	5	15	0
	II	4	16	24	14	0
	III	2	39	8	0,4	0
	Сума	6,1	82	37	29,4	0
2021	I	11	15	33	13	46
	II	10	41	43	31	17
	III	19	12	0	12	12
	Сума	40	68	76	56	75
Середньобагаторіч не		36,0	45,0	66,0	72,0	48,0

У квітні 2020 р. кількість опадів була недостатньою – 6,1 мм. Погода була сухою, вітряною, з заморозками. Це викликало затримку сходів сої та зрідженість посівів ранніх строків сівби.

Травень характеризувався помірними опадами, подекуди зливовими дощами з грозами і градом. Кількість опадів за місяць становила 82 мм, що більше від норми на 37 мм.

У червні основна кількість опадів припала на другу декаду. Їх кількість за місяць становила 37 мм, або 56% від норми. Це сприяло кращому галуженню рослин сої.

У першій і другій декаді липня спостерігались дощі різної інтенсивності. Третя декада була спекотною. Кількість опадів складала 41% від середнього показника. Посушлива погода відмічена у серпні, що мало негативні наслідки на ріст і розвиток рослин сої у фазі наливу насіння.

У квітні і травні 2021 р. кількість опадів була достатньою і перевищувала середньобогаторічний показник на 4 і 23 мм відповідно.

Червень видався вологим, за першу і другу декаду випало 76 мм опадів, що більше за норму на 15%.

У липні кількість опадів була не достатньою і становила 78% від норми. Серпень характеризувався зливовими дощами у першій декаді. За місяць випало 156% багаторічної норми. У фазі наливу насіння рослини мали достатню кількість вологи.

Отже, у 2020 р. соя потерпала від нестачі вологи і високих температур у період наливу насіння. Кількість опадів за період вегетації сої у 2020 р. складала 135 мм, а у 2021 р. – 268 мм; сума активних температур – 2295 та 2297°C відповідно. Гідротермічний коефіцієнт періоду вегетації сої у 2020 р. становив 0,58, а у 2021 р. – 1,2. Це свідчить про посушливі умови, що склались у 2020 р. та їх негативний вплив на продуктивність рослин.

Тому, важливою умовою забезпечення стабільних та високих врожаїв сої є вчасна сівба та використання регуляторів росту. Вони володіють антистресовими властивостями, підвищують стійкість рослин до низьких і високих температур, посухи, стимулюють розвиток та підвищують їх продуктивність.

РОЗДІЛ 3. ВПЛИВ СТРОКІВ СІВБИ І РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ РОСЛИН СОЇ

3.1. Методика досліджень

Дослідження з вивчення впливу строків сівби та регуляторів росту на продуктивність сої проводили протягом 2020-2021 рр. на дослідному полі ЦНТУ, відповідно до загальноприйнятих методик [31, 32].

Був закладений польовий двофакторний дослід за схемою (табл. 3.1).

Таблиця 3.1

Схема дослідів

Строки сівби – ділянки першого порядку	Регулятори росту – ділянки другого порядку
І строк сівби при температурі ґрунту 8-10 °С (20 квітня)	Контроль – без обробки
	Екостим 20 мл/т
	Домінант 20 мл/т
ІІ строк сівби при температурі ґрунту 10-12 °С (1 травня)	Контроль – без обробки
	Екостим 20 мл/т
	Домінант 20 мл/т

Варіанти в досліді закладалися методом розщеплених ділянок, повторення розміщувались в одну смугу, розміщення ділянок рандомізоване. Повторність у досліді триразова. Площа ділянок першого порядку складала 27 м², другого – 9 м². Співвідношення факторів 2:3.

Вивчали середньостиглий сорт сої Ромашка Інституту сільського господарства Степу НААН.

Середньостиглий сорт сої Ромашка, внесений в Державний реєстр сортів України з 2013 р. Для вирощування у Степовій та Лісостеповій зонах України. Має зерно-кормовий та харчовий напрям використання

(універсальний). Урожайність сорту 3,1-3,6 т/га. Тривалість вегетаційного періоду 120-125 діб.

Стійкий до осипання, вилягання, посухи, до вірусної мозаїки, бактеріозу, септоріозу, шкідників. Вміст сирого протеїну в насінні 40-41 %, вміст жиру – 20-22 %.

Має тип росту індетермінантний. Опушення світло-коричневого кольору. Форма куща напівстиснута. Висота рослин 82-105 см. Листки яйцесписоподібні, забарвлення квітки – фіолетове. Форма насіння овальна, забарвлення жовте, рубчик коричневий. Маса 1000 насінин – 164 г.

Регулятор росту рослин Екостим виробник РІСТ, НВПІ Україна. Склад препарату – водно-спиртовий розчин метаболітів штаму симбіотичного гриба-ендофіта *Panax Ginseng M.*, виділеного із коренів женьшеню 650 мл/л. Рекомендована норма для обробки насіння сої становить 20 мл/т. Препарат призначений для налагодження росту та фізіологічних процесів, посилення стресостійкості, розвитку клітин та органів, збільшення маси рослин і насіннєвої продуктивності [33].

Домінант – це регулятор роста нового покоління що має широкий спектр дії. Виробник ТОВ «Високий врожай» м. Київ. До складу входить комплекс біологічно активних речовин природного походження – фітогормони (ауксини, гібереліни, цитокініни), амінокислоти, жирні кислоти, олігосахариди, біогенні мікроелементи, синтетичний аналог фітогормону ауксинового типу - 2,6-диметилпіридин-1-оксид). Регулятор росту стабілізує фітогормональний стан рослин, підвищує схожість насіння, активізує ферментні системи, посилює наростання вегетативної маси рослин та кореневої системи, підвищує стійкість до хвороб, приморозків, посухи, пестицидних навантажень, збільшує родючість ґрунту за рахунок збільшення корисних мікроорганізмів, продуктивність фотосинтезу, урожайність на 20-30% та якість продукції. Для сої рекомендована норма становить 20 мл/т насіння [34].

Агротехніка в досліді рекомендована для зони Степу. Попередник сої – ячмінь ярий. Після збирання попередньої культури проводили лушення стерні на глибину 6–8 см. Оранку здійснювали на глибину 22-25 см.

Навесні проводили ранньовесняне боронування для закриття вологи. Передпосівну культивуацію проводили на глибину загортання насіння, з метою розпушування ґрунту, вирівнювання його поверхні та знищення бур'янів.

Сівбу проводили у строки передбачені схемою досліді. Норма висіву середньостиглого сорту сої Ромашка 600 тис./га. Спосіб сівби широкорядний з міжряддями 45 см. Глибина загортання насіння становила 5-6 см. В день сівби насіння обробляли регуляторами росту згідно рекомендованої норми.

У досліді проводили такі обліки та спостереження:

1. Густоту стояння рослин визначали безпосередньо на ділянках під час фази сходів і перед збиранням урожаю шляхом підрахунку рослин у рядках. Для цього по діагоналі на всіх ділянках з I та III повторень закріплювали кілочками облікові площадки розміром 1 м² (2 рядки по 111 см).

2. Фенологічні спостереження проводили окомірно по досліді. Відмічали такі фази: сходи, поява першого трійчастого листка, бутонізація, цвітіння, утворення бобів, налив насіння, повна стиглість. Початок фази відмічали при настанні її у 10 % рослин, повну фазу – у 75 % рослин.

3. Площу листя визначали під час цвітіння. Використовували ваговий метод. У рослин відокремлювали всі листки, з 20 шт. листків трубкою діаметром 25 мм робили висічки відомою площею. По відношенню ваги висічок з відомою площею і всього листя визначали площу листя.

4. Облік бульбочок проводили у фазі цвітіння. На кожному варіанті досліді з I та III повторень викопували на глибину 20 см по 5 рослин. Обережно відділяли від ґрунту корені і підраховували кількість бульбочок на 1 середню рослину.

5. Елементи структури врожаю включали визначення: висоти рослин, висоти прикріплення нижнього боба; кількості бобів на рослині; кількості

насіння на рослині; маси насіння з рослини. Проводили перед збиранням врожаю у фазі повної стиглості сої. На кожному варіанті з I та III повторень відбирали по 2 зразки (в зразку 20 рослин).

6. Для визначення маси 1000 насінин відбирали два зразки по 500 штук насінин в кожному і зважували з точністю до 0,1 г. Різниця у вазі не перевищувала 3 % від середньоарифметичного. Якщо різниця була більша, відбирали третій зразок. При цьому масу 1000 насінин підраховували по двох зразках з найменшим відхиленням.

7. Облік урожайності проводився шляхом зважування насіння з облікової площі ділянки. Урожайні дані обробляли методом дисперсійного аналізу.

8. Економічну оцінку отриманих результатів досліджень проводили згідно методичних рекомендацій, розроблених викладачами кафедри загального землеробства [35].

9. Заходи з охорони праці та довкілля розробляли на основі праць М. М. Сакун, В. Ф. Нагорнюк [37].

3.2. Результати досліджень щодо впливу строків сівби та регуляторів росту на продуктивність сої

3.2.1. Тривалість періоду вегетації сої залежно від строків сівби

Строки сівби залежать від багатьох факторів, зокрема, температурного режиму ґрунту навесні, наявності вологи в ґрунті та аерації. Правильно підібрані строки сівби значно впливають на настання фенологічних фаз росту, тривалість періоду вегетації та терміни збирання врожаю, що важливо для дотримання раціональної сівозміни [15, 19].

Відомо, що для сої міжфазний період цвітіння–утворення бобів являється критичним за вологоспоживанням. Це важливо з точки зору того, що в зоні північного Степу зазвичай у цей період бувають посушливі умови

та високі температури повітря. Тому, як правило, в нашій зоні строки сівби повинні бути ранніми [18, 22]. Сівба сої в оптимальні строки забезпечує повноцінне споживання весняних запасів води в ґрунті, мобілізує енергію проростання насіння, одночасне настання фаз росту та збільшує урожайність рослин. Перенесення сівби на пізні строки, коли посівний шар ґрунту швидко пересихає, викликає суттєве зниження схожості насіння, різновіковість рослин, заростання бур'янами [10, 21].

У сої зазвичай фіксують такі фази росту – сходи, поява першого трійчастого листка, бутонізація, цвітіння, поява та налив бобів, повна стиглість.

Нашими дослідженнями встановлено, що строки сівби мали значний вплив на строки фенологічних фаз (табл. 3.2).

Перенесення сівби з 20 квітня на 1 травня обумовило скорочення періоду сівба – сходи у 2020 р. від 12 до 7 діб, у 2021 р. – від 13 до 8 діб. При сівбі 1 травня насіння потрапляло в більш прогрітий ґрунт, що сприяло більш швидкій появі сходів.

Міжфазний період сходи – перший трійчастий листок при перенесенні сівби скорочувався в роки досліджень на 2-3 доби.

Період від першого трійчастого листка до бутонізації в роки досліджень тривав 27-29 діб.

Встановлено, що застосування регуляторів росту рослин не мало суттєвого впливу на строки настання фаз росту і розвитку сої.

Міжфазний період бутонізація – цвітіння тривав 9-10 діб. Період цвітіння – утворення бобів у 2020 р. був 17-18 діб, у 2021 р. становив 16-19 діб.

Найбільш тривалим міжфазним періодом у сої є період налив насіння – повна стиглість. Так, у 2020 р. він становив 37-38 діб, у 2021 р. – 39-40 діб.

Отже, на тривалість вегетаційного періоду впливали, як погодні умови років досліджень, так і строки сівби сої. У сприятливому за кількістю опадів

2021 р. довжина періоду вегетації була більшою – 117-121 діб. У 2020 р. вона становила 112-116 діб.

Перенесення сівби з I на II строк обумовило скорочення періоду вегетації сої в роки досліджень на 4 доби.

Таблиця 3.2

Календарні дати основних фаз росту і розвитку сої залежно від строків сівби

Фази росту і розвитку сої	2020 р.				2021 р.			
	Календарна дата		Міжфазний період, діб		Календарна дата		Міжфазний період, діб	
	I	II	I	II	I	II	I	II
сівба – сходи	20.04-2.05	1.05-8.05	12	7	20.04-3.05	1.05-9.05	13	8
сходи – перший трійч. листок	2.05-11.05	8.05-15.05	9	7	3.05-13.05	9.05-16.05	10	7
перший трійч. – бутонізація	11.05-7.06	15.05-13.06	27	29	13.05-10.06	16.05-14.06	28	29
бутонізація – цвітіння	7.06-17.06	13.06-22.06	10	9	10.06-19.06	14.06-24.06	9	10
цвітіння – утворення бобів	17.06-5.07	22.06-9.07	18	17	19.06-8.07	24.06-10.07	19	16
утворення бобів – налив насіння	5.07-19.07	9.07-22.07	14	13	8.07-24.07	10.07-25.07	16	15
налив насіння – повна стиглість	19.07-25.08	22.07-27.08	38	37	24.07-31.08	22.07-30.08	39	40
Період вегетації			116	112			121	117

Таким чином, зменшення тривалості вегетаційного періоду при запізненні з сівбою пояснюється тим, що рослини сої чутливі до довжини дня. Зменшення світлового дня у сої прискорює цвітіння, зменшує вегетаційний період, впливає на продуктивність рослин.

3.2.2. Вплив строків сівби та регуляторів росту на густоту стояння рослин

Відомо, що густота рослин у посівах впливає на забезпеченість рослин земними та космічними факторами життя і визначає рівень урожайності культури [14, 18].

Строки сівби сої визначають енергію проростання та схожість насіння, одночасність появи сходів та густоту рослин [5, 19].

В дослідженнях ми проводили облік густоти стояння рослин після сходів та перед збиранням врожаю та визначали польову схожість насіння і виживання рослин протягом періоду вегетації.

У 2020 р. густота рослин після сходів була в межах 49,2-51,3 шт./м², у 2021 р. – 47,3-50,5 шт./м² (додаток А). Найменша густота рослин була у контрольному варіанті першого строку сівби – 48,3 шт./м² (табл. 3.3).

Таблиця 3.3

Густота стояння рослин після сходів залежно від строків сівби і регуляторів росту (2020–2021 рр.), шт./м²

Строки сівби	Регулятори росту	Густота рослин після сходів, шт./м ²	± до контролю
20.04 (I строк)	Контроль (без обробки)	48,3	—
	Екостим 20 мл/т	48,7	+0,4
	Домінант 20 мл/т	50,4	+2,1
1.05 (II строк)	Контроль (без обробки)	50,1	—
	Екостим 20 мл/т	50,7	+0,6
	Домінант 20 мл/т	50,9	+0,8

Найвища густина рослин відмічена при сівбі 1 травня і обробці насіння регулятором росту Домінант – 50,9 шт./м². Найбільша ефективність вказаного препарату відмічена при ранній сівбі 20 квітня, де густина рослин до контрольного варіанту збільшилась на 2,1 шт./м², що складає 4,3%. При сівбі у другий строк показник збільшився по відношенню до контролю на 0,8 шт./м².

Польова схожість насіння варіювала в межах 80,4-84,8% (рис. 3.1). Цей показник змінювався від найменшого значення у контролі за сівби 20 квітня – 80,4% до найбільшого – 84,8% за сівби 1 травня і обробці насіння стимулятором росту Домінант.

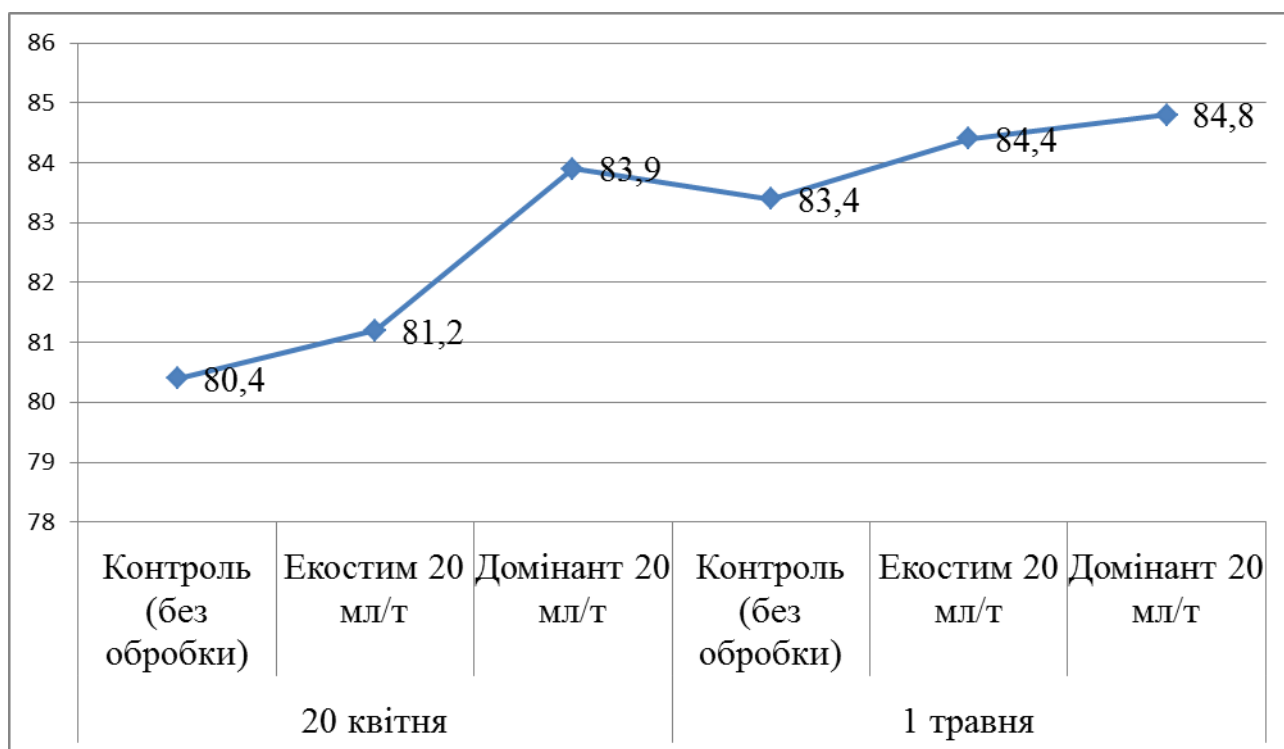


Рис. 3.1. Польова схожість насіння залежно від елементів агротехніки

(2020 – 2021 рр.), %

При ранній сівбі обробка насіння препаратом Екостим сприяла росту схожості насіння на 0,8% по відношенню до контролю, обробка Домінант дала зростання показника на 3,5%.

При другому строковій сівбі регулятори збільшували схожість насіння на 1,0 та 1,4% відповідно.

Відмічено також, що при ранній сівбі схожість насіння була меншою в досліді і складала 81,8%, тоді як при другому строковій сівбі вона була 84,2%, що більше на 2,4%.

Перед збиранням врожаю густота рослин зменшилась і становила 42,3-45,9 шт./м². Найбільша густота відмічена у варіанті з препаратом Домінант при сівбі у другий строк (табл. 3.4).

Таблиця 3.4

Густота стояння рослин перед збиранням залежно від строків сівби і регуляторів росту (2020–2021 рр.), шт./м²

Строки сівби	Регулятори росту	Густота рослин перед збиранням, шт./м ²	± до контролю
20.04 (I строк)	Контроль (без обробки)	42,3	—
	Екостим 20 мл/т	43,5	+1,2
	Домінант 20 мл/т	45,6	+3,3
1.05 (II строк)	Контроль (без обробки)	44,4	—
	Екостим 20 мл/т	45,0	+0,6
	Домінант 20 мл/т	45,9	+1,5

За ранньої сівби і застосуванні регулятора росту Екостим густота рослин збільшувалась до контролю на 1,2 шт./м² (2,8%); за сівби у другий термін – на 0,6 шт./м².

Регулятор росту Домінант був більш ефективним і сприяв формуванню вищої густоти рослин. Так, при сівбі 20 квітня він забезпечив збільшення густоти рослин на 3,3 шт./м² (7,8%), при сівбі 1 травня – на 1,5 шт./м² (3,4%).

Перенесення сівби з I на II строк сприяло збільшенню густоти рослин перед збиранням врожаю в середньому від 43,8 до 45,1 шт./м².

Визначення виживання рослин показало, що обробка насіння регуляторами росту сприяє збільшенню цього показника (рис. 3.2). Найменше виживання відмічено у контрольному варіанті при ранній сівбі 20 квітня – 87,7%.

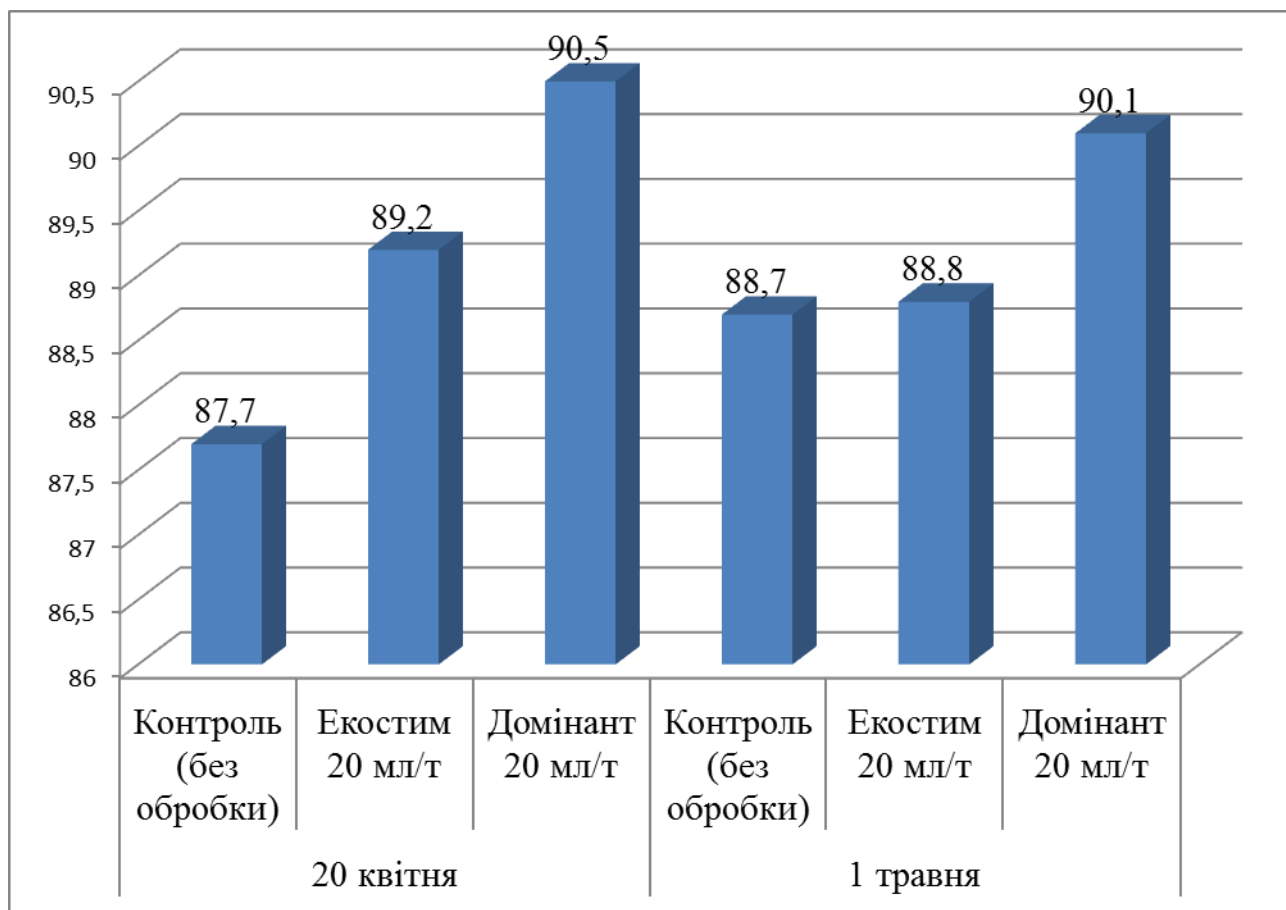


Рис. 3.2. Вживання рослин залежно від елементів агротехніки (2020–2021 рр.), %

Обробка насіння препаратом Екостим при ранній сівбі збільшувала виживання рослин до контрольного варіанту на 1,5%, препаратом Домінант – на 2,8%. При сівбі 1 травня спрацював тільки Домінант, що забезпечив збільшення виживання рослин до контролю на 1,4%.

Найбільше виживання рослин відмічено при сівбі у перший строк і обробці насіння Домінант – 90,5%

Таким чином, більший вплив на схожість насіння і виживання рослин мало застосування регулятора росту Домінант. Який спрацював краще при ранній сівбі 20 квітня і сприяв підвищенню схожості насіння на 3,5%, виживання рослин на 2,8%. Більша густота стояння рослин і схожість насіння були при другому строковій сівбі. Так, при сівбі 1 травня і обробці насіння Домінант отримано найвищу схожість насіння – 84,8% та густоту рослин перед збиранням врожаю – 45,9 шт./м². Виживання рослин було найвищим у варіанті першого строку сівби і застосуванні Домінант – 90,5%.

3.2.3. Вплив строків сівби і регуляторів росту на площу листкової поверхні

Площа листкової поверхні сої в значній мірі залежить від строків сівби. Застосування стимуляторів росту забезпечує утворення більшої маси рослин, площі листя і росту індивідуальної продуктивності [8, 13, 22].

В дослідженнях ми визначали вплив строків сівби і стимуляторів росту на площу листкової поверхні сої у фазі цвітіння.

Виявлено, що більша площа листя у рослин була сформована у 2021 р. – 987-1152 см²/роsl. (додаток Б). В цей рік відмічено більшу кількість опадів, що збільшило наземну масу рослин і площу листя. У 2020 р. вона становила 878-948 см².

За дослідженнями виявлено (табл. 3.5), що найменшу площу листя рослини мали у контролі другого строку сівби (933 см²). Застосування стимулятора росту Екостим збільшило площу листя до контрольного варіанту при сівбі першого строку на 27 см², при другому – на 8 см².

Більший вплив на площу листя мала обробка насіння Домінант. При ранній сівбі показник зріс на 91 см², при сівбі у другий строк – на 40 см².

Перенесення строку сівби з першого на другий строк викликало зниження площі листя рослин від 998 до 949 см²/роsl., або на 4,9%.

Найбільша площа листя рослин сформована у варіанті раннього строку сівби і застосуванні Домінант – 1050 см².

Таблиця 3.5

Площа листкової поверхні сої залежно елементів технології
(2020–2021 рр.), см²

Строки сівби	Регулятори росту	Площа листя, см ²	± до контролю
20.04 (I строк)	Контроль (без обробки)	959	—
	Екостим 20 мл/т	986	+27
	Домінант 20 мл/т	1050	+91
1.05 (II строк)	Контроль (без обробки)	933	—
	Екостим 20 мл/т	941	+8
	Домінант 20 мл/т	973	+40

Відомо, що однією з головних умов ефективного використання енергії сонця є формування посівами оптимального розміру листкової поверхні. Розміри листкової поверхні діють на ступінь поглинання рослинами фотосинтетично активної радіації і визначають розмір врожаю. Існує пряма кореляційна залежність урожайності від розмірів площі листя в посівах. У випадку збільшення площі листя в посівах урожайність також збільшується за рахунок поглинання більшої кількості сонячного світла [6, 11, 20].

Площа листя на 1 га у фазі цвітіння була в межах 46,2-52,9 тис. м² (рис. 3.3). Найбільша площа листя на 1 га була у варіанті I строку сівби і застосуванні Домінант – 52,9 тис. м². Це більше за контрольний варіант на 6,7 тис. м², або 14,5%. При другому строкові сівби площа листя збільшувалась на 2,8 тис. м² (6,0%).

Під дією препарату Екостим площа листя збільшувалась на 1,8 та 1,0 тис. м² за I і II строку сівби відповідно.

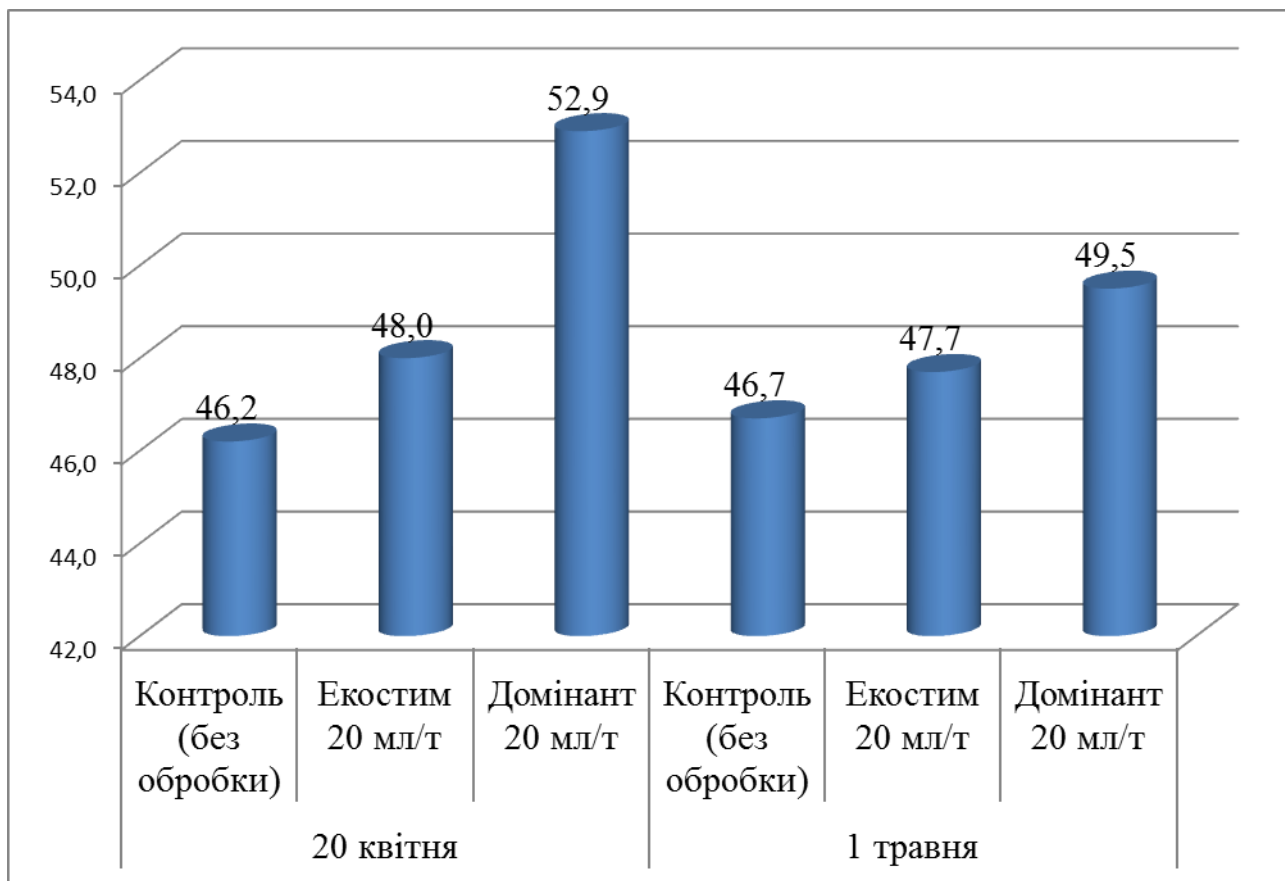


Рис. 3.3. Площа листкової поверхні сої на 1 га під час цвітіння залежно від елементів агротехніки (2020–2021 рр.), тис. м²

Отже, при ранній сівбі площа листя рослин була більшою в середньому на 49 см²/росл., ніж при сівбі у другий строк. При обробці насіння регулятором росту Домінант вона зростала до контролю на 91 см²/росл. (9,5%), або 6,7 тис. м²/га (14,5%).

3.2.4. Вплив елементів агротехніки на утворення бульбочок в посівах сої

Відомо, що більша інтенсивність азотфіксації відмічається в регіонах із доброю вологозабезпеченістю, а в регіонах з нестійким зволоженням тільки в роки зі значною кількістю вологи [7, 11, 20].

Азотфіксація бульбочковими бактеріями найбільш активно відбувається у фазі цвітіння та наливу насіння. Зазвичай на одній рослині формується від 20 до 85 бульбочок [12, 18].

В дослідженнях ми визначали кількість бульбочок в шарі ґрунту 0–20 см в середньому на рослину і на одиницю площі у фазі цвітіння.

Встановлено, що кількість бульбочок була в межах 28,2-30,6 шт./роsl. (табл. 3.6). За обох строків сівби в середньому формувалась майже однакова кількість бульбочок – 29,5 та 29,1 шт./роsl. відповідно.

Регулятор росту Домінант сприяв збільшенню числа бульбочок при сівбі 1 травня на 2,2 шт./роsl., або 7,8%, при сівбі 20 квітня – на 1,9 шт./роsl., або 6,6%.

Препарат Екостим забезпечив менший приріст числа бульбочок до контролю – 0,4 і 0,6 шт./роsl.

Таблиця 3.6

Кількість бульбочок у фазі цвітіння залежно від строків сівби і регуляторів росту (2020–2021 рр.), шт./роsl.

Строки сівби	Регулятори росту	Кількість бульбочок, шт./роsl.	± до контролю
20.04 (I строк)	Контроль (без обробки)	28,7	—
	Екостим 20 мл/т	29,1	+0,4
	Домінант 20 мл/т	30,6	+1,9
1.05 (II строк)	Контроль (без обробки)	28,2	—
	Екостим 20 мл/т	28,8	+0,6
	Домінант 20 мл/т	30,4	+2,2

В посівах сої формувалось 1382-1547 шт./м² бульбочок (рис. 3.4). За обох строків сівби найбільше бульбочок утворилось у варіанті з препаратом

Домінант, при цьому перевищення до контролю становило 156 і 138 шт./м², або 11,3 та 9,8%.

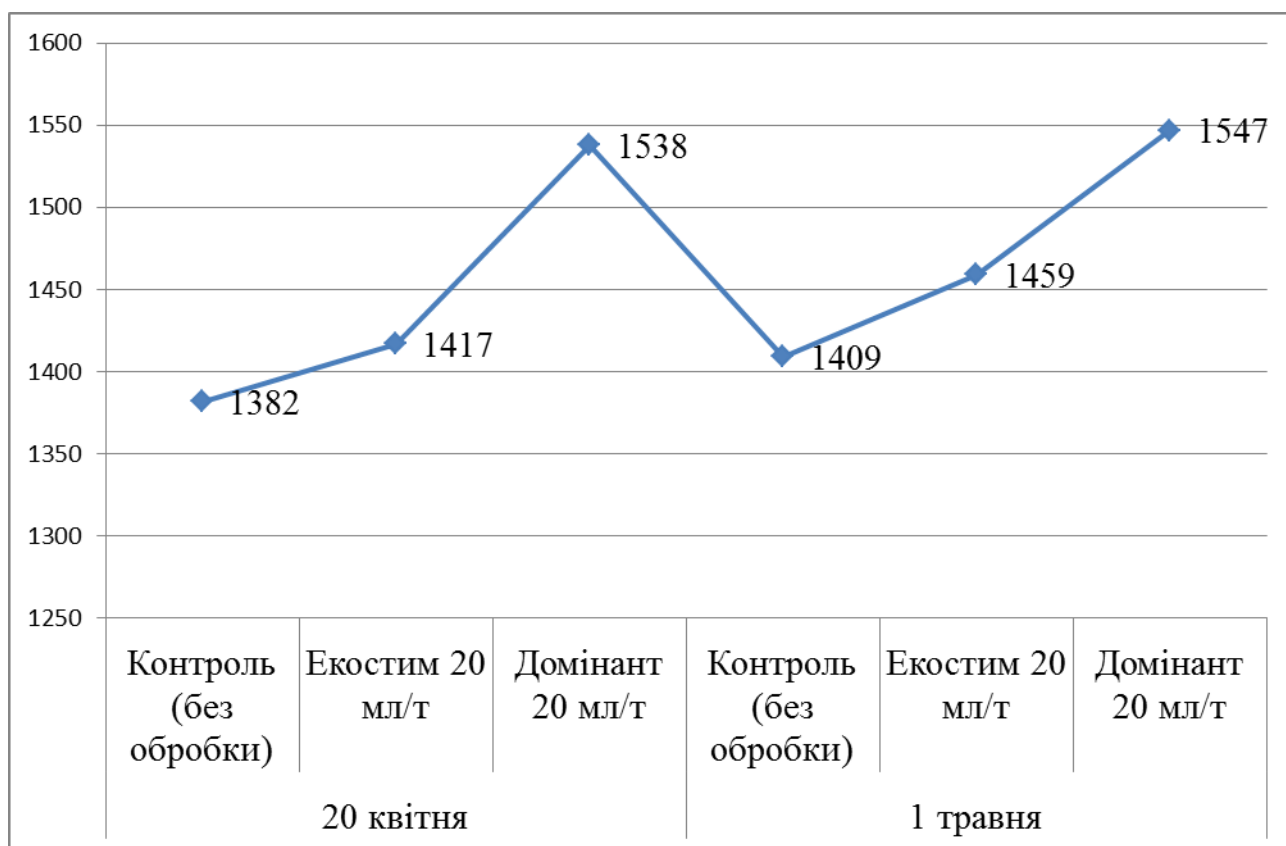


Рис. 3.4. Кількість бульбочок в посівах сої залежно від строків сівби та регуляторів росту у фазі цвітіння (2020–2021 рр.), шт./м²

Найбільше бульбочок в посівах сої утворилось у варіанті другого строку сівби і обробці насіння Домінант – 1547 шт./м².

Таким чином, строки сівби мало впливали на формування бульбочок. Значний вплив на цей показник мало застосування препарату Домінант. Найбільше бульбочок утворилось за першого і другого строку сівби під дією вказаного регулятора росту – 30,4-30,6 шт./роsl. та 1538-1547 шт./м².

3.2.5 Елементи структури врожаю сої залежно від строків сівби та регуляторів росту

Відомо, що зміна елементів структури врожаю сої залежить від багатьох факторів впливу. Строки сівби здатні забезпечити рослини достатньою кількістю вологи протягом періоду вегетації. Це актуально для всіх зон в тому числі і для посушливих умов північного Степу України.

Застосування оптимальних строків сівби і регуляторів росту рослин формує кращі показники насінневої продуктивності рослин, маси рослин, кількості гілок, вузлів, бобів і насінин на одній рослині, висоти прикріплення бобів нижнього ярусу та інше [15, 18].

Визначення висоти рослин у фазі повної стиглості показало, що вона залежала від строків сівби і погодних умов років досліджень. Так, у 2020 р. вона становила в середньому 80,6 см, у сприятливому за кількістю опадів 2021 р. – 84,5 см, що на 4,8% більше (додаток В).

За дворічними результатами висота рослин була суттєво більшою при сівбі у ранній строк і складала – 85,1 см, у другий строк – 80,2 см, що менше на 5,8% (табл. 3.7).

Таблиця 3.7

Висота рослин залежно від строків сівби і регуляторів росту (2020–2021 рр.),

см

Строки сівби	Регулятори росту	Висота рослин, см	± до контролю
20.04 (I строк)	Контроль (без обробки)	84,4	–
	Екостим 20 мл/т	84,6	+0,2
	Домінант 20 мл/т	86,0	+1,6
1.05 (II строк)	Контроль (без обробки)	79,8	–
	Екостим 20 мл/т	80,0	+0,2
	Домінант 20 мл/т	80,8	+1,0

Регулятор росту Екостим майже не змінював висоту рослин сої. Препарат Домінант збільшив цей показник при першому строковій сівбі на 1,9%, при другому строковій сівбі – на 1,3%.

Найвищу висоту рослини мали при ранній сівбі і обробці насіння Домінат – 86,0 см.

На втрати врожаю та якість збирання впливає показник висота прикріплення нижнього боба. У зріджених посівах боби формуються на меншій висоті, що викликає значні втрати. В досліді висота прикріплення нижнього боба варіювала від 13,3 до 13,9 см (рис. 3.5).

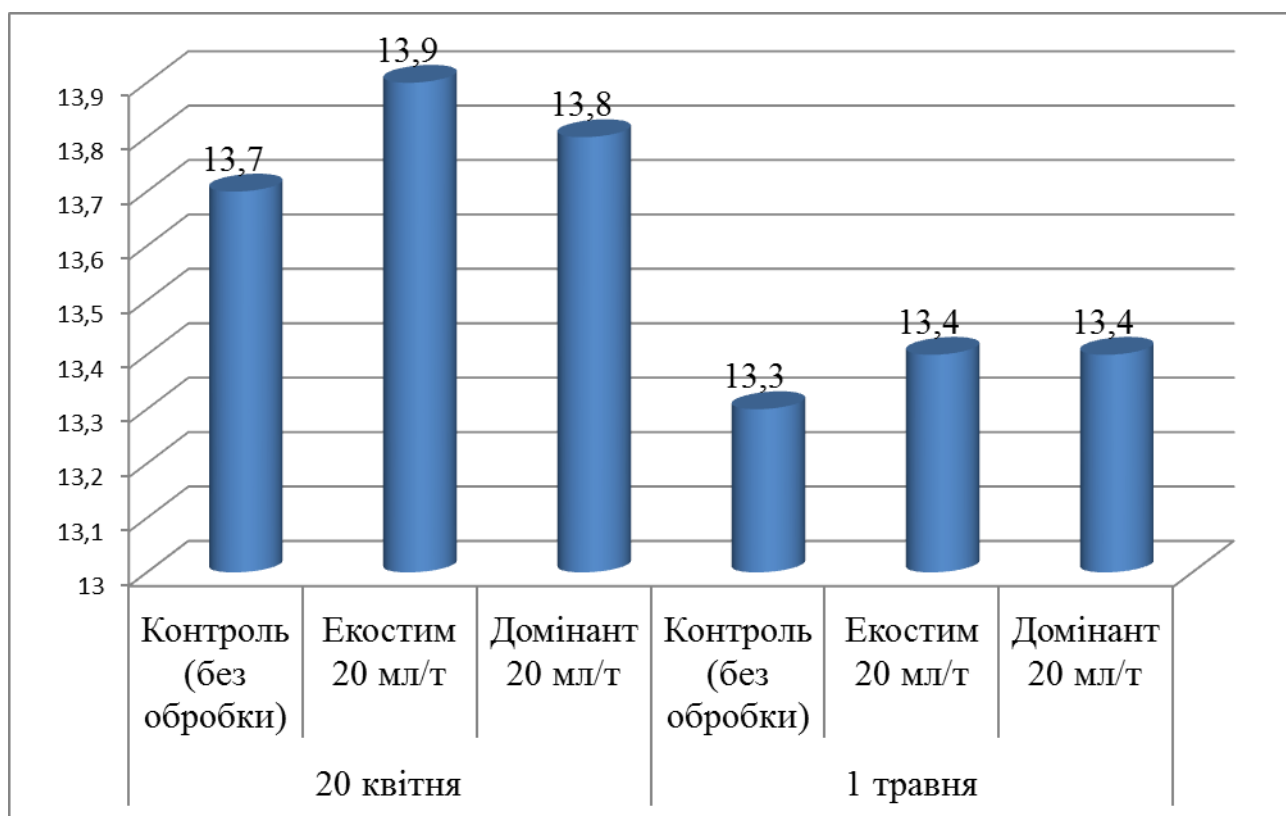


Рис. 3.5. Висота прикріплення нижнього боба залежно від строків сівби і регуляторів росту (2020–2021 рр.), см

За першого строку сівби боби формувались вище, що пояснюється більшою висотою рослин 13,7-13,9 см. При сівбі у другий строк вона

складала 13,3-13,4 см. Регулятори росту не мали відчутного впливу на висоту прикріплення нижнього бобу.

Кількість бобів складала 23,0-25,5 шт./роsl. (табл. 3.8). Більше їх формувалась при ранній сівбі – 23,8-25,5 шт./роsl., відтермінування сівби обумовило зниження кількості бобів на 0,8-1,0 шт./роsl.

Таблиця 3.8

Кількість бобів залежно від строків сівби і регуляторів росту
(2020–2021 рр.), шт./роsl.

Строки сівби	Регулятори росту	Кількість бобів, шт./роsl.	± до контролю
20.04 (I строк)	Контроль (без обробки)	23,8	–
	Екостим 20 мл/т	24,2	+0,4
	Домінант 20 мл/т	25,5	+1,7
1.05 (II строк)	Контроль (без обробки)	23,0	–
	Екостим 20 мл/т	23,6	+0,6
	Домінант 20 мл/т	24,5	+1,5

Препарат Домінант допомагав збільшити кількість бобів на рослині на 1,7 шт. при I строковій сівбі і на 1,5 шт. при II строковій сівбі, що складає 7,1 і 6,5% відповідно.

Препарат Екостим збільшив число бобів до контролю на 0,4 і 0,6 шт. за I і II строку сівби.

Максимальне число бобів утворилось у варіанті першого строку сівби і обробці насіння Домінант – 25,5 шт./роsl.

Кількість насіння в досліді була 48,1-53,1 шт./роsl. (рис. 3.6).

Найменше насінин утворилось на рослинах у контрольному варіанті раннього строку сівби – 48,1 шт./роsl., найбільше у варіанті з обробкою насіння Домінант при сівбі 1 травня – 53,1 шт./роsl. Регулятор росту

Домінант вплинув на збільшення кількості насіння з рослини при I строковій сівбі на 9,4%, при II строковій сівбі – на 4,7%.

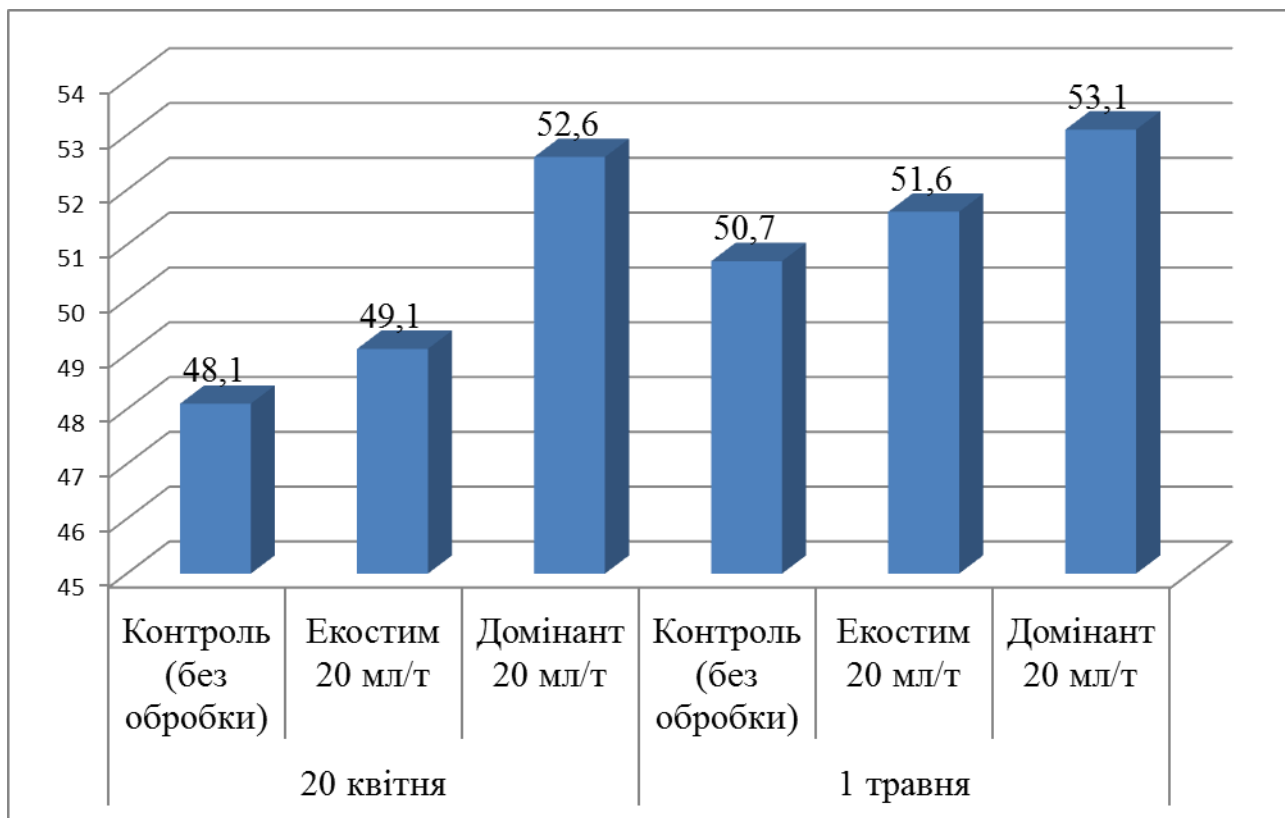


Рис. 3.6. Кількість насіння залежно від строків сівби і регуляторів росту (2020–2021 рр.), шт./роsl.

Вцілому при сівбі 1 травня сформувалась на рослинах більша кількість насіння – в середньому 51,8 шт. Це більше ніж при сівбі 20 квітня на 3,8%.

Маса насіння з однієї рослини була в межах 4,56-5,07 г (табл. 3.9). Найгіршим показник був у контрольному варіанті при сівбі 1 травня, де насіння не обробляли регуляторами росту.

Більша ефективність препаратів помічена при першому строковій сівбі, де маса насіння збільшилась по відношенню до контролю на 0,11 г (2,3%) при обробці насіння Екостим та на 0,28 г (5,8%) при обробці насіння Домінант.

Таблиця 3.9

Маса насіння залежно від строків сівби і регуляторів росту
(2020–2021 рр.), г/роsl.

Строки сівби	Регулятори росту	Маса насіння, г/роsl.	± до контролю
20.04 (I строк)	Контроль (без обробки)	4,79	—
	Екостим 20 мл/т	4,90	+0,11
	Домінант 20 мл/т	5,07	+0,28
1.05 (II строк)	Контроль (без обробки)	4,56	—
	Екостим 20 мл/т	4,62	+0,06
	Домінант 20 мл/т	4,71	+0,15

При сівбі у другий строк застосування стимуляторів росту не мало такого впливу на масу насіння, яка збільшилась до контрольного варіанту на 0,06 і 0,15 г, що становить 1,3 і 3,3% відповідно.

Найбільша маса насіння сформувалась у варіанті, де застосували Домінант при першому строковій сівбі – 5,07 г/роsl.

Показник який на пряму корелює з урожайністю культури це маса насіння з одиниці площі. В досліді він становив 202,5-230,7 г/м² (рис. 3.7). Величина маси насіння у обох контрольних варіантах була найменшою – 202,5-202,6 г/м² і збільшувалась по мірі застосування регуляторів росту.

У перший строк сівби застосування Екостим викликало ріст маси насіння по відношенню до контролю на 10,3 г (5,1%), у другий строк сівби – на 5,4 г (2,7%).

Більшу позитивну дію на формування насіння мало застосування стимулятора росту Домінант. При ранній сівбі маса насіння зросла на 28,1 г, що складає 13,9%, при другому строковій сівбі – на 13,5 г, або 6,7%.



Рис. 3.7. Маса насіння з одиниці площі залежно від строків сівби і регуляторів росту (2020–2021 рр.), г/м²

Маса 1000 насінин варіювала в межах 131,2-134,7 г (табл. 3.10). При ранній сівбі тільки препарат Домінант мав вплив на збільшення маси 1000 насінин на 1,3 г, або 1%.

Таблиця 3.10

Маса 1000 насінин залежно від строків сівби і регуляторів росту (2020–2021 рр.), г

Строки сівби	Регулятори росту	Маса 1000 насінин, г	± до контролю
20.04 (I строк)	Контроль (без обробки)	131,3	—
	Екостим 20 мл/т	131,2	-0,1
	Домінант 20 мл/т	132,6	+1,3
1.05 (II строк)	Контроль (без обробки)	133,2	—
	Екостим 20 мл/т	134,2	+1,0
	Домінант 20 мл/т	134,7	+1,5

При сівбі у другий строк обидва препарати сприяли збільшенню маси 1000 насінин до контролю на 1,0 і 1,5 г відповідно.

Найбільша маса 1000 насінин утворилась у варіанті другого строку сівби і обробці насіння Домінант – 134,7 г.

Таким чином, перший строк сівби сприяв формуванню більшої висоти рослин, кількості бобів та маси насіння. Більший позитивний вплив на формування показників структури врожаю мало застосування регулятора росту Домінант. Так, при ранній сівбі 20 квітня у вказаному варіанті утворилась найбільша кількість бобів – 25,5 шт./роsl., висота рослин – 86,0 см, маса насіння – 5,07 г/роsl. і 230,7 г/м², що було більшим по відношенню до контрольного варіанту на 7,1, 1,9, 5,8 та 13,9% відповідно.

3.2.6. Урожайність сої залежно від строків сівби та регуляторів росту рослин

Відомо, що урожайність сої в значній мірі залежить від правильно підібраних строків сівби. Адже для сої небезпечними є, як ранні, так і пізні строки. Ранні строки у роки з холодною весною викликають зрідження сходів, зниження врожаю. Пізні строки обумовлюють нестачу доступної вологи в ґрунті через його пересихання, рослини погано укорінюються, в кінці вегетації насіння не дозріле, має високу вологість.

Головне призначення стимуляторів росту це посилення живлення рослин, розвитку кореневої системи та вегетативної маси, підвищення врожайності [6, 12, 18].

Рівень врожайності в роки досліджень різнився. Так, у 2020 р. внаслідок недостатньої кількості опадів він був меншим і становив 1,64-1,90 т/га, у 2021 р. – 2,12-2,49 т/га (табл. 3.11).

При першому строковій сівбі відмічено більший рівень врожаю. Так, у 2020 р. він був 1,76-1,90 т/га і зменшувався до 1,64-1,75 при другому. Обидва регулятори росту забезпечили істотну прибавку врожаю 0,05-0,14 т/га при

ранній сівбі. При сівбі у другий строк тільки регулятор росту Домінант дав достовірну прибавку врожайності – 0,11 т/га.

Таблиця 3.11

Урожайність сої залежно від строків сівби та регуляторів росту, т/га

Строки сівби (фактор А)	Регулятори росту (фактор В)	2020 р.	± до контролю	2021 р.	± до контролю	Серед- нє	± до контролю
20.04 (І строк)	Контроль (без обробки)	1,76	–	2,27	–	2,02	–
	Екостим (20 мл/т)	1,81	+0,05	2,34	+0,07	2,08	+0,06
	Домінант (20 мл/т)	1,90	+0,14	2,49	+0,22	2,20	+0,18
1.05 (ІІ строк)	Контроль (без обробки)	1,64	–	2,12	–	1,88	–
	Екостим (20 мл/т)	1,67	+0,03	2,17	+0,05	1,92	+0,04
	Домінант (20 мл/т)	1,75	+0,11	2,25	+0,13	2,00	+0,12
НІР ₀₅ по фактору А			0,03		0,07		
НІР ₀₅ по фактору В			0,04		0,08		
НІР ₀₅ по фактору АВ			0,06		0,11		

У 2021 р. також більш врожайним виявився перший строк сівби – 2,27-2,49 т/га, проти другого строку – 2,12-2,25 т/га. Препарат Екостим не сприяв отриманню істотної прибавки врожаю в обидва строки (0,05-0,07 т/га). Істотну прибавку врожаю отримали від застосування регулятора росту Домінант, при ранньому строкові вона була 0,22 т/га, при другому строкові 0,13 т/га.

За дворічними даними рівень врожаю склав 1,88-2,20 т/га. Препарат Екостим підвищував врожайність на 0,06 т/га при ранній сівбі що складає 3,0%; при другому строковій сівбі – на 0,04 т/га (2,1%). Більш ефективним було застосування регулятора росту Домінант. Прибавка за I строку склала 0,18 т/га, або 8,9%; за II строку – 0,12 т/га, або 6,4%.

Таким чином, перший строк сівби 20 квітня забезпечує вищий рівень врожайності середньостиглого сорту сої Ромашка – в середньому 2,10 т/га. Перенесення строку сівби на 1 травня викликає її зниження на 0,17 т/га, що складає 8,1%. З регуляторів росту більш ефективним виявився комплексний препарат Домінант, що забезпечив найвищу врожайність сої при ранній сівбі – 2,20 т/га та прибавку врожаю до контролю 0,18 т/га (8,9%).

РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ВИРОЩУВАННЯ СОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД СТРОКІВ СІВБИ ТА РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ

Важливим напрямом розвитку сільського господарства та економіки України є збільшення виробництва сої та покращення якості насіння. Вирощування цієї важливої культури збільшується в багатьох країнах, де вона визначає продовольчу безпеку цих регіонів [35, 36].

Завдання підвищення ефективності аграрного комплексу є головним питанням на сьогодні. Кожний запропонований технологічний прийом вирощування культури повинен піддаватись економічному аналізу.

Високу економічну ефективність виробництва можна отримати при використанні інтенсивних або ресурсозбережних технологій вирощування культур.

Економічна ефективність це відношення отриманих результатів до витрат засобів під час вирощування. Важливим є одержання найбільшої кількості продукції з одиниці земельної площі при найменших витратах.

При розрахунку економічної ефективності технологічних заходів визначається: 1) урожайність сої з усіх варіантів дослідів; 2) вартість валової продукції при реалізації насіння сої; 3) затрати на вирощування; 4) умовно чистий дохід; 5) рівень рентабельності культури; 6) собівартість насіння [36].

Для визначення економічних показників приймається вартість виробничих ресурсів, препаратів, регуляторів росту і вартість отриманого врожаю.

Витрати на вирощування встановлюються за технологічною картою (додаток Ж). Вони залежать від витрат на первинну очистку зібраного врожаю, вартості регуляторів росту та витрат на їх застосування.

Порівняльна економічна ефективність вирощування сої залежно від строків сівби і регуляторів росту представлена в таблиці 4.1.

Таблиця 4.1

Економічна ефективність вирощування сої залежно від строків сівби та регуляторів росту

Строки сівби	Регулятори росту	Урожайність, т/га	Вартість врожаю з 1 га, грн.	Витрати з 1 га, грн.	Прибуток з 1 га, грн.	Рентабельність, %	Собівартість 1 т насіння, грн.
20.04. (I строк)	Контроль (без обробки)	2,02	30300	10326,6	19973,4	193,4	5112,2
	Екостим (20 мл/т)	2,08	31200	10348,6	20851,4	201,5	4975,3
	Домінант (20 мл/т)	2,20	33000	10363,0	22637,0	218,4	4710,5
01.05. (II строк)	Контроль (без обробки)	1,88	28200	10306,2	17893,8	173,6	5482,0
	Екостим (20 мл/т)	1,92	28800	10333,2	18466,8	178,7	5381,9
	Домінант (20 мл/т)	2,00	30000	10343,8	19656,2	190,0	5171,9

Витрати на вирощування залежати від вартості препаратів та додатково зібраного врожаю і були в межах 10306-10363 грн./га.

Отриманий прибуток був вищим при сівбі 20 квітня 19973,4-22637,0 грн./га та суттєво знизився до показників 17893,8-19656,2 грн./га при сівбі 1 травня. Застосування Екостим дало додатковий прибуток до контролю на 878 грн./га і 573 грн./га при I і II строкові сівби. Препарат Домінант забезпечив його збільшення на 2663,6 і 1762,4 грн./га відповідно.

Рентабельність вирощування збільшувалась у варіантах з препаратом Домінант відносно до контролю на 25,0 і 16,4% за першого і другого строку сівби. При цьому відмічено зменшення собівартості 1 т насіння на 401,7 та 310,1 грн.

Отже, застосування регулятора росту Домінант при сівбі 20 квітня забезпечує найбільший прибуток 22637 грн./га, рентабельність - 218,4% та найменшу собівартість насіння 4710,5 грн./т.

РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ДОВКІЛЛЯ ПРИ ПРОВЕДЕННІ ПОСІВНИХ РОБІТ І ЗАСТОСУВАННІ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ

5.1. Організація служби охорони праці в господарствах агропромислового комплексу

В нинішніх умовах аграрного виробництва широко застосовуються інтенсивні технології вирощування, багатофункціональні механізми, пестициди, підвищується рівень електрифікації, що обумовлює появу шкідливих факторів виробництва, негативну їх дію на здоров'я людей та навколишнє середовище.

Продуктивне вирішення завдань охорони праці здійснюється впровадженням профілактичних заходів. Система управління охорони праці (СУОП) має певний порядок організації робіт з охорони праці на виробництві, обов'язковий для всіх керівників, службовців та робітників підприємства. Управління безпекою праці це підготовка та реалізація прийомів збереження здоров'я та працездатності працівників в технологічному процесі.

Держава формує законодавство охорони праці, відповідальні інспекції, що забезпечують дотримання нормативно-правових актів, інфраструктуру технічного, інформаційного та фінансового регулювання галузі охорони праці.

Власники виробництв зацікавлені у виконанні заходів з охорони праці, уникнення травматизму робітників та профзахворювань. Вони залучають працівників до дотримання нормативно-правових актів охорони праці, пропагують культуру здоров'я.

Кожний працівник підвищує свій кваліфікаційний рівень, що запобігає під час роботи випадків травматизму. Він повідомляє керівництво про виникнення небезпечних ситуацій. Керівник в свою чергу не має права вимагати від робітника виконувати процес до усунення небезпечної ситуації.

Управління охороною праці проводиться на таких рівнях: державний, регіональний, галузевий, виробничий. На підприємствах агропромислового комплексу з чисельністю осіб 50 і більше формується служба охорони праці. В підприємствах з кількістю робітників менше 50 функції служби з охорони праці виконують особи за сумісництвом. На підприємстві де працює менше 20 осіб приймаються сторонні спеціалісти на основі договору [37].

5.2. Техніка безпеки при виконанні посівних робіт

Головні причини виробничого травматизму при використанні сільськогосподарської техніки це незадовільний стан тракторів та машин, усунення несправностей робочих органів з двигуном що працює, необережна поведінка робітників на агрегаті, необережне поводження з добривами і пестицидами, неналежне використання засобів захисту та спеціального одягу.

Перед роботою слід перевірити стан техніки та захисних пристроїв всіх частин. Карданні передачі мають бути прикриті захисними кожухами. Очистку сівалок проводять спеціальними пристосуваннями.

При роботі з начіпними машинами перевіряють справність органів, що керують гідросистемою. Сільськогосподарські машини перед роботою випробовують на холостому ходу. На сівалках перевіряють кріплення сидіння, надійність поручнів та підставок для ніг.

До роботи на посівних машинах допускають особи не молодше 17 років, які отримали відповідні права на керування. Сівалка має бути оснащена двосторонньою сигналізацією.

Заборонено перевозити працівників на начіпних та причіпних машинах. Переміщення осіб до місць роботи має проводитись на спеціальному транспорті.

Технічний стан тракторів сільськогосподарських машин перевіряють до початку роботи на холостому режимі. Машиніст проходить інструктаж по всіх

роботах, отримує інструктаж з пожежної безпеки.

Технічне обслуговування агрегатів виконуються після повної зупинки. Робочий одяг працівників повинен бути заправленим, щоб не було звисаючих частин.

Обладнання для протруювання зерна сої повинно знаходитись на огороженому майданчику не менш як за 1 км до населених пунктів з врахуванням рози вітрів. Під цим майданчиком має бути підземний резервуар для збору робочої рідини.

При зберіганні та перевезенні протруєного насіння слід дотримуватись правил безпеки при роботі з пестицидами [37, 38].

5.2. Техніка безпеки при застосуванні регуляторів росту

Головними природними об'єктами, які потерпають від шкідливого впливу в аграрному виробництві є землі сільськогосподарського призначення. Це землі, що використовуються для вирощування сільськогосподарських культур, науково-дослідних робіт, навчальних цілей.

Охорона сільськогосподарських угідь включає правові, економічні та ін. заходи, спрямовані на їх раціональне застосування, захист від шкідливих антропогенних чинників, недбалого використання, поновлення та підвищення родючості. Землі сільськогосподарського призначення використовуються тільки для потреб сільського господарства. Для заснування будівництв надаються несільськогосподарські угіддя.

Важливе завдання охорони земель це охорона і захист родючості ґрунтів. Використання будь яких земель невпинно веде до зниження їх продуктивних якостей. Власники землі зобов'язані запроваджувати заходи охорони ґрунтів та підвищення їх родючості, дотримуватись сівозміни тощо.

Головні заходи по збереженню і покращенню ґрунту це боротьба з водною ерозією, видуванням родючого шару, меліорація, рекультивація земель, боротьба з забрудненням ґрунтів.

При використанні стимуляторів росту слід врахувати, що кожен цей препарат призначений для регулювання росту і розвитку рослин, підвищення їх продуктивності, якості врожаю. Регулятори росту слід застосовувати в рекомендованих дозах, в певні строки і способи внесення для обробки насіння або обприскування посівів.

Передпосівну обробку регуляторами росту рекомендують поєднувати з інкрустацією насіння і застосуванням протруйників. На насіннєвих заводах стимулятори росту об'єднують в загальний процес передпосівної підготовки зерна [37].

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. На довжину вегетаційного періоду сої впливали, як погодні умови років досліджень, так і строки сівби. У 2021 р. сприятливому по кількості опадів період вегетації виявився довшим 117-121 діб, у 2020 р. – 112-116 діб. Перенесення сівби з 20 квітня на 1 травня викликало скорочення періоду вегетації на 4 доби.

2. Суттєвий вплив на схожість насіння і виживання рослин мало застосування регулятора росту Домінант. За сівби 20 квітня схожість насіння зросла на 3,5%, виживання рослин – на 2,8%. При другому строковій сівби була більша густина стояння рослин і схожість насіння, де при обробці насіння Домінант схожість насіння складала – 84,8%, густина рослин перед збиранням врожаю – 45,9 шт./м².

3. Перенесення сівби з першого на другий строк викликало зменшення площі листової поверхні однієї рослини в середньому на 49 см². При обробці насіння регулятором росту Домінант за сівби 20 квітня вона збільшувалась по відношенню до контролю на 91 см²/роsl. (9,5%), або 6,7 тис. м²/га (14,5%).

4. Більша кількість бульбочок сформувалась за першого і другого строку сівби під дією регулятора росту Домінант – 30,4-30,6 шт./роsl. та 1538-1547 шт./м².

5. За першого строку сівби рослини мали кращі показники структури врожаю. При використанні препарату Домінант утворилась найбільша кількість бобів – 25,5 шт./роsl., висота рослин – 86,0 см, маса насіння – 5,07 г/роsl. і 230,7 г/м², що більше за контроль на 7,1, 1,9, 5,8 та 13,9% відповідно.

6. Встановлено, що I строк сівби 20 квітня забезпечує вищий рівень врожайності середньостиглого сорту сої Ромашка – 2,10 т/га. Перенесення сівби

на 1 травня викликає зниження врожайності на 0,17 т/га (8,1%). З регуляторів росту більш ефективним виявився комплексний препарат Домінант, що забезпечив найвищу врожайність сої при ранній сівбі – 2,20 т/га та прибавку врожаю до контролю 0,18 т/га (8,9%).

7. Застосування регулятора росту Домінант при ранньому строкові сівбі 20 квітня забезпечує найвищий прибуток 22637 грн./га, рентабельність – 218,4% та найменшу собівартість насіння 4710,5 грн./т.

Сільськогосподарським підприємствам Степу України рекомендується сівбу середньостиглого сорту сої Ромашка проводити в ранні строки за температури ґрунту 8–10°C (20 квітня) і застосовувати для обробки насіння регулятор росту Домінант. Це забезпечить прибавку врожаю 0,18 т/га (8,9%), вищий додатковий умовно чистий прибуток і рівень рентабельності – 2663,6 грн./га і 218,4%.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Підлубна О. Д. Економічна ефективність виробництва насіння сої на регіональному рівні. Економіка АПК. 2015. № 1. С. 14–20.
2. Шевніков М. Я. Ефективність вирощування сої в умовах нестійкого зволоження Лісостепу України. Вісник Полтавської державної аграрної академії. Полтава, 2010. № 3. С. 19–23.
3. Шерепітько В. Еколого–адаптивні сорти сої. Пропозиція. 2006. № 4. С. 48.
4. Жолобецький Г. Соєва лихоманка. Пропозиція. 2014. № 10. С. 48–51.
5. Камінський В. Ф., Мосьондз Н. П. Формування продуктивності сої залежно від агротехнічних заходів в умовах північного Лісостепу України. Корми і кормовиробництво. 2010. № 67. С. 45–50.
6. Пащенко О. І. Формування асиміляційної листової поверхні сої залежно від способів основного обробітку ґрунту та рівня мінерального живлення. Бюлетень інституту зернового господарства УААН. Дніпропетровськ, 2009. № 37. С. 45–49.
7. Жуйков Г. Є., Білоусов О. М. Соціально–економічні передумови формування ринку сої та соєпродуктів в Україні. Таврійський науковий вісник. 2009. Вип. 67. С. 156–161.
8. Снєжкова А. Така приваблива та перспективна соя. Пропозиція. 2013. № 3. С. 52–53.
9. Маслак О., Ільченко О. Економіка сої в Україні. Пропозиція. 2015. № 3. С. 42–46.
10. Концеба С. М., Мельник Н. П. Світові тенденції виробництва і переробки насіння сої. Економіка АПК. 2012. № 12. С. 131–135.

11. Січкарь В. Зернобобові культури в Україні: що вирощувати? Пропозиція. 2016. № 1. С. 34–39.
12. Лихочвор В. Соя виходить за межі Соевого поясу. Пропозиція. 2010. № 4. С. 58–60.
13. Димов О. М. Стан і тенденції розвитку виробництва сої в ринкових умовах. Економіка АПК. 2009. № 1. С. 97–102.
14. Рябуха С. С., Чернищенко П. В., Посилаєва О. О., Серикова Л. Г. Урожайність та біохімічні якості насіння селекційного матеріалу сої. Селекція і насінництво. 2014. Вип. 105. С. 188–193.
15. Шевніков М. Я. Соя – важливий компонент для ефективного використання біокліматичного потенціалу Лівобережної частини Лісостепу України. Вісник Полтавської державної аграрної академії. Полтава, 2009. № 1. С. 9–12.
16. Кернасюк Ю. В., Медведєва Л. Р. Конкурентоспроможність і економічна ефективність нових сортів сої. Вісник Степу : наук. зб. Кіровоград, 2015. Вип. 12. С. 187–189.
17. Шевніков М. Я., Кулібаба М. Ю. Урожайність та якість насіння сої залежно від строків сівби і використання біопрепаратів. Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2013. № 3. С. 41–44.
18. Молдован Ж. А., Собчук С. І. Урожайність сортів сої залежно від строків сівби, норм висіву та абіотичних умов північного Поділля. Корми і кормовиробництво. 2016. Вип. 82. С. 120–126.
19. Серєда В. М. Вплив агротехнічних заходів на урожайність та якість насіння сої в умовах Лісостепу України. Виробництво, переробка і використання сої на кормові та харчові цілі : матеріали ІІІ Всеукр. конф. (м. Вінниця, 3 серп. 2000 р.). Вінниця, 2000. С. 47–49.
20. Заверюхин В. И., Барбадименко А. С. Сроки и способы сева сои. Технические культуры. 1989. № 1. С. 14–16.

21. Пернак Ю. Л. Вплив строків сівби і глибини загортання насіння на урожайність сої в умовах Північного Степу України. Корми і кормовиробництво. 2004. Вип. 52. С. 95–99.

22. Пернак Ю. Л., Медведєва Л. Р., Сухарева М. Д. Аспекти вирощування різних за стиглістю сортів сої. Виробництво, переробка і використання сої на кормові та харчові цілі : матеріали III Всеукр. конф. (м. Вінниця, 3 серп. 2000 р.). Вінниця, 2000. С. 23–24.

23. Марущак П. Г., Михайлов В. Г., Драч Ю. О. Урожай зерна скоростиглих сортів сої в залежності від строків сівби і норм висіву на чорноземах опідзолених південного лісостепу України. Виробництво, переробка і використання сої на кормові та харчові цілі : матеріали III Всеукр. конф. (м. Вінниця, 3 серп. 2000 р.). Вінниця, 2000. С. 36–38.

24. Лихочвор В. В., Щербачук В. М., Панасюк Р. М., Панасюк О. В. Формування фотосинтетичної та зернової продуктивності сортів сої залежно від строку сівби в умовах достатнього зволоження. Корми і кормовиробництво : Міжвідомчий тематичний науковий збірник. 2016. Вип. 82. С. 108–113.

25. Шевніков М. Я. Особливості технології вирощування сої в умовах нестійкого зволоження Лісостепу України. Корми і кормовиробництво. 2011. Вип. 69. С. 147–151.

26. Шовкова О. В. Стан виробництва сої в Україні та в Полтавській області. Вісник Полтавської державної аграрної академії. Полтава, 2014. № 4. С. 106–110.

27. Ярошко М. Технологія вирощування сої. Агроном. 2013. № 1. С. 130–133.

28. Бабич А., Колісник С., Побережна А. Розміщення посівів і технологія вирощування сої в Україні. Пропозиція. 2000. № 5. С. 38–40.

29. Поляков А. И., Кибальнин М. В., Лабутова Н. М. Влияние двойной инокуляции эндомикоризным грибом *Glomus Intraradices* и клубеньковыми

бактеріями *Bradoirhizobium* Sp. на формування клубеньків і урожайність сої. Науково-технічний бюлетень ІОК УААН. 2002. Вип. 7. С. 138–143.

30. Ільєнко О. В. Оптимізація прийомів формування врожайності сої різних груп стиглості в умовах північної частини Степу України : автореф. дис. ... канд. с.-г. наук : 06.01.09 / Інститут зернового господарства НААН. Дніпропетровськ, 2008. 19 с.

31. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. М. : Агропромиздат, 1985. 351 с.

32. Мойсейченко В. Ф., Єщенко В. О. Основи наукових досліджень в агрономії : підручник. Київ : Вища школа, 1994. 334 с.

33. Регулятор росту рослин Екостим. URL: <http://pesticidov.net/chem/rist-nvpp/3991-ekostim/>

34. Домінант – регулятор росту рослин. URL: <https://urojai.com.ua/ru/stimuljatori/dominant1.html>

35. Семеняка І. М., Малаховська В. О. Методичні поради щодо визначення економічної ефективності наукових досліджень в агрономії (для науковців та студентів спеціальності 130102 "Агрономія"). За ред. І. М. Семеняки. Кіровоград: КДСГДС УААН – КНТУ, 2009.

36. Мацибора В. І. Економіка сільського господарства: Підручник. К. : Вища школа, 1994. 415 с.

37. Сакун М. М., Нагорнюк В. Ф. Охорона праці при вирощуванні сільськогосподарських культур: Навчальний посібник. Одеський державний аграрний університет. Одеса «Видавництво», 2009. 184 с.

38. Діденко М. К. Експлуатація машинно-тракторного парку. К.: Вища школа, 1983.

ДОДАТКИ

Густота стояння рослин залежно від строків сівби і регуляторів росту, шт./м²

Строки сівби	Регулятори росту	2020 р.		2021 р.	
		Густота рослин після сходів	Густота рослин перед збиранням	Густота рослин після сходів	Густота рослин перед збиранням
20.04 (І строк)	Контроль (без обробки)	49,2	43,2	47,3	41,4
	Екостим	49,5	44,7	47,9	42,2
	Домінант	51,2	46,8	49,5	44,3
1.05 (ІІ строк)	Контроль (без обробки)	50,9	45,9	49,2	42,9
	Екостим	51,2	46,5	50,1	43,5
	Домінант	51,3	47,2	50,5	44,5

Площа листя та кількість бульбочок залежно від строків сівби і регуляторів
росту

Строки сівби	Регулятори росту	2020 р.		2021 р.	
		Площа листя, см ² /росл.	Кількість бульбочок, шт./росл.	Площа листя, см ² /росл.	Кількість бульбочок, шт./росл.
20.04 (I строк)	Контроль (без обробки)	902	27,1	1015	30,2
	Екостим	925	27,4	1047	30,8
	Домінант	948	28,2	1152	32,9
1.05 (II строк)	Контроль (без обробки)	878	26,5	987	29,8
	Екостим	884	27,1	998	30,5
	Домінант	915	28,9	1030	31,9

Елементи структури врожаю сої залежно від елементів агротехніки

Строки сівби	Регулятори росту	Висота рослин, см	Висота до нижнього бобу, см	Кількість бобів, шт.	Кількість насіння, шт.	Маса насіння, г	Маса 1000 насінин, г
2020 р.							
20.04 (I строк)	Контроль (без обробки)	81,9	13,2	22,3	45,3	4,65	130,1
	Екостим 20 мл/т	82,1	13,3	22,8	46,9	4,78	130,3
	Домінант 20 мл/т	83,4	13,1	23,5	50,3	4,95	131,8
1.05 (II строк)	Контроль (без обробки)	78,4	12,7	21,9	48,7	4,33	131,2
	Екостим 20 мл/т	78,5	12,8	22,3	49,5	4,39	132,5
	Домінант 20 мл/т	79,6	12,8	23,6	50,9	4,48	132,6
2021 р.							
20.04 (I строк)	Контроль (без обробки)	86,9	14,2	25,3	50,8	4,93	132,5
	Екостим 20 мл/т	87,0	14,5	25,5	51,3	5,02	132,1
	Домінант 20 мл/т	88,5	14,4	27,5	54,8	5,18	133,4
1.05 (II строк)	Контроль (без обробки)	81,2	13,8	24,1	52,6	4,79	135,1
	Екостим 20 мл/т	81,5	13,9	24,9	53,7	4,85	135,8
	Домінант 20 мл/т	81,9	14,0	25,3	55,2	4,94	136,8

Дисперсійний аналіз урожайності 2020 р.

La	Lb	P	N	K		
2	3	3	18	55,5458		
Варіанти		P			Сума	Середнє
La	Lb	I	II	III	до контролю	
1	1	1,66	1,86	1,77	5	1,76
	2	1,71	1,92	1,81	5	1,81
	3	1,85	2,03	1,83	6	1,90
2	1	1,51	1,76	1,66	5	1,64
	2	1,54	1,78	1,69	5	1,67
	3	1,65	1,84	1,75	5	1,75
	Сума	9,9	11,2	10,5	31,6	1,8

Результати дисперсійного аналізу

Дисперсія	Сума квадратів	Ступінь свободи	Середній квадрат	Відношення дисперсій	
				F _ф	F ₀₅
Загальна	Sy	0,3	17		
Повторень	Sp	0,1	2		
Варіантів	Cv	0,1	5	0	24,89 2,41
Фактору А	Ca	0,1	1	0	80,9 4,19
Фактору В	Cb	0,0	2	0	21,30 3,23
Фактору АВ	Cab	0,0	2	0	0,47 3,23
Інші	Cz	0,0	10	0,001	

НІР _{05 заг.}	0,06	фактору А	0,03	фактору В	0,04
Точність дослідів, %	1,09%			t ₀₅	2,23

Дисперсійний аналіз урожайності 2021 р.

La	Lb	P	N	K		
2	3	3	18	92,93389		
Варіанти		P			Сума до контролю	Середнє
La	Lb	I	II	III		
1	1	2,13	2,38	2,29	7	2,27
	2	2,24	2,47	2,31	7	2,34
	3	2,23	2,65	2,58	7	2,49
2	1	1,98	2,23	2,15	6	2,12
	2	2,11	2,21	2,18	7	2,17
	3	2,14	2,35	2,27	7	2,25
	Сума	12,8	14,3	13,8	40,9	2,3

Результати дисперсійного аналізу

Дисперсія	Сума квадратів	Степінь свободи	Середній квадрат	Відношення дисперсій	
				F _ф	F ₀₅
Загальна	Sy	0,5	17		
Повторень	Sp	0,2	2		
Варіантів	Sv	0,3	5	0	13,31
Фактору А	Ca	0,2	1	0	39,8
Фактору В	Cb	0,1	2	0	12,59
Фактору АВ	Cab	0,0	2	0	0,77
Інші	Cz	0,0	10	0,004	3,17

<i>НІР₀₅ заг.</i>	0,11	<i>фактору А</i>	0,07	<i>фактору В</i>	0,08
<i>Точність дослід, %</i>	1,58%			<i>t₀₅</i>	2,23

Додаток Ж

Технологічна карта вирощування

Культура	Соя	Норма висіву, кг/га	90	Гезагارد, 2 л/га	200	Домінант, мл/т	20	Валовий збір
Сорт	Ромашка	Всього насіння, т	9	Харнес 1,5 л/га	150	Всього,л	0,18	
Попередник	ярий ячмінь	Система удобрення	N ₂₃ P ₆₀ K ₆₀	Базагран, 2,5 л/га	250	Урожайність, т/га		
Площа, га	100	Всього туків,т	23	Фузілат-форте 0,8 л/га	80	Зерно	2,20	220

№	Найменування робіт	Одвим.	Обсяг робіт		Склад агрегату		Обслуговуючий персонал						Норма виробітку	Кількість нормозмін	Затрати праці, люд-год		Оплата праці, грн		Разом витрат на оплату праці, грн	Пальне			Всього затрат, грн
			у ф.з.од.	в умов.га	трактори, автомоб.	с.-г. машини	трактористи-машиністи			робітники ручної праці					механізатори	інші	Механізатори	інші		на одроби, л	всього	Вартість, всього грн	
							кількість	розряд роботи	Розцінка, грн/га	кількість	розряд роботи	Розцінка, грн/га											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	Лушення стерні	га	100	26,7	МТЗ-80	ЛДГ-10	1	III	9,58				21	4,8	38,1		957,7		957,7	3,1	310	8060	9018
2	Навантаження мінеральних добрив	т	23		вручну					2	II	17,70	8	2,9		46,0		814,2	814,2				814
3	Транспортування мінеральних добрив	т	23		ГАЗ-53		1		23,55				погод.	2,2	17,6		42,1		42,1		23	66700	66742
4	Оранка на 22-25 см	га	100	224	T-150	ПЛН-5-35	1	VI	51,13				5,9	16,9	135,6		5113,2		5113,2	19,3	1930	50180	55293
5	Ранньовесняне боронування	га	100	15,5	T-150	C-18+БЗСС-1	1	V	3,05	1	IV	2,06	85,2	1,2	9,4	7,0	304,9	205,8	510,7	1,3	130	3380	3891
6	Транспортування води і отрутохімікатів	т	40		ГАЗ-53		1		23,55				погод.	3,1	18,8		44,8		44,8		25	650	695
7	Внесення гербіцидів	га	100	13,1	МТЗ-80	ОП-2000	1	VI	7,07	1	IV	4,11	32	3,1	18,8	18,8	707,1	411,0	1118,1	1,05	105	2730	3848
8	Передпосівна культивация	га	100	43,7	T-150	2КПС-4	1	V	8,60	2	III	5,16	30,2	3,3	26,5	53,0	860,1	1032,6	1892,7	4,5	450	11700	13593
9	Обробка насіння	т	9		вручну					2	IV	29,77	5,7	1,6		18,9		535,8	535,8				536
9	Навантаження насіння	т	9		вручну					2	II	35,40	4	7,0		112,7		1994,4	1994,4				1994
10	Транспортування насіння	т	9		ГАЗ-53		1		23,55				погод.	7,0	56,3		134,6		134,6		19	494	629
11	Сівба	га	100	33,8	ЮМЗ-6Л	СЗ-3,6	1	V	18,29	1	III	8,24	14,2	7,0	56,3	56,3	1829,3	823,5	2652,8	2,9	290	7540	10193
12	Коткування посіву	га	100	22,4	МТЗ-80	ЗКШ-6	2	IV	4,52				50	2,0	32,0		905,0		905,0	1,9	190	4940	5845
13	Боронування сходів	га	100	37,1	МТЗ-80	БЗСС-1	2	III	6,66				30,2	3,3	53,0		1331,9		1331,9	2,1	210	5460	6792
14	Транспортування води і отрутохімікатів	т	40		ГАЗ-53		1		23,55				погод.	3,1	18,8		44,8		44,8		25	650	695
15	Внесення гербіцидів	га	100	13,1	МТЗ-80	ОП-2000	1	VI	7,07	1	IV	4,11	32	3,1	18,8	18,8	707,1	411,0	1118,1	1,05	105	2730	3848
16	Міжрядний обробіток	га	100	37,2	ЮМЗ-6Л	КРН-4,2	1	IV	17,54				12,9	7,8	62,0		1753,8		1753,8	3,3	330	8580	10334
17	Збирання врожаю	га	100		СК-5		2	VI	42,49				7,1	14,1	225,4		8498,0		8498,0	13,2	1320	34320	42818
18	Транспортування зерна	т	220		ГАЗ-53		1		23,55				погод.	14,1	112,7		269,3		269,3		138	3575	3844
19	Первинна очистка зерна	т	220		ОВП-20А		1	V	8,66	4	III	5,20	30	7,3	58,7	234,67	2666,9	4573,7	7240,5	кВт-год	1173	3051	10291
	Разом по культурі			466											959	566	26171	10802	36973		5577	211689	251712

Розрахунок витрат та економічної ефективності вирощування культури

Оплата праці	Відсоток	Сума, грн
Пряма	X	36973
Підвищена	25	9243
Нарахування на заробітну плату	22	13772
Разом	X	59988

Показник	Сума, грн
Виробничі витрати на 1 га	10363
Реалізаційна ціна 1 т, грн	15000
Умовно-чистий дохід на 1 га, грн	22637
Затрати праці на 1 ц, люд-год	6,9
Повна собівартість 1 т	4710,5
Рівень рентабельності, %	218,4

№	Види витрат	Обсяг	Вартість одиниці, грн	Сума, грн	Витрати на:		Структура витрат, %
					1 га	1 т	
1	Насіння	9	18000	162000	1620	736,4	15,6
2	Добрива	-	-	-	-	-	-
3	складні (НАФК)	23	12000	276000	2760,0	1254,5	26,6
4	Засоби захисту рослин	-	-	-	-	-	-
5	в т.ч.протруйники,л(домінант)	0,18	4400	792	7,9	3,60	0,1
6	Гезагард, 2 л/га	200	169	33800	338,0	153,6	3,3
7	Харнес 1,5 л/га	150	165	24750	247,5	112,5	2,4
8	Базагран, 2,5 л/га	250	242	60500	605,0	275,0	5,8
9	Фузілат-форте 0,8 л/га	80	689	55120	551,2	250,5	5,3
10	Електроенергія, кВт	1173	2,60	3051	30,5	13,9	0,3
11	ПММ, л	5577	26	211689	2116,9	962,2	20,4
12	Оплата праці	-	-	59988	599,9	272,7	5,8
13	Амортизація	-	-	8630	86,3	39,2	0,8
14	Витрати на ремонт	-	-	4810	48,1	21,9	0,5
15	Всього прямих витрат	-	-	901130	9011	4096,0	87,0
16	Накладні витрати	-	-	135169	1352	614,4	13,0
17	Всього виробничих витрат			1036299	10363,0	4710,5	100
18	Витрати на реалізацію			10363	XXX	47,1	XXX
19	Повна собівартість			1046662	XXX	4757,6	XXX