

Центральноукраїнський національний технічний університет
Агротехнічний факультет
Кафедра загального землеробства

«Допущено до захисту»
Зав. кафедрою загального
землеробства, к.б.н., професор
_____ Микола Мостіпан
«__»_____ 2024 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

за другим (магістерським) рівнем вищої освіти

на тему:

Ефективність стимуляторів росту при вирощуванні сої в Степу України

Виконав здобувач вищої освіти
II курсу, групи АГ-23-М-1
ОПП «Агрономія»
спеціальності 201«Агрономія»
_____ Олег Шатній
«__»_____ 2024 р.

Керівник, доцент, к.с.-г.н.
_____ Микола Ковальов
«__»_____ 2024 р.

Рецензент
_____ Людмила Сачевська
«__»_____ 2024 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

“___” _____ 2024 року

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

Шатньому Олегу

1. Тема роботи Ефективність стимуляторів росту при вирощуванні сої в Степу України
2. Керівник роботи Ковальов М.М., кандидат с.-г. наук, доцент затверджений наказом ЦНТУ «27» вересня 2024 року № 74-13
3. Строк подання роботи до захисту _____
4. Мета та завдання кваліфікаційної роботи. Встановити для сортів сої різних груп стиглості ефективність застосування стимуляторів росту для обробки посівів.

Завдання:

- вивчити вплив стимуляторів росту на біометричні показники;
- визначити чисельність бульбочок сої та площу листової поверхні залежно від застосування стимуляторів росту;
- встановити вплив стимуляторів росту на формування елементів структури врожаю;

– визначити урожайність та економічну ефективність вирощування сої залежно від стимуляторів росту.

5. Консультанти по роботі, із зазначенням розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Економічне обґрунтування результатів досліджень	Малаховська В.О., викладач		

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ п/п	Назва етапів випускної кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Розділ 1. Огляд літератури Розділ 2. Охорона праці та довкілля	14.10.2024 р.	
2.	Розділ 2. Місце та умови проведення досліджень	21.10.2024 р.	
3.	Розділ 3. Спеціальна частина	15.11.2024 р.	
4.	Розділ 4. Економічне обґрунтування результатів досліджень	21.11.2024 р.	
5.	Висновки, список літератури, вступ	27.11.2024 р.	

Дата видачі завдання
«__» _____ 2024 р.

Підпис керівника
_____ Микола Ковальов

Завдання прийнято до виконання
«__» _____ 2024 р.

Підпис здобувача
_____ Олег Шатній

ВСТУП.....	
РОЗДІЛ 1. ВПЛИВ СТИМУЛЯТОРІВ РОСТУ НА РОЗВИТОК РОСЛИН СОЇ (Огляд літератури).....	
1.1. Значення та біологічні особливості сої.....	
1.2. Вплив стимуляторів росту на продуктивність сої.....	
РОЗДІЛ 2. МІСЦЕ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	
2.1. Організаційно-економічні умови господарства.....	
2.2. Ґрунтово-кліматичні та погодні умови господарства.....	
РОЗДІЛ 3. ВПЛИВ СТИМУЛЯТОРІВ РОСТУ НА ОСОБЛИВОСТІ РОЗВИТКУ ТА ПРОДУКТИВНІСТЬ СОЇ.....	
3.1. Методика досліджень.....	
3.2. Результати досліджень щодо впливу стимуляторів росту на розвиток рослин та продуктивність сої.....	
3.2.1. Тривалість періоду вегетації сої.....	
3.2.2. Вплив стимуляторів росту на біометричні показники.....	
3.2.3. Вплив стимуляторів росту на чисельність бульбочок сої....	
3.2.4. Вплив стимуляторів росту на площу листової поверхні сої.....	
3.2.5. Вплив стимуляторів росту на густоту стояння рослин.....	
3.2.6. Вплив стимуляторів росту на елементи продуктивності сої	
3.2.7. Урожайність сої залежно від стимуляторів росту.....	
РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ЗАСТОСУВАННЯ СТИМУЛЯТОРІВ РОСТУ.....	
РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ДОВКІЛЛЯ ПРИ ЗАСТОСУВАННІ СТИМУЛЯТОРІВ РОСТУ.....	
5.1. Техніка безпеки при роботі з регуляторами росту.....	

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	
ДОДАТКИ.....	

ВСТУП

Актуальність теми. Соя належить до стратегічних культур у світовому землеробстві, адже вона задовольняє потреби людства в рослинному білку та олії. Україна входить в десятку найбільших світових виробників та експортерів сої. Постійний попит на сою і соєві продукти як на внутрішньому, так і зовнішньому ринках України зумовив розширення площ посівів під цією культурою. Рівень врожайності сої у зоні Степу часто є нестабільним і невисоким через складні погодні умови та нестачу опадів, що обумовлює пошук шляхів реалізації генетичного потенціалу сучасних високопродуктивних сортів.

Відомо, що застосування сучасних стимуляторів росту сприяє зменшенню чутливості до ґрунтових гербіцидів, покращує схожість насіння, розвиток кореневої системи, біометричних показників та елементів структури врожаю, підвищує стійкість рослин до несприятливих погодних умов, що актуально в умовах зміни клімату та нестачі вологи у критичні за вологоспоживанням періоди розвитку сої.

Отже, актуальним і важливим є вивчення ефективності застосування стимуляторів росту для сортів сої різних груп стиглості в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах.

Зв'язок роботи з науковими програмами. Напрямок наукових досліджень є складовою частиною науково-дослідних робіт викладачів кафедри загального землеробства.

Мета та завдання досліджень. Мета досліджень – встановити для сортів сої різних груп стиглості ефективність застосування стимуляторів росту для обробки посівів.

Для реалізації цієї мети необхідно було вирішити такі завдання:

- вивчити вплив стимуляторів росту на біометричні показники;
- визначити чисельність бульбочок сої та площу листової поверхні залежно від застосування стимуляторів росту;

– встановити вплив стимуляторів росту на формування елементів структури врожаю;

– визначити урожайність та економічну ефективність вирощування сої залежно від стимуляторів росту.

Об'єкт досліджень – особливості росту і розвитку, формування продуктивності сої залежно від стимуляторів росту.

Предмет досліджень – сорти сої Ранок, Чураївна.

Наукова новизна отриманих результатів. Вперше в умовах Степу України для сортів сої Ранок і Чураївна досліджено ефективність застосування стимуляторів росту Ерайз, Атонік Плюс, Aminorost, Soylips для обробки посівів. Встановлено біометричні показники, площу листя, кількість бульбочок, виживання рослин, густоту стояння рослин, формування елементів структури врожаю. 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 для умов Степу України проводити обробку посівів сої стимулятором росту Aminorost, що забезпечить у обох сортів отримання найбільшої прибавки врожаю – 1,9 ц/га (сорт Ранок) та 2,2 ц/га (сорт Чураївна).

Особистий внесок здобувача в наукові дослідження. Автор кваліфікаційної 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 III Міжнародній науково-практичній конференції

«Сучасні технології агропромислового виробництва» ЦНТУ, 14-15 листопада 2024 року.

Публікації. Результати досліджень опубліковані у матеріалах III Міжнародної науково-практичної конференції «Сучасні технології агропромислового виробництва», на тему: «Ефективність стимуляторів росту при вирощуванні сої в Степу України» (м. Кропивницький: ЦНТУ, 2024 р.).

РОЗДІЛ 1. ВПЛИВ СТИМУЛЯТОРІВ РОСТУ НА РОЗВИТОК РОСЛИН СОЇ (Огляд літератури)

1.1. Значення та біологічні особливості сої

Соя є важливою зернобобовою культурою у світі. В агропромисловому комплексі України вона займає важливе місце як цінна білково-олійна культура, що має широке використання у різних галузях [1, 2].

У світовому виробництві на білок сої припадає 54%, а рослинної олії – 33%. Основними виробниками сої є США, Бразилія, Аргентина, Китай [3].

В Україні посівні площі під соєю в останні роки коливаються в межах 1,6-1,8 млн га. В центральних областях України для культивування сої є всі необхідні агрокліматичні умови: необхідна кількість тепла, світла, вологи, родючі ґрунти. В Україні на високому рівні ведеться селекційна робота цієї культури, що виконується в наукових та приватних аграрних формуваннях. Виведено низку сортів, що мають сприятливі показники продуктивності, високий вміст білку, олії, короткий період вегетації, стійкість до поширених хвороб сої.

У 2023 році було експортовано 3,26 млн т сої. Зокрема, експорт соєвої олії за чотирнадцять років збільшився в 38 разів - з 4 тис. до 280 тис. тонн. Найбільше зростання продемонстрував експорт соєвого шроту. Так, у минулому році він становив 690 тис. тонн.

Економічна вигода при вирощуванні сої обумовлена в тому, що за один вегетаційний період синтезується два врожаї білка і жиру. За рахунок реалізації соєвої олії окупаються прямі витрати на виробництво сої, а соєвий шрот застосовується як недорогий білковий кормовий інгредієнт [1, 4, 5].

Зростаючий попит у високоякісному насінні сої на світовому і внутрішньому ринку обумовлює збільшення посівних площ та вдосконалення елементів технології вирощування. При зростанні посівних площ, рівень урожайності сої залишається на рівні 1,40-1,50 т/га, що не

відповідає сучасним вимогам. Розкрити потенціал нових інтенсивних сортів можна вдосконалюючи сортову агротехніку, застосовуючи добрива, біопрепарати, регулятори росту рослин [3, 6].

З насіння сої одержують продукти для виготовлення багатьох різноманітних виробів. У світовій практиці насіння переробляють на олію, шрот і макуху – на кормові цілі, як високобілкові добавки до комбікормів [2, 7].

Соя – це важливий компонент у змішаних посівах з кукурудзою та сорго, бажаний компонент будь-якої сівозміни. При дотриманні технології вирощування у посівах кукурудзи з соєю, урожайність та вихід кормових одиниць не поступаються чистим посівам кукурудзи, а збір перетравного протеїну збільшується на 25–50% [5, 8].

Переробка сої стала більш привабливою завдяки зростанню потреб тваринництва. Використовуючи сою у кормах, можна зменшити собівартість виробництва молока та збільшити виробництво м'яса. Сою застосовують в птахівництві та рибориборстві [9].

Соя є важливою кормовою культурою. Її згодовують тваринам у вигляді білкових концентратів, соєвого шроту, дерті, молока, силосу, сіна. Як кормову культуру сою використовують на зелений корм та для виробництва трав'яного борошна.

Поживність соєвих кормів висока, у 100 кг зеленої маси міститься 20 кормових одиниць, 3,5 кг перетравного протеїну. Цінними концентрованим кормом є соєва макуха, що містить до 47% білку, шрот - 45%. За амінокислотним складом вони кращі за м'ясне й рибне борошно [10, 11].

Соя є важливою технічною культурою. Зокрема, соєва олія застосовується у миловарній та лакофарбовій промисловості. Із сої виготовляють клей, лаки, фарби, мило, штучні волокна, пластмаси.

Соя належить до середньостійких до посухи культур. Менше вологи вона поглинає у період від сходів до початку цвітіння. Після сходів інтенсивно розвивається коренева система, випаровування води в цей період

незначне. Найбільше вологи потрібно під час цвітіння і росту бобів. Нестача води викликає опадання бутонів та плодів, зменшення маси насіння. Транспіраційний коефіцієнт сої становить 520-600 [12, 13].

При гідротермічному коефіцієнті в межах від 1 до 1,7 умови для росту сої сприятливі, при 0,8-0,9 – вологозабезпеченість нижча, при 0,6-0,7 – недостатня, 0,4-0,5 – посуха.

Соя культура короткого дня. Вирощування її у північних районах викликає збільшення тривалості фаз розвитку і зниження продуктивності. На півдні соя розвивається швидше, вегетаційний період скорочується [11, 14].

У зріджених посівах боби утворюються близько від землі, що призводить до втрат врожаю при збиранні. У загущених посівах менше гілкування, боби розміщуються вище, втрати при збиранні скорочуються [9, 15].

Соя погано реагує на затінення, при цьому у рослин знижується вміст азоту, збільшується втрата квіток і бобів, що призводить до збільшення втрат при механізованому збиранні.

На початку вегетації у сої активно розвивається коренева система, тоді як ріст надземної маси сповільнений. Це пояснює низьку конкурентоздатність у боротьбі з бур'янами та необхідність застосування комплексу страхових гербіцидів від злакових та дводольних бур'янів. Кращими попередниками для сої є малозабур'янені поля після озимих і ярих зернових культур [10, 16].

Не варто сіяти сою по соняшнику і зернобобових культурах. Соя цінний попередник для інших культур, залишає в ґрунті добре розгалужену кореневу систему з бульбочковими бактеріями.

Найкращі ґрунти для сої це чорноземи, темно-сірі і каштанові. Придатні ґрунти з нейтральною реакцією (рН 6,5-7,0), з високим вмістом органічних речовин. Непридатні – солонуваті, важкі, або дуже легкі, кислі, заболочені ґрунти [3, 17].

Бобові культури мають унікальну здатність засвоювати атмосферний азот, симбіоз з бульбочковими бактеріями забезпечує до 60-65% азоту з повітря та 35-40% - з ґрунту. Після збирання в ґрунті лишається 20–70 ц кореневих та пожнивних решток, що містять 45–130 кг азоту, 10–20 кг фосфору та 20–60 кг калію.

Азотфіксація сої знижує залежність від азотних сполук і дозволяє культивувати її при відсутності або за мінімального застосування дорогих і екологічно небезпечних азотних добрив.

1.2. Вплив стимуляторів росту на продуктивність сої

Сучасним напрямом підвищення урожайності та якості насіннєвої продукції є впровадження у виробництво енергозберігаючих технологій із застосуванням стимуляторів росту рослин.

Регулятори росту являють собою природні або синтетичні речовини, які при малих концентраціях суттєво змінюють процеси життєдіяльності. Препарати цієї групи містять у складі збалансований комплекс фіторегуляторів, біологічно активні речовини та мікроелементи.

Рістстимулюючі речовини підвищують стійкість до несприятливих умов природного або антропогенного походження, до критичних перепадів температур, нестачі вологи, дії пестицидів, ураженню хворобами [17, 18].

Стимулятори росту поділяються на такі групи: гормональні інгібітори росту (етилен, абсцизова кислота), гормональні стимулятори (ауксин, цитокінін, гіберелін), стимулятори та інгібітори росту (кумарин, ретарданти, феноли). Кожен препарат має специфічний вплив та діє на різні процеси [15, 19, 20].

Результати досліджень свідчать, що застосування регуляторів росту є доступним і високорентабельним агрозаходом для збільшення продуктивності основних культур та покращення якості врожаю.

Дослідження Інституту мікробіології і вірусології НААН України свідчать, що при комплексному застосуванні нових регуляторів росту з пестицидами для обробки насіння їх дозу внесення слід зменшити на 20-30% без послаблення захисного ефекту, що дає значну економію [21].

Сумісне застосування регуляторів росту та інокуляції дало збільшення урожайності сорту Романтика на 9,6 ц/га в умовах зрошення, сорту Аннушка – 8,2 ц/га порівняно з контролем. Збільшення вмісту білка у сорту Романтика становило 2,6%, у сорту Аннушка – 2,5% [22].

При застосуванні стимулятора росту Біолан для обробки насіння прибавка врожаю була 2,2 ц/га. Найбільша прибавка відмічена при сумісному застосуванні Біолан та Ризогумін – 4,0 ц/га. Обробка посівів стимулятором росту Біолан забезпечила прибавку – 3,3 ц/га [23].

Дослідження на базі Сумського інституту АПВ показали, що обробка насіння Вимпел-К та Оракул забезпечує прибавку врожаю 1,3 ц/га, що складає 6,2%. У варіанті з обробкою насіння Вимпел-К і Оракул насіння та обробка у фазі бутонізації Вимпел і Оракул мультикомплекс прибавка врожаю становила 4,5 ц/га (21,5 %). Відмічено збільшення маси 1000 насінин на 1,4 г. Підвищення польової схожості насіння відмічалось на 2,6% [24].

Вивчення стимуляторів росту в умовах Кіровоградської області показало їх значну ефективність. Обробка насіння Вимпел-К та обприскування посівів у фазі 3-5 листків Вимпел сприяла отриманню прибавки врожаю 3,5 ц/га (15,5 %). При обробці насіння Вимпел-К та обприскуванні посівів у фазах 3-5 листків і бутонізації Вимпел прибавка була 5,0 ц/га (22,1%). Кількість бульбочок збільшувалась на 12-26% [25].

Дослідженнями встановлено, що використання регулятора росту Емістим збільшує врожайність на 0,3-0,5 т/га, або 16-34%. Комплексне застосування Емістим з інокулянтом та молібденом дає прибавку 0,6 т/га. У різних сортів сої стимулятори росту на фоні бактеризації насіння збільшували врожайність на 16-19%, вміст білку на 1,8-2,6%. Урожайність сортів Київська 27 та Подільська 1 зростала на 0,2-0,4 т/га [26].

За даними Інституту сільського господарства Степу НААНУ, обробка насіння Емістим С і Агростимуліном збільшувала врожайність на 0,12 т/га (8,4%). Обприскування посівів сої у фазі бутонізації збільшило врожайність на 12%. Встановлено, що застосування регуляторів росту за ефективністю дії наближається до внесення мінеральних добрив в дозі 30-40 кг/га, що зменшує потребу в них на 20% [27].

Обприскування посівів проводиться водними розчинами стимуляторів росту штанговими обприскувачами ОП-2000-А, KUHN, ОПШ-3524, ЕКО-2000-18 ШПС та ін. Строк проведення до 10-ї та після 17-ї години [19, 21, 23].

Отже, аналіз літературних джерел свідчить, що кожен сорт по різному реагує на строки застосування та кратність обробок стимулятором росту. Виникає необхідність дослідити ефективність застосування стимуляторів росту в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах.

РОЗДІЛ 2. МІСЦЕ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

Відомий факт, що ґрунтово-кліматичні умови на ряду з агротехнічними прийомами вирощування визначають ріст та розвиток рослин, формування продуктивності сої.

Для успішного впровадження та застосування розробленої технології вирощування необхідні відповідні ресурси господарства (сільськогосподарська техніка, кваліфіковані кадри, агрометеорологічні умови, матеріальні ресурси тощо). Аналіз погодних умов та їх вплив на умови росту культур лежить в основі стратегії живлення та захисту рослин. Прогноз погоди для господарства має містити дані основних показників, що впливають на розвиток рослин: температура повітря та ґрунту, кількість опадів, швидкість вітру, вологість повітря. Спираючись на ці дані можна підвищити ефективність застосування сільськогосподарської техніки, краще здійснити захист рослин, визначити сприятливий час для виконання технологічних операцій.

2.1. Організаційно-економічні умови господарства

СФГ «Агро-Корс» розташовується у селі Цибулеве, Кропивницького району, Кіровоградської області. Відстань до обласного центру становить 54 км.

Основний напрямок спеціалізації господарства – це рослинництво. Загальна площа земель СФГ «Агро-Корс» складає 52 га. За складом угідь всі землі господарства це рілля. Призначення угідь – товарне сільськогосподарське виробництво.

Переважну більшість площ господарства займають олійні культури – соняшник та соя. Площі посіву сільськогосподарських культур наведено в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1

Площі посіву сільськогосподарських культур СФГ «Агро-Корс»
(2023-2024 рр.)

Культура	Площа посіву, га		Відсоток до площі ріллі, %	
	2023 р.	2024 р.	2023 р.	2024 р.
1. Соняшник	20	15	38,5	28,8
2. Пшениця озима	15	17	28,8	32,7
4. Соя	17	20	32,7	38,5

У 2023 році більшу площу вирощування у господарстві, а саме 38,5% займав соняшник, а у 2024 році – соя.

Отже, в господарстві за середніми даними вирощується 69,3% олійних культур (соняшник та соя) та 30% зернових культур (пшениця озима).

Урожайність культур господарства у 2023 році відповідала середньому рівню показників даного регіону (табл. 2.2).

Таблиця 2.2.

Урожайність та валовий збір сільськогосподарських культур
СФГ «Агро-Корс» (2023-2024 рр.)

Культура	Урожайність, т/га		Валовий збір, т	
	2023 р.	2024 р.	2023 р.	2024 р.
1. Соняшник	2,4	1,7	48,0	25,5
2. Пшениця озима	4,3	3,7	64,5	62,9
4. Соя	1,9	0,8	32,3	16,0

У 2024 році відмічено суттєве зниження врожайності соняшнику та сої відносно попереднього року через складані погодні умови. Сумарний валовий збір культур господарства у 2023 році складав 144,8 т, у 2024 році знизився до 104,4 т, або на 30%.

Господарство забезпечено агротехнічними знаряддями для вчасного і якісного здійснення технологічних прийомів. Машинно-тракторний парк

представлено: сівалки (СЗ-3,6, Vesta 8), культиватор (КПС-4), борони (БДТ-7), плуг (ПЛН-5-35). Іншу необхідну техніку орендують.

2.2. Ґрунтово-кліматичні та погодні умови господарства

Рельєф господарства рівнинний. Ґрунти представлені чорноземом звичайним середньогумусним слабкосолонцюватим важкосуглинковим на лесі. Цей ґрунт поширений в зоні Степу. Потужність гумусового горизонту від 40 до 85 см.

Вміст гумусу варіює в межах від 3,8 до 6,5%. Ці ґрунти мають сприятливі фізико-хімічні та агрономічні властивості, насичені основами, багаті калієм, мають нейтральну реакцію та високу природну родючість.

Кислотність ґрунту коливається в межах від 7,0 до 7,3, тому такі ґрунти не потребують хімічної меліорації. Гідролітична кислотність ґрунту в межах від 0,47 до 0,53 мг-екв./100 г ґрунту.

Вміст гумусу в орному шарі ґрунту становить 4,3%, легкогідролізованого азоту – 10,7 мг/100 г ґрунту, рухомого фосфору – 8,1 мг/100 г ґрунту, обмінного калію – 12,3 мг/100 г ґрунту. Ємність вбирання 48,4 мг-екв./100 г ґрунту.

Кліматичні умови характерні для північного Степу України з помірним континентальним кліматом. Континентальність клімату наростає від заходу на схід. На даній території відмічаються значні коливання річних погодних умов.

В цілому, Кіровоградська область відзначається такими небезпечними погодними явищами: ожеледь, град, сильні зливи, суховії тощо. Навесні та влітку у зоні Степу трапляються суховії або пилові бурі з швидкістю вітру 20-35 м/с.

У весняний період відмічаються вітри східних напрямків. Суховії шкідливі для посівів культур, завдають значних збитків, вибивається насіння, оголяється коренева система, що веде до загибелі врожаю.

У другій частині вегетації пізніх ярих культур (липень, серпень) спостерігається антициклонний тип погоди. Відмічаються високі температури повітря (до + 38 °С і більше) та тривала нестача опадів.

Середньорічна температура повітря варіює в межах +7,7+8,5 °С. Середньорічна кількість опадів складає 430-520 мм. Найбільша кількість опадів (близько 65-70%) випадає у теплий літній період. Протягом літа опади мають зливовий характер, тому часто бувають мало ефективними.

Навесні, у квітні і травні відмічаються заморозки. Останні заморозки навесні припадають на 14–18 квітня, перші осінні – на 7–12 жовтня.

Низька середньодобова вологість повітря, що викликає погіршення умов формування і наливу насіння сої відмічається у липні та серпні.

Гідротермічний коефіцієнт змінюється в широких межах. Зазвичай він менше одиниці, що свідчить про умови недостатнього зволоження.

Гідротермічні умови в роки проведення досліджень суттєво різнилися за кількістю опадів і температурою повітря (табл. 2.3, 2.4).

Таблиця 2.3

Температура повітря періоду вегетації сої (2023-2024 рр.), °С

Роки	Місяці				
	квітень	травень	червень	липень	серпень
2023 р.	9,6	15,8	19,7	21,7	23,3
2024 р.	14,4	16,1	22,7	26,3	24,2
Середня багаторічна	8,9	15,3	18,6	20,0	19,4
± до середньобаторічного показника 2023 р.	+0,7	+0,5	+1,1	+1,7	+3,9
± до середньобаторічного показника 2024 р.	+5,5	+0,8	+4,1	+6,3	+4,8

Слід відмітити, що в роки досліджень температура повітря протягом періоду вегетації була більшою відносно середніх показників. Найбільше відхилення +3,9 °С у 2023 році було у серпні. У 2024 році у квітні, а також з червня по серпень перевищення було в межах +4,1+6,3 °С. Такі температури

повітря викликали пригнічення росту рослин, обмеження висоти стебла, площі листя та загальної продуктивності сої.

Кількість опадів за період вегетації сої у 2023 році з травня по серпень становила 188,3 мм, тоді як у 2024 році була суттєво меншою – 37,9 мм. Середньобаторічний показник за вказаний період складає 231 мм. Тобто по 2023 році нестача опадів була на рівні 18,3%, тоді як у 2024 році 83,6%.

Таблиця 2.4

Кількість опадів протягом періоду вегетації сої (2023-2024 рр.), мм

Рік	Місяці				
	квітень	травень	червень	липень	серпень
2023 р.	70	48,7	73	36	30,6
2024 р.	53,0	6,0	16,8	3,1	12,0
Середня багаторічна	36	45	66	72	48
± до середньобаторічного показника 2023 р.	+34	+3,7	+7	-36	-17,4
± до середньобаторічного показника 2024 р.	+17	-39	-49,2	-68,9	-36

Отже, причиною суттєвого зниження врожайності пізніх ярих культур у 2024 році, зокрема сої, була нестача опадів протягом періоду вегетації, яка на ряду з високими температурами повітря викликала втрату квіток, молодих бобів, зменшення кількості бобів з трьома насінинами та збільшення однонасіннєвих бобів. Грунтова посуха призводила до зменшення розмірів листової пластини, кількості та довжини гілок, прискорення старіння та відмирання рослини у цілому. Все це призводило до загального зниження рівня врожайності.

РОЗДІЛ 3. ВПЛИВ СТИМУЛЯТОРІВ РОСТУ НА ОСОБЛИВОСТІ РОЗВИТКУ ТА ПРОДУКТИВНІСТЬ СОЇ

3.1. Методика досліджень

Програмою досліджень передбачалось дослідження росту та розвитку рослин, формування елементів структури врожаю сої залежно від використання стимуляторів росту для обприскування посівів.

Методи дослідження: польовий - для визначення росту і розвитку рослин та формування врожаю; візуальний - для фенологічних спостережень; вимірювально-ваговий - для визначення висоти, маси рослин, кількості бульбочок, елементів структури рослин; математично-статистичний - для оцінки достовірності отриманих результатів.

Польові дослідження проводили відповідно до загальноприйнятих методик [28, 29]. Було закладено двофакторний дослід. Обприскування посівів проводили згідно схеми досліду (табл. 3.1).

Таблиця 3.1

Схема польового досліду

Сорт	Стимулятори росту
Ранок	Контроль (без обробки)
	Обробка посівів Ерайз (1,5 л/га)
	Обробка посівів Атонік Плюс (0,2 л/га)
	Обробка посівів Aminorost (1,5 л/га)
	Обробка посівів Soylips (50 мл/га)
Чураївна	Контроль (без обробки)
	Обробка посівів Ерайз (1,5 л/га)
	Обробка посівів Атонік Плюс (0,2 л/га)
	Обробка посівів Aminorost (1,5 л/га)
	Обробка посівів Soylips (50 мл/га)

Розміщення варіантів рандомізоване. Повторність у досліді триразова. Площа ділянок складала 25,2 м².

Обробіток ґрунту в досліді проводили за загальноприйнятою технологією. Попередником сої в досліді була озима пшениця. Основний обробіток ґрунту включав лушення стерні та оранку, для подрібнення і знищення бур'янів, вирівнювання поверхні ґрунту, збереження та накопичення вологи.

Передпосівний обробіток включав культивацію на глибину 6–8 см з наступним коткуванням. Сівбу проводили на глибину 5-6 см при температурі ґрунту +10+12 °С на початку травня. Норма висіву сої сорту Ранок становила 800 тис./га, сорту Чураївна 600 тис./га. Спосіб сівби широкорядний з міжряддями 45 см.

Контрольний варіант досліду – без обробки препаратами. Обробку посівів проводили розчинами стимуляторів росту у фазі бутонізації, використовували обприскувач ранцевий “Tatra Garden SR 16A”. Витрати робочої рідини з розрахунку 250 л/га. Захід проводили вранці, дотримуючись показників температури повітря не вище +18 °С.

У досліді висівали сорт сої Чураївна. В Реєстрі сортів з 2020 року. Рекомендований для зони Степу, Лісостепу, Полісся. Сорт середньостиглий з вегетаційним періодом – 115-120 діб. Потенціал врожайності – 2,4 т/га. Тип використання зерновий. Сорт середньобілковий, високоолійний. Оригінатор сорту – Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААНУ [30].

Сорт сої Ранок. У Реєстрі сортів рослин України з 2017 року. Сорт ранньої групи, тривалість вегетаційного періоду 89 діб. Рекомендовано для вирощування в усіх зонах України. Висота рослин 60-70 см. Оригінатор сорту – Інститут олійних культур НААНУ. Опушення стебла світле. Квітка біла. Біб середній, має 3-4 насінини. Рубчик жовтий. Висота прикріплення нижніх бобів 10-12 см. Маса 1000 насінин 130-150 г. Вміст білку 36-38%, олії 20-22%. Врожайність - 1,4-2,0 т/га. Має стійкість проти вилягання рослин та розтріскування бобів [31].

Регулятор росту Ерайз – на основі фітогормонів, для стимулювання розвитку рослин від проростання насіння і протягом вегетації. Діюча речовина: брасінолід (0,0032%), гіберелінова кислота (0,0010%), макроелементи, мікроелементи Zn (0,5000%), 1Н-індол-3-бутанова кислота (0,0120%), інертні інгредієнти (екстракт морських водоростей). На сої для обприскування посівів застосовується в нормі 1,5 л/га.

Препарат Ерайз містить гормони – ауксини, гібереліни та брасіноліди. Гормони синтетичного походження, що є більш стійкими, мають довший термін зберігання, вищу сумісність у бакових сумішах, зберігають в рослинах свою активність довший час. Виробник - Компанія «Авентро Сарл» (Швейцарія) [32].

Атонік Плюс це регулятор росту, біостимулятор, активатор мінерального живлення. Призначений для підвищення врожаю, поліпшення якості, зниження фітотоксичності після застосування пестицидів, стійкості до погодних умов, подолання стресу. Головні переваги: посилення ефективності фотосинтезу, покращення водного балансу рослин, збільшення врожайності, поліпшення якості продукції, швидке відновлення рослин після стресових явищ, прискорення росту рослин.

Діюча речовина: ортонітрофенолят натрію (6 г/л), паранітрофенолят натрію (9 г/л), 5-нітрогаїколат натрію (3 г/л). На сої застосовується в нормі 0,2 л/га під час вегетації. Виробник фірма «Аріста Лайф Сайєнс» Франція [33].

Стимулятор росту для сої Aminorost. Це біостимулятор з високим вмістом амінокислот рослинного походження та біологічно активними речовинами. Склад препарату: вільні амінокислоти (13%); органічна речовина (75%); цитокініни (0,003%); азот загальний (не менше 3%); фосфор водорозчинний (не менше 3,0%); калій водорозчинний (не менше 5%), Са (2%), мікроелементи (не менше 75 г/л). Стимулятор росту – комплексний препарат, що містить набір основних вільних амінокислот, отриманих шляхом ферментативного гідролізу. До складу препарату входять біологічно

активні речовини, вітаміни групи В, фітогормони, органічні кислоти тощо. Амінокислоти в легкозасвоюваній для рослини формі, швидко залучаються до обміну речовин. Застосувавши препарат у відповідні фази росту, рослини забезпечуються доступними амінокислотами, а звільнена енергія витрачається на інші фізіологічні процеси. Біологічно активні речовини та амінокислоти стимулюють розвиток рослин, позитивно діють на обмінні процеси, покращують засвоюваність макро та мікроелементів, посилюють активність фотосинтетичного апарату, підвищують врожай та якість продукції. Застосування препарату сприяє покращенню фотосинтезу, стійкості рослин у стресових умов, підвищує кількість зав'язі та запобігає їх опаданню, стимулює розвиток генеративних органів, відновлення рослин після стресів. Норма витрати препарату на сої у фазі бутонізації становить 1,5 л/га. Виробник - ТОВ «Компанія ІМЕКС АГРО», м. Вінниця, Україна [34].

Стимулятор росту Soylips. Препарат містить у складі аналоги природних регуляторів росту, активує процеси засвоєння поживних речовин і вологи клітинами, забезпечує максимальну ефективність фізіологічних процесів та ріст бобів сої. Внаслідок застосування препарату відбувається підвищення синтезу фітогормонів, що забезпечують протікання біохімічних процесів у рослині. Фітогормони беруть участь у регуляції вуглеводного та білкового обміну, цвітіння, формуванні та досягання бобів, процесів дихання. Склад препарату: солі карбокси-, оксипохідних природних полімерів (22,5 г/л), вуглеводні, що мають кисневмісні замісники (32,1 г/л), солі алкоксикарбонових кислот (22,3 г/л). Норма застосування для сої у фазі бутонізації становить 50 мл/га. Виробник МП НДП «Долина», Україна [35].

У досліді проводили обліки, спостереження та аналізи:

— Густоту рослин визначали під час повних сходів і перед збиранням врожаю на закріплених кілочками ділянках. Проводили у варіантах I і III повторень на облікових ділянках площею 1 м².

— Визначали збереженість рослин за формулою:

$$П = (Г/С) * 100,$$

де П – виживання рослин, %;

Г – кількість рослин перед збиранням, шт./м²;

С – кількість рослин після сходів, шт./м²;

— Відмічали фази росту рослин (фенологічні спостереження).

Початок фази відмічали окомірно, коли вона наступала в 10% рослин, повну фазу – 75 % рослин.

— Вимірювання висоти, маси рослин у фазі наливу насіння. На ділянках відбирали 20 типових рослин. В лабораторії кожену рослину зважували на вагах і вимірювали висоту.

— Облік бульбочок проводили на всіх ділянках досліду. Відбирали з корінням в непорушеному стані по 5 типових рослин. В лабораторії відділяли від коренів всі бульбочки та підраховували їх кількість.

— Площу листя визначали під час наливу насіння ваговим методом. У типових 20 рослин ділянок I та III повторень 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 однієї рослини в см². Площу листя з одиниці площі визначали множенням площі листя однієї рослини на густоту рослин після сходів.

— Елементи структури врожаю аналізували перед збиранням врожаю під час повної стиглості. На ділянках досліду I та III повторень відбирали 20 типових рослин. Показники аналізували в лабораторних умовах шляхом підрахунку кількості бобів, насіння та визначення маси насіння.

— Облік урожайності проводили зважуючи насіння з облікової площі ділянки. Статистичну обробку даних досліджень проводили дисперсійним методом.

— Економічний аналіз результатів досліду проводили за методичними рекомендаціями кафедри загального землеробства ЦНТУ [36–39].

— Заходи з охорони праці у зв'язку з рекомендованими агрозаходами розробляли на основі праць О. В. Войналович та ін. [40, 41].

3.2. Результати досліджень щодо впливу стимуляторів росту на розвиток рослин та продуктивність сої

3.2.1. Тривалість періоду вегетації сої

Ріст та розвиток сої залежить від агрометеорологічних умов періоду вегетації, біологічних особливостей сортів, їх стійкості до несприятливих факторів зовнішнього середовища, елементів технології.

В роки досліджень відмінності у фенологічних спостереженнях визначались різними метеорологічними умовами та біологічними особливостями сортів.

Фенологічні спостереження проводять для аналізу впливу кліматичних факторів та елементів технології на тривалість міжфазних і вегетаційного періоду сої. Реалізація генетичного потенціалу сортів можлива при оптимальному за термінами проходженні міжфазних періодів, та своєчасного розвитку рослин.

Результати фенологічних спостережень наведено в таблиці 3.2.

Таблиця 3.2

Календарні дати фаз росту сої в роки досліджень

Фази росту і розвитку сої	2023 р.		2024 р.	
	Сорт Ранок	Сорт Чураївна	Сорт Ранок	Сорт Чураївна
сівба	4.05	4.05	4.05	4.05
сходи	17.05	20.05	15.05	18.05
бутонізація	14.06	20.06	12.06	19.06
цвітіння	23.06	2.07	22.06	1.07
налив насіння	14.07	29.07	12.07	26.07
повна стиглість	15.08	11.09	11.08	5.09

Період сівба - сходи у середньостиглого сорту був довшим – 14-16 днів в роки досліджень. У ранньостиглого сорту він був 11-13 днів, тобто коротший на 3 дні.

Період сходи - бутонізація у сорту Ранок становив 28 днів, у сорту Чураївна – 31-32 дні.

Цвітіння сої сорту Ранок починалось раніше – 22.06-23.06, у сорту Чураївна – 1.07-2.07. Період бутонізація - цвітіння у ранньостиглого сорту тривав 9-10 днів, у середньостиглого 12 днів, що відповідає біологічним характеристикам.

Міжфазний період цвітіння – налив насіння тривав у сорту Ранок 20-21 день, у сорту Чураївна – 25-27 днів. Раніше починалась фаза наливу у ранньостиглого сорту – 12.07-14.07, у середньостиглого сорту наставала пізніше на 14-15 днів – 26.07-29.07.

Тривалість періоду налив насіння - повна стиглість у сорту Ранок була 30-32 дні та продовжилась до 41-44 днів у сорту Чураївна. Настання фази повної стиглості відмічено по сорту Ранок 11.08-15.08, по сорту Чураївна – 5.09 у 2024 р. та 11.09 – у 2023 р. У середньостиглого сорту спостерігалось скорочення міжфазних періодів у 2024 р. на 2-3 доби, що можна пояснити посушливими умовами.

Отже, застосування стимуляторів росту не мало впливу на тривалість міжфазних періодів сої. Період вегетації сорту Ранок в роки досліджень становив 88-90 днів, сорту Чураївна – 110-114 днів. У середньостиглого сорту тривалість вегетації була більшою на 22-24 дні. У посушливому 2024 році період вегетації сортів сої скорочувався на 2-4 доби.

3.2.2. Вплив стимуляторів росту на біометричні показники

Застосування стимуляторів росту забезпечує активніший розвиток кореневої системи, підвищує стійкість рослин до посухи, нестачі вологи, хвороб та інших стресових факторів, зменшує фітотоксичний ефект,

підвищує синтез фітогормонів забезпечуючи протікання біохімічних процесів, має антимутагенну дію, забезпечує мікроелементами, збільшує висоту і масу рослин [12, 22].

Облік густоти стояння рослин показав, що польова схожість насіння сорту Ранок у 2023 році була 89,1%, сорту Чураївна – 89,5%. У 2024 році показник становив для сорту Ранок – 88,8%, сорту Чураївна – 87,0% (додаток Б).

В дослідженнях визначали висоту і масу рослин у фазі наливу насіння, тоді як обприскування посівів стимуляторами росту провели у фазі бутонізації.

У 2023 р. маса рослин сої сорту ранок була в середньому 28,6 г (табл. 3.3), у сорту Чураївна становила 46,0 г, різниця склала 17,4 г (60,8%).

Таблиця 3.3

Вплив стимуляторів росту на масу рослин, г

Сорти	Стимулятори росту	2023 р.	2024 р.
Ранок	Контроль (без обробки)	26,2	18,9
	Обробка посівів Ерайз	28,9	19,6
	Обробка посівів Атонік Плюс	27,1	20,1
	Обробка посівів Aminorost	32,5	19,5
	Обробка посівів Soylips	28,5	19,3
Чураївна	Контроль (без обробки)	42,3	33,5
	Обробка посівів Ерайз	46,7	34,4
	Обробка посівів Атонік Плюс	44,8	35,4
	Обробка посівів Aminorost	48,7	35,5
	Обробка посівів Soylips	47,3	34,1

Застосування стимулятора росту Aminorost сприяло збільшенню маси рослин на 6,3-6,4 г до контрольного варіанту у обох сортів. У сорту Ранок стимулятори Ерайз та Soylips дали приріст маси рослин 2,3-2,7 г, тоді як

Атонік Плюс дав найменший приріст – 0,9 г. У сорту Чураївна при використанні Soy Lips приріст маси рослин був 5,0 г, Ерайз – 4,4 г, найменший приріст від Атонік Плюс – 2,5 г.

У 2024 році ефективність застосування стимуляторів росту була нижчою. Найбільше збільшення маси рослин до контролю було на 1,2 г під впливом Атонік Плюс у сорту Ранок, у сорту Чураївна слід відзначити два препарати - Атонік Плюс і Aminorost, що дали перевищення до контролю на 1,9-2,0 г.

За дворічними даними маса рослин сорту Ранок була 22,6-26,0 г, сорту Чураївна – 37,9-42,1 г (рис. 3.1).

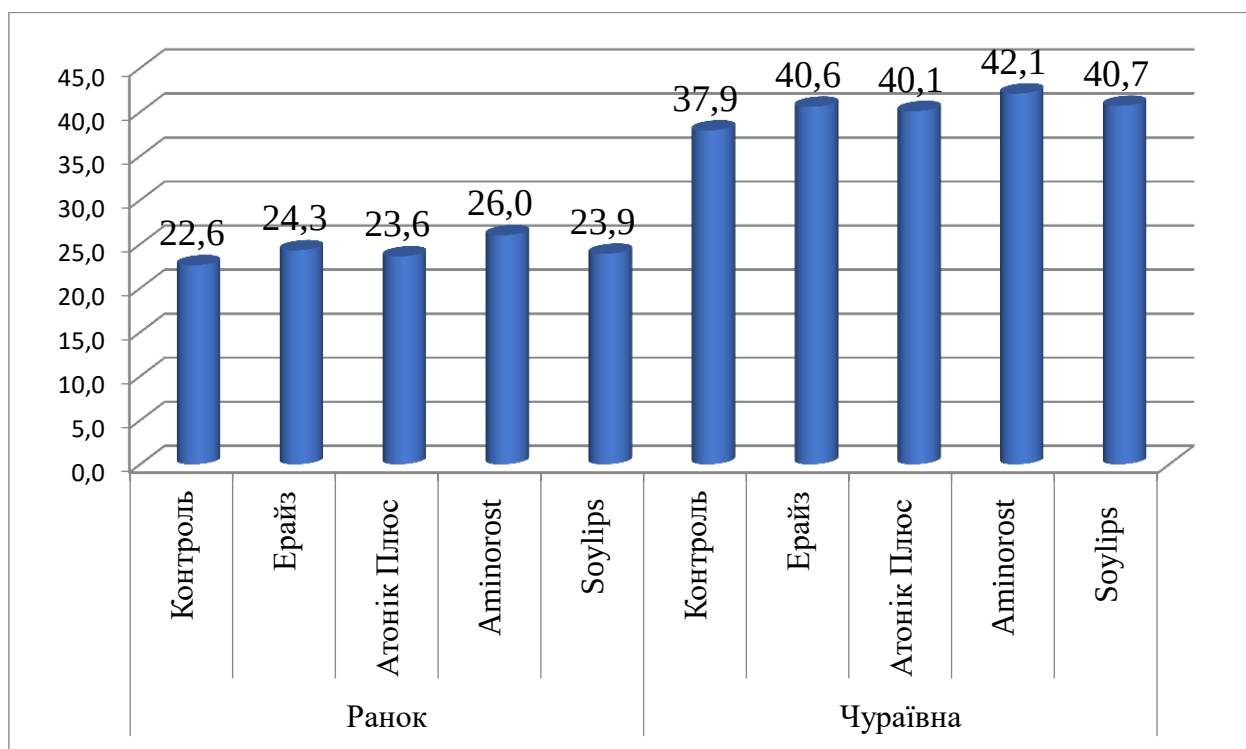


Рис. 3.1. Маса рослин залежно від дії стимуляторів росту (2023-2024 рр.), г

Більший приріст маси рослин до контрольного варіанту відмічено при застосуванні препарату Aminorost, що становив у сорту Ранок – 3,5 г, у сорту Чураївна – 4,2 г. Інші стимулятори сприяли збільшенню маси рослин на рівні 1,1-1,7 г у ранньостиглого сорту та 2,2-2,8 г у середньостиглого.

Висота рослин сої сорту Ранок у 2023 році була в межах 67,1-70,3 см (табл. 3.4). У сорту Чураївна вона була суттєво вищою – 80,5-84,5 см.

Таблиця 3.4

Вплив стимуляторів росту на висоту рослин, см

Сорти	Стимулятори росту	2023 р.	2024 р.
Ранок	Контроль (без обробки)	67,1	55,1
	Обробка посівів Ерайз	68,8	56,1
	Обробка посівів Атонік Плюс	68,5	56,5
	Обробка посівів Aminorost	70,3	56,1
	Обробка посівів Soylips	68,8	55,8
Чураївна	Контроль (без обробки)	80,5	67,3
	Обробка посівів Ерайз	82,1	68,4
	Обробка посівів Атонік Плюс	82,8	68,1
	Обробка посівів Aminorost	84,5	69,5
	Обробка посівів Soylips	83,1	69,1

Найбільша висота у обох сортів сої відмічалась під впливом препарату Aminorost, де приріст до контролю був 3,2 та 4,0 см. Під впливом інших стимуляторів росту у сорту Ранок висота рослин збільшувалась на 1,4-1,7 см.

У сорту Чураївна під дією Атонік Плюс та Soylips висота рослин збільшувалась на 2,3-2,6 см. Найменше збільшувалась висота рослин у варіанті з Ерайз – на 1,6 см.

У 2024 році рослини сої у фазі наливу насіння були нижчими на 12-15 см. У сорту Ранок при застосуванні стимулятора росту Атонік Плюс відмічався найбільший приріст висоти рослин – на 1,4 см, від інших препаратів в межах 0,7-1,0 см. У сорту Чураївна більшу ефективність показав Aminorost, приріст був 2,2 см, Soylips – 1,8 см, Ерайз та Атонік Плюс – 0,8-1,1 см.

Дворічні показники свідчать (рис. 3.2), що у обох сортів найбільша висота рослин була при застосуванні препарату Aminorost – 63,2 см (сорт Ранок) та 77,0 см (сорт Чураївна). Приріст до контролю був 2,1-3,1 см.

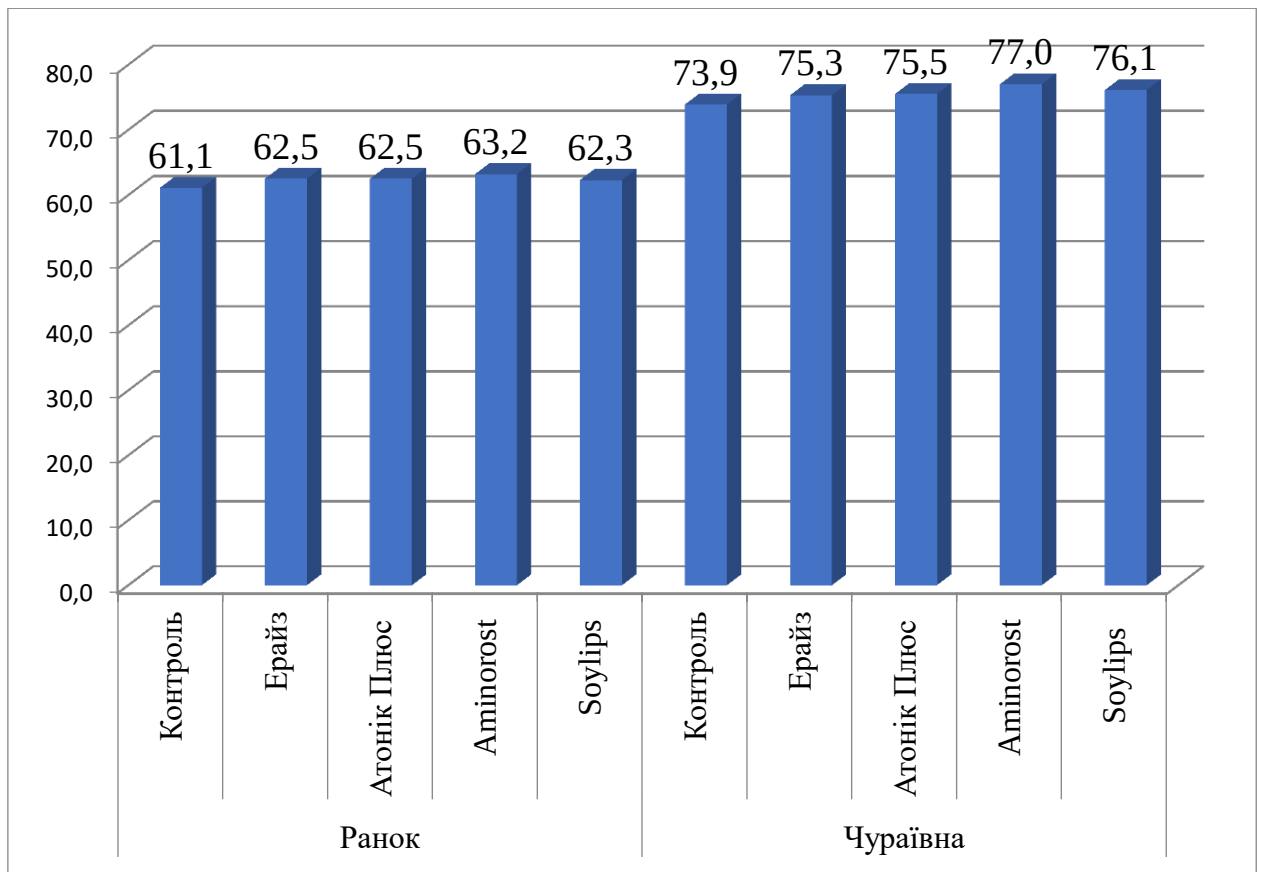


Рис. 3.2. Висота рослин сої залежно від стимуляторів росту
(2023-2024 рр.), см

У сорту Ранок стимулятори росту Ерайз, Атонік Плюс та Soy Lips сприяли збільшенню висоти рослин на 1,2-1,4 см. У сорту Чураївна при застосуванні Soy Lips приріст був 2,2 см, Ерайз, Атонік Плюс забезпечили менший приріст – 1,3-1,5 см.

Отже, більший приріст маси рослин до контрольного варіанту відмічено при застосуванні препарату Aminorost, що становив у сорту Ранок – 3,5 г, у сорту Чураївна – 4,2 г. У обох сортів найбільша висота рослин була при застосуванні препарату Aminorost – 63,2 см (сорт Ранок) та 77,0 см (сорт Чураївна). Приріст до контролю був 2,1-3,1 см.

3.2.3. Вплив стимуляторів росту на чисельність бульбочок сої

З літературних джерел відомо, що на кількість бульбочок на коренях сої значно впливають умови зовнішнього середовища, біологічні особливості сортів, рістстимулюючі речовини, мікродобрива та інші технологічні заходи [8, 12, 19].

В степовій зоні важливим фактором формування достатньої кількості бульбочок є вологість ґрунту. Відомо, що стимулятори росту посилюють ефективність фотосинтезу, покращують водний баланс, засвоюваність макро та мікроелементів, прискорюють ріст та розвиток кореневої системи та надземної частини рослин.

Кількість бульбочок на коренях сої визначали у фазі наливу насіння. У 2023 році кількість бульбочок залежала від сорту (табл. 3.5). Так, у середньостиглого сорту їх нараховувалось 41,2-48,9 шт., що більше на 13,2-14,7 шт., ніж у ранньостиглого (27,3-35,4 шт.)

Таблиця 3.5

Вплив стимуляторів росту на кількість бульбочок, шт.

Сорти	Стимулятори росту	2023 р.	2024 р.
Ранок	Контроль (без обробки)	27,3	17,3
	Обробка посівів Ерайз	32,4	17,9
	Обробка посівів Атонік Плюс	29,2	17,8
	Обробка посівів Aminorost	35,4	19,6
	Обробка посівів Soylips	29,5	17,3
Чураївна	Контроль (без обробки)	41,2	25,4
	Обробка посівів Ерайз	45,6	27,3
	Обробка посівів Атонік Плюс	43,9	26,8
	Обробка посівів Aminorost	48,9	28,7
	Обробка посівів Soylips	43,5	26,5

Найменша ефективність щодо збільшення кількості бульбочок була у препаратів Атонік Плюс та Soulips, приріст відносно контролю був 1,9-2,2 шт. у сорту Ранок та 2,3-2,7 шт. у сорту Чураївна. При застосуванні стимулятора росту Ерайз число бульбочок зросло на 4,4-5,1 шт. у обох сортів. Найбільша кількість бульбочок утворилась у варіанті застосування Aminorost, де приріст до контролю був 7,7-8,1 шт.

У 2024 р. кількість бульбочок була меншою за попередній рік на 10,0-20,2 шт., що пояснюється посушливою погодою. Стимулятори росту не впливали на кількість бульбочок. Лише Aminorost забезпечив приріст до контролю – на 2,3-3,3 шт.

Дворічні показники свідчать, що кількість бульбочок в більшій мірі залежала від сорту, ніж від стимуляторів росту (рис. 3.3).

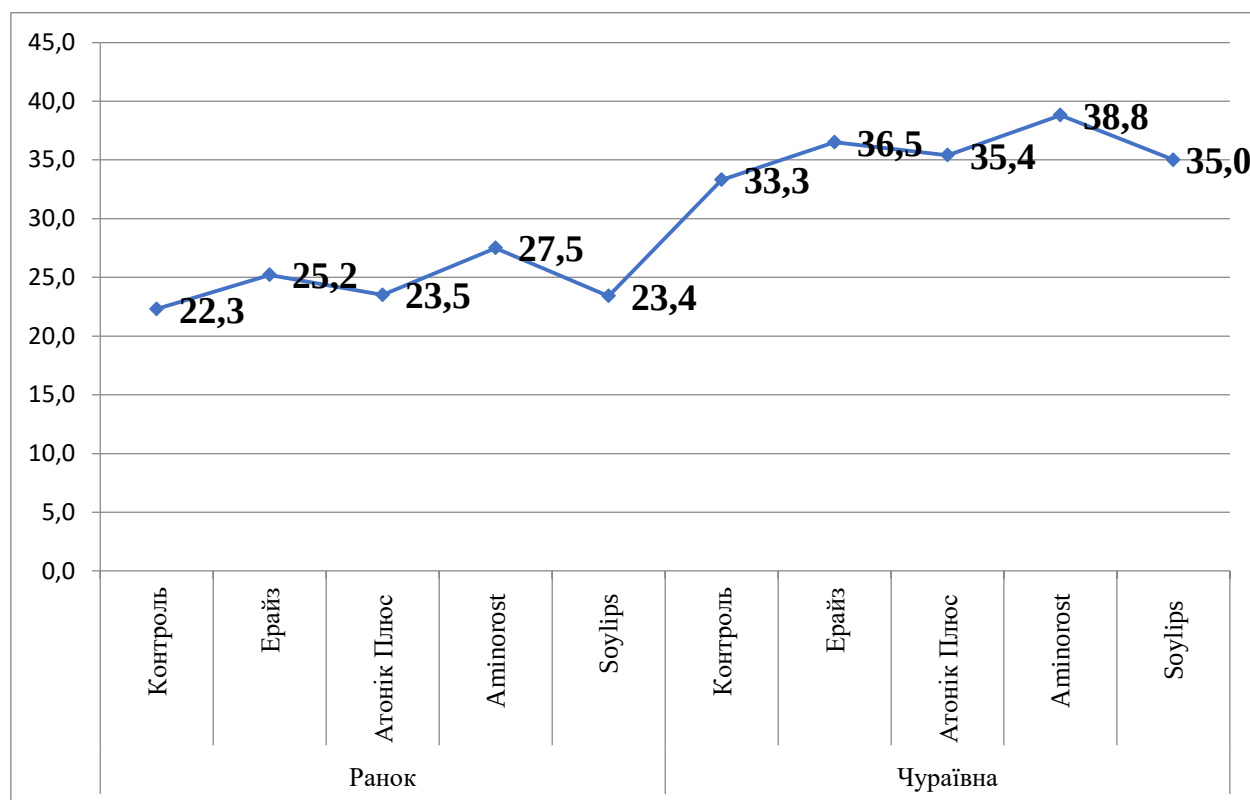


Рис. 3.3. Кількість бульбочок залежно від сорту та стимуляторів росту (2023-2024 рр.), шт.

У сорту Чураївна нараховувалось 33,3-38,8 шт., тоді як у сорту Ранок 22,3-27,5 шт. Це менше на 49,3-50,6%. Більша кількість бульбочок у обох сортів була під впливом Aminorost, де приріст до контролю був 5,2-5,5 шт., або 16,5-23,3%.

Кількість бульбочок в посівах сої це показник що визначається множенням кількості бульбочок з однієї рослини на густоту рослин та відображає загальний азотфіксуючий потенціал посіву (рис. 3.4).

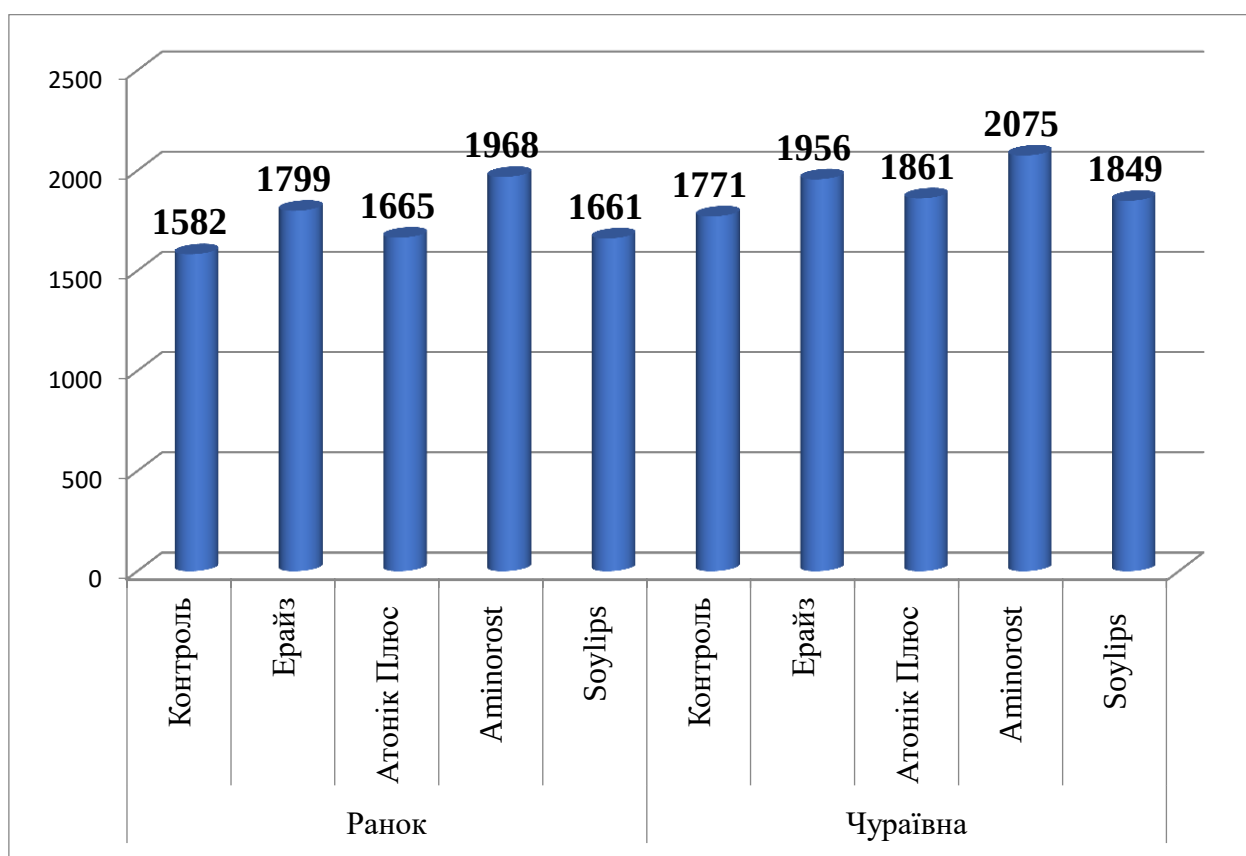


Рис. 3.4. Кількість бульбочок в посівах сої залежно від стимуляторів росту (2023-2024 рр.), шт./м²

Найбільший приріст до контролю кількості бульбочок з одиниці площі відмічено при застосуванні Aminorost у сорту Ранок – 386 шт./м², у сорту Чураївна – 304 шт./м². При застосуванні Ерайз він збільшився на 217 і 185 шт./м². Найменший приріст було відмічено у препаратів Атонік Плюс та Soy Lips – 79-83 шт./м² у сорту Ранок та 78-90 шт./м² у сорту Чураївна.

Таким чином, у сорту Чураївна кількість бульбочок була більшою, ніж у сорту Ранок на 49,3-50,6%. Під впливом стимулятора росту Aminorost у обох сортів формувалась більша кількість бульбочок, приріст до контролю був 5,2-5,5 шт., або 16,5-23,3%.

3.2.4. Вплив стимуляторів росту на площу листової поверхні сої

Площа листової поверхні сої змінюється в залежності від особливостей сортів та їх групи стиглості, адже середньостиглі високорослі сорти мають більшу площу листя, ніж скоростиглі.

Відомо, що застосування стимуляторів росту для обприскування посівів забезпечує утворення більшої площі листя, оскільки стимулює розвиток рослин, посилює обмінні процеси, покращує засвоюваність макро- та мікроелементів, збільшує активність фотосинтетичного апарату.

Площа листя окремих рослин у 2023 році відрізнялась залежно від сорту і була вищою у середньостиглого сорту (табл. 3.6).

Таблиця 3.6

Вплив стимуляторів росту на площу листової поверхні, см²

Сорти	Стимулятори росту	2023 р.	2024 р.
Ранок	Контроль (без обробки)	735,7	623,5
	Обробка посівів Ерайз	748,6	626,5
	Обробка посівів Атонік Плюс	750,4	628,4
	Обробка посівів Aminorost	760,6	635,8
	Обробка посівів Soylips	749,7	630,1
Чураївна	Контроль (без обробки)	860,7	755,4
	Обробка посівів Ерайз	886,7	759,7
	Обробка посівів Атонік Плюс	875,6	758,4
	Обробка посівів Aminorost	906,7	775,6
	Обробка посівів Soylips	885,7	760,4

У сорту Ранок менш ефективним було застосування препарату Ерайз, де перевищення до контролю було 12,9 см². Стимулятори росту Атонік Плюс та Soylips дали більший приріст – 14,0-14,7 см². Найбільш ефективним було застосування Aminorost, де приріст був 24,9 см².

У сорту Чураївна найменш ефективним щодо збільшення площі листя виявився препарат Атонік Плюс, де перевищення відносно контролю складало 14,9 см². Однакова ефективність відмічена у двох препаратів – Ерайз та Soylips – 25,0-26,0 см². Найбільша площа листя – 906,7 см² та приріст 46,0 см² відмічалось під впливом Aminorost.

У 2024 році через складні погодні умови ефективність обприскування посівів стимуляторами росту була низькою. Найбільше площа листя збільшувалась до контролю при використанні Aminorost – 12,3 та 20,2 см² у сорту Ранок та Чураївна відповідно.

Дворічні дані свідчать, що площа листкової поверхні була більшою у сорту Чураївна і становила 808-841 см² (рис. 3.5).

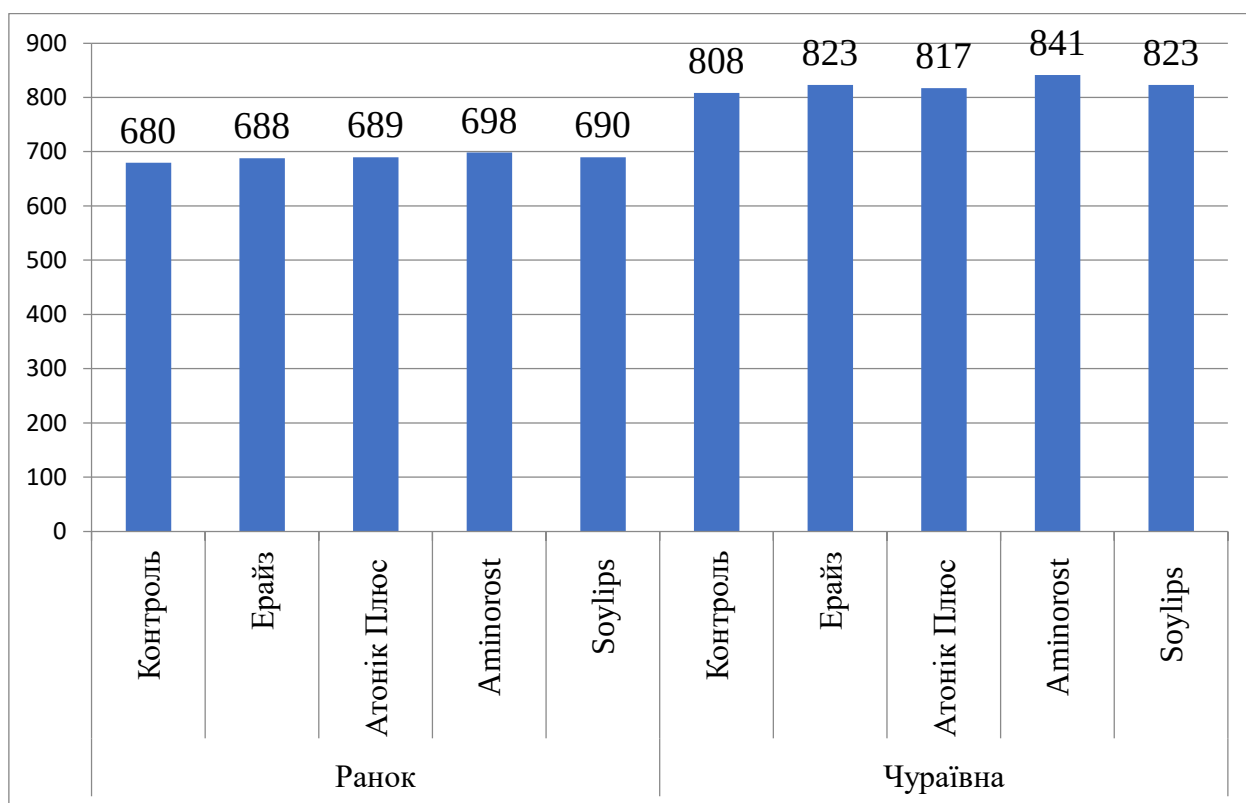


Рис. 3.5. Площа листкової поверхні сої залежно від стимуляторів росту (2023-2024 рр.), см²

Найбільша площа листя була у рослин при використанні стимулятора росту Aminorost, перевищення відносно до контролю було 33,1 см² (сорт Чураївна) та 18,6 см² (сорт Ранок). Під впливом інших стимуляторів росту у сорту Ранок площа листя збільшувалась на 7,9-10,3 см², у сорту Чураївна – на 9,0-15,2 см².

Показник площі листя на 1 га визначається показниками площі листя окремих рослин та густоти стояння і відображає загальний фотосинтетичний потенціал посівів сої.

Виявлено, що площа листя на 1 га була більшою у ранньостиглого сорту Ранок – в межах 48,2-50,0 тис. м², тоді як у сорту Чураївна становила 42,9-44,9 тис. м² (рис. 3.6).

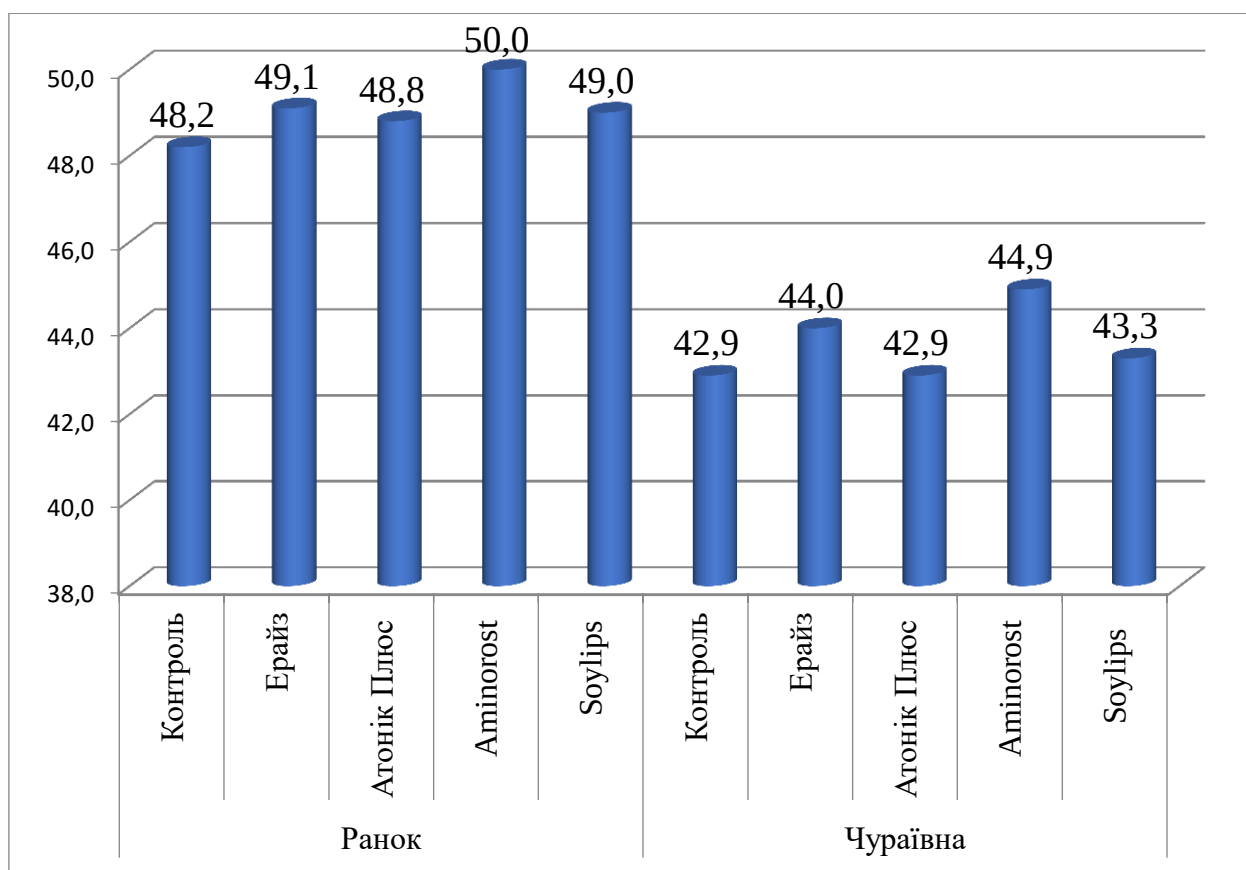


Рис. 3.6. Площа листової поверхні сої на 1 га залежно від стимуляторів росту (2023-2024 рр.), тис. м²

Більш суттєвий вплив на збільшення площі листя мав препарат Aminorost, за якого показник збільшувався до контролю на 1,8 тис. м² у сорту Ранок та 2,0 тис. м² у сорту Чураївна. Під впливом інших стимуляторів росту площа листя збільшувалась у сорту ранок на 0,7-1,0 тис. м². У сорту Чураївна застосування препарату Атонік Плюс не сприяло зміні показника, тоді як під впливом Soy Lips та Ерайз він був 0,5-1,1 тис. м².

Отже, площа листя однієї рослини була більшою у сорту Чураївна, тоді як площа листя на 1 га – у сорту Ранок, що пояснюється більшою густотою стояння ранньостиглого сорту. Під впливом стимуляторів росту найбільша площа листя однієї рослини була при застосуванні Aminorost, де перевищення відносно контролю було 33,1 см² (сорт Чураївна) та 18,6 см² (сорт Ранок), при цьому площа листя на 1 га збільшувалась на 2,0 та 1,8 тис. м².

3.2.5. Вплив стимуляторів росту на густоту стояння рослин

Відомо, що стимулятори росту застосовують з метою покращення розвитку рослин, обмінних процесів, засвоюваності макро та мікроелементів, активності фотосинтетичного апарату, стійкості та виживаності рослин за стресових умов, підвищення кількості зав'язі, відновлення рослин після стресів та збереження їх густоти стояння.

Залежно від року досліджень суттєво змінювався показник густоти рослин перед збиранням врожаю. Так, у 2023 році вона була в межах 47,5-65,8 шт./м², а у 2024 році через відсутність опадів знизилась на 9,0-10,9 шт./м², або 14,2-16,6% (табл. 3.7).

У середньостиглого сорту Чураївна густота рослин була меншою, що пояснюється нормою висіву – 47,5-50,5 шт./м², у сорту Ранок – становила 62,8-65,8 шт./м².

Під впливом стимуляторів росту Ерайз та Aminorost густота рослин збільшувалась на 2,3-3,0 шт./м² у сорту Ранок та 2,7-3,0 шт./м² у сорту Чураївна.

У 2024 році ефективність препаратів була меншою, у сорту Ранок перевищення до контролю було 0,5-1,6 шт./м², у сорту Чураївна – 1,1-2,5 шт./м².

Таблиця 3.7

Вплив стимуляторів росту на густоту стояння рослин, шт./м²

Сорти	Стимулятори росту	2023 р.	2024 р.	середнє
Ранок	Контроль (без обробки)	62,8	53,3	58,1
	Обробка посівів Ерайз	65,1	54,5	59,8
	Обробка посівів Атонік Плюс	63,4	53,8	58,6
	Обробка посівів Aminorost	65,8	54,9	60,4
	Обробка посівів Soy Lips	63,5	54,5	59,0
Чураївна	Контроль (без обробки)	47,5	38,4	43,0
	Обробка посівів Ерайз	50,2	40,1	45,2
	Обробка посівів Атонік Плюс	48,5	39,6	44,1
	Обробка посівів Aminorost	50,5	40,9	45,7
	Обробка посівів Soy Lips	49,0	39,5	44,3

Дворічні дані показали, що найбільша густота рослин сформувалась у обох сортів при застосуванні стимулятора росту Aminorost – 60,4 шт./м² у сорту Ранок, та 45,7 шт./м² у сорту Чураївна. При цьому перевищення до контролю було 2,3-2,8 шт./м², що становить 3,9-6,5%.

Збереженість рослин за період вегетації залежить від агрометеорологічних умов, забезпеченості рослин поживними речовинами та застосування стимуляторів росту, що збільшують стійкість рослин до виживання.

Виявлено, що у 2023 році виживання рослин середньостиглого сорту було в середньому 91,5%, ранньостиглого сорту 90,0% (табл. 3.8).

Застосування обприскування посівів стимуляторами росту сприяло збільшенню виживання рослин сорту Ранок на 1,3-3,8%, у сорту Чураївна – на 2,7-4,9%. Тобто у середньостиглого сорту ефективність стимуляторів росту була більшою. Це можна пояснити меншою нормою висіву та більшою площею живлення рослин, що забезпечило кращі умови живлення рослин та більшу ефективність обприскування посівів.

При застосуванні Aminorost виживання рослин було більшим у обох сортів – 91,9 та 93,5% відповідно.

Таблиця 3.8

Вплив стимуляторів росту на виживання рослин протягом вегетації, %

Сорти	Стимулятори росту	2023 р.	2024 р.	середнє
Ранок	Контроль (без обробки)	88,1	75,7	81,9
	Обробка посівів Ерайз	90,8	76,5	83,7
	Обробка посівів Атонік Плюс	89,4	76,0	82,7
	Обробка посівів Aminorost	91,9	76,8	84,3
	Обробка посівів Soy Lips	89,7	76,4	83,1
Чураївна	Контроль (без обробки)	88,6	73,1	80,9
	Обробка посівів Ерайз	92,3	76,5	84,4
	Обробка посівів Атонік Плюс	91,3	76,3	83,8
	Обробка посівів Aminorost	93,5	77,8	85,6
	Обробка посівів Soy Lips	91,6	76,4	84,0

Встановлено, що у 2024 році виживання рослин було меншим, ніж у 2023 році на 12,4-15,8%, через посуху. У сорту Чураївна під впливом стимуляторів росту виживання рослин збільшувалось до контролю на 3,2-4,6%, у сорту Ранок – на 0,3-1,1%.

Середні показники за два роки свідчать, що у сорту Ранок під впливом стимуляторів росту виживання рослин збільшувалось на 0,8-2,4%, у сорту

Чураївна – на 2,9-4,8%. Найбільше виживання у обох сортів відмічено під дією Aminorost 84,3-85,6%.

Отже, застосування стимулятора росту Aminorost для обприскування посівів сприяло збільшенню густоти рослин у фазі повної стиглості сої на 2,3-2,8 шт./м², що становить 3,9-6,5%, при цьому виживання рослин також збільшувалось на 2,4-4,8%.

3.2.6. Вплив стимуляторів росту на елементи продуктивності сої

Аналіз елементів структури врожаю це оцінка розвитку культури, що дозволяє визначити особливості формування врожайності та залежність від умов навколишнього середовища, дії екстремальних умов, забезпечення поживними речовинами.

Формування елементів продуктивності рослин сої значною мірою залежать від особливостей сорту, технологічних прийомів вирощування, зокрема застосування стимуляторів росту [11, 16].

Відомо, що кількість насіння на рослинах та їх маса залежать від активності фотосинтезу, клітинного обміну, синтезу вуглеводів у період їх формування. Зазначається, що нестача вологи, надмірні температури повітря в критичні періоди росту затримують фотосинтез і постачання поживних речовин до репродуктивних органів, що призупиняє ріст, викликає абортівність генеративних органів. Внаслідок дефіциту поживних речовин у фазі цвітіння може відбуватись відмирання від 30-80% квіток. Забезпеченість рослин асимілянтами та рістрегулюючими речовинами впливає на налив насіння та збільшує врожай [15, 18].

Кількість бобів у 2023 році у сорту Ранок була 21,1-23,8 шт., у сорту Чураївна – 25,8-28,9 шт. (табл. 3.9). Відмічено, що у сортів сої найбільше бобів було при застосуванні стимулятора росту Aminorost, перевищення відносно контролю було 2,7-3,1 шт.

У 2024 році на рослинах, через складні погодні умови нараховувалось 13,4-19,1 шт. бобів, що нижче ніж у 2023 році на 7,7-9,8 шт. (36,5-41,2%). Стимулятори росту мало впливали на кількість бобів.

За дворічними показниками у середньостиглого сорту формувалось 22,1-24,0 шт. бобів, що більше, ніж у ранньостиглого на 4,2-5,2 шт.

Кількість бобів від застосування препаратів збільшувалась у сорту Ранок на 0,8-1,7 шт., у сорту Чураївна – на 0,2-1,9 шт.

Найбільше бобів було при дії Aminorost – 18,9-24,0 шт. залежно від сорту, це більше за контроль на 1,7-1,9 шт.

Таблиця 3.9

Вплив стимуляторів росту на кількість бобів, шт.

Сорти	Стимулятори росту	2023 р.	2024 р.	середнє
Ранок	Контроль (без обробки)	21,1	13,4	17,3
	Обробка посівів Ерайз	22,5	13,5	18,0
	Обробка посівів Атонік Плюс	22,8	14,1	18,5
	Обробка посівів Aminorost	23,8	14,0	18,9
	Обробка посівів Soy Lips	22,1	14,2	18,2
Чураївна	Контроль (без обробки)	25,8	18,4	22,1
	Обробка посівів Ерайз	27,5	18,9	23,2
	Обробка посівів Атонік Плюс	26,8	18,5	22,7
	Обробка посівів Aminorost	28,9	19,1	24,0
	Обробка посівів Soy Lips	26,1	18,5	22,3

Кількість насіння з рослини у 2023 році була у сорту Ранок 42,1-47,3 шт., у сорту Чураївна – 50,9-55,4 шт., що більше на 7,8-10,1 шт. (табл. 3.10).

У сорту Ранок більша кількість насіння була при застосуванні Aminorost – 47,3 шт., що більше за контроль на 5,2 шт., або 12,4%. У сорту Чураївна – при застосуванні Ерайз та Aminorost – 55,1-55,4 шт., що більше за контроль на 4,2-4,5 шт., або 8,3-8,8%.

У 2024 році кількість насіння зменшилась проти попереднього року на 15,7-20,0 шт. У сорту Ранок більше насіння було на рослинах під дією Aminorost – 27,3 шт., у сорту Чураївна, при використанні Ерайз та Aminorost – 36,7-36,9 шт.

За дворічними даними при застосуванні стимуляторів росту у сорту Ранок кількість насіння збільшувалась на 0,9-4,0 шт., у сорту Чураївна – на 1,5-3,0 шт. Найбільш ефективним у ранньостиглого сорту був препарат Aminorost, що дало приріст до контролю 4,0 шт., у середньостиглого сорту - Ерайз та Aminorost – 3,0 шт.

Таблиця 3.10

Вплив стимуляторів росту на кількість насіння, шт.

Сорти	Стимулятори росту	2023 р.	2024 р.	середнє
Ранок	Контроль (без обробки)	42,1	24,5	33,3
	Обробка посівів Ерайз	45,3	26,5	35,9
	Обробка посівів Атонік Плюс	43,8	24,6	34,2
	Обробка посівів Aminorost	47,3	27,3	37,3
	Обробка посівів Soy Lips	44,1	26,1	35,1
Чураївна	Контроль (без обробки)	50,9	35,2	43,1
	Обробка посівів Ерайз	55,4	36,7	46,1
	Обробка посівів Атонік Плюс	53,2	35,8	44,5
	Обробка посівів Aminorost	55,1	36,9	46,0
	Обробка посівів Soy Lips	53,5	35,9	44,7

Маса насіння з однієї рослини залежала від сорту, особливостей року та застосування стимуляторів росту. Так, у 2023 році при застосуванні стимулятора росту Ерайз вона збільшилась до контролю на 0,37 г, Атонік Плюс – на 0,21 г, Aminorost – на 0,47 г, Soy Lips – на 0,28 г. У сорту Чураївна при дії Ерайз маса насіння збільшилась на 0,38 г, Атонік Плюс – на 0,18 г, Aminorost – на 0,53 г, Soy Lips – на 0,33 г (табл. 3.11).

У 2024 році маса насіння суттєво знизилась по відношенню до попереднього року на 1,29-2,20 г. При застосуванні Атонік Плюс відмічено найбільшу масу насіння у обох сортів – 1,53 та 2,31 г.

Дворічні дані показали, що у середньостиглого сорту Чураївна маса насіння була 3,08-3,38 г, що більше, ніж у ранньостиглого сорту Ранок – на 1,03-1,13 г. Обидва сорти сформували найбільшу масу насіння під дією стимулятора росту Амінорост – 2,30 г та 3,38 г відповідно.

Таблиця 3.11

Вплив стимуляторів росту на масу насіння, шт.

Сорти	Стимулятори росту	2023 р.	2024 р.	середнє
Ранок	Контроль (без обробки)	2,64	1,35	2,00
	Обробка посівів Ерайз	3,01	1,42	2,22
	Обробка посівів Атонік Плюс	2,85	1,53	2,19
	Обробка посівів Амінорост	3,11	1,49	2,30
	Обробка посівів Soy Lips	2,92	1,36	2,14
Чураївна	Контроль (без обробки)	3,95	2,21	3,08
	Обробка посівів Ерайз	4,33	2,28	3,31
	Обробка посівів Атонік Плюс	4,13	2,31	3,22
	Обробка посівів Амінорост	4,48	2,28	3,38
	Обробка посівів Soy Lips	4,28	2,25	3,27

Маса насіння з одиниці площі наведена в рисунку 3.7.

Встановлено, що маса насіння у сорту Чураївна була 132-154 г/м², що більше, ніж у сорту Ранок на 16-18 г/м². Це становить 13,8-14,3%.

Під впливом стимуляторів росту маса насіння з одиниці площі збільшувалась у сорту Ранок на 10-23 г/м², у сорту Чураївна – на 10-22 г/м².

Стимулятор росту Амінорост сприяв формуванню найбільшої маси насіння у обох сортів 139 та 154 г/м².

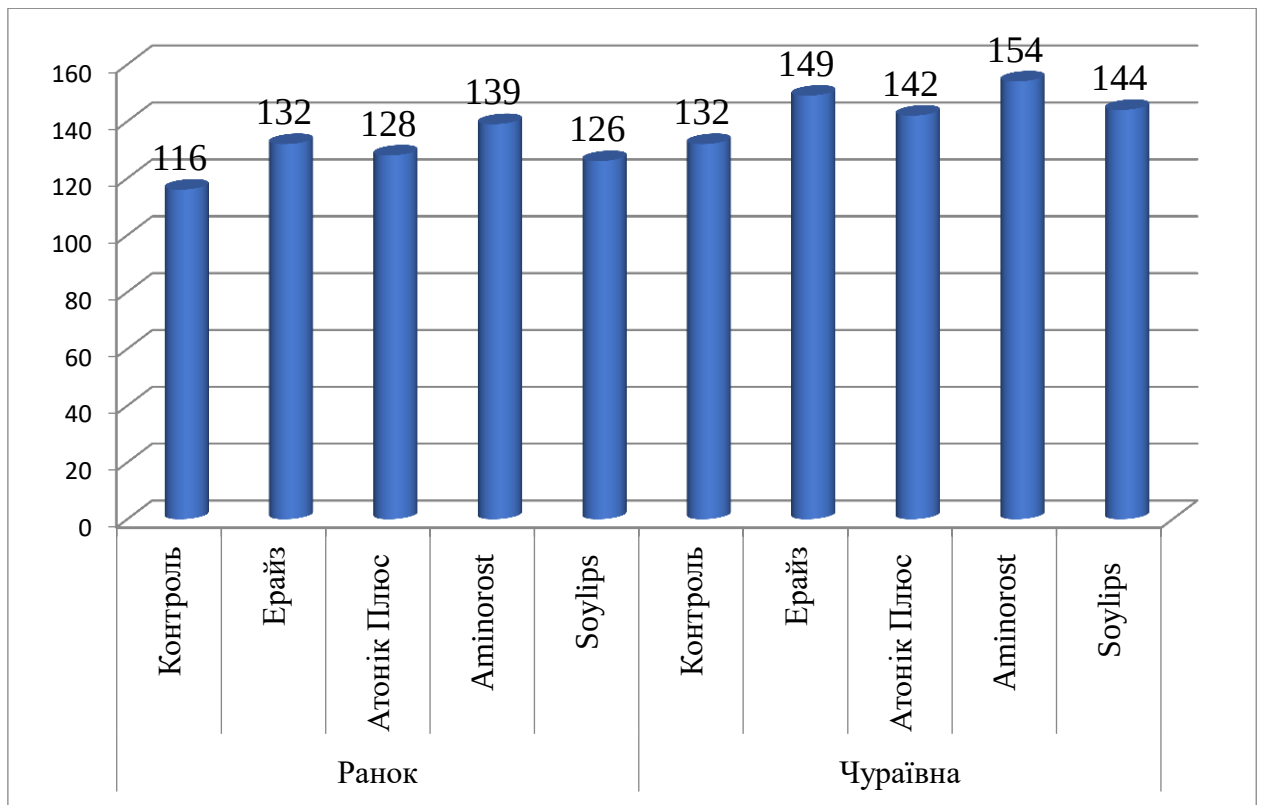


Рис. 3.7. Маса насіння з одиниці площі залежно від стимуляторів росту (2023-2024 рр.), г/м²

Визначення висоти прикріплення нижнього бобу показало, що вона залежала від сорту і мало відрізнялась при обробці посівів стимуляторами росту. Так, у 2023 році висота прикріплення нижнього бобу сорту Ранок була в середньому 13,0 см, у сорту Чураївна – 15,9 см, у 2024 році відповідно 11,7 та 15,3 см (додаток В).

Таким чином, у сорту сої Чураївна формувалась більша кількість насіння, бобів, маса насіння, ніж у сорту Ранок. Це пояснюється його біологічними особливостями, а саме більшою тривалістю міжфазних і вегетаційного періоду, масою та висотою рослин. Серед стимуляторів росту, що вивчались найбільш сприятливі параметри елементів структури врожаю формувались при застосуванні Aminorost. У вказаному варіанті маса насіння з однієї рослини перевищувала контроль на 0,30-0,31 г, що відповідає 9,7-15,5%.

3.2.7. Урожайність сої залежно від стимуляторів росту

Відомо, що застосування стимуляторів росту не тільки покращує розвиток рослин, живлення, стійкість до стресу, але і збільшує рівень врожаю.

Можливість отримання високої врожайності дає змогу рекомендувати до впровадження у виробництво кращі стимулятори росту. Протягом останніх десятиріч вчені мають значні успіхи у створенні нових комбінацій рістрегулюючих препаратів. Для високих врожаїв необхідно застосовувати комплексні препарати, що сприятимуть регуляції процесів розвитку та оптимізації живлення.

В наших дослідках виявлено, що урожайність посівів залежала від обробки стимуляторами росту, сорту та погодних умов років досліджень.

У 2023 році при застосуванні стимуляторів росту прибавка врожаю була істотною і складала у сорту Ранок 0,9-3,2 ц/га, у сорту Чураївна – 1,1-3,4 ц/га (табл. 3.12).

Найбільша врожайність була під впливом стимулятора росту Aminorost, де прибавка врожаю по сорту Ранок була 3,2 ц/га, по сорту Чураївна – 3,4 ц/га.

У 2024 році рівень врожайності знизився відносно попереднього року на 9,4-12,7 ц/га. Це пояснюється складними погодними умовами року, відсутністю опадів та високими температурами повітря.

У сорту Ранок істотну прибавку врожаю 0,8 ц/га отримали під впливом Атонік Плюс. У сорту Чураївна прибавку врожаю 0,9 ц/га забезпечили препарати Атонік Плюс та Aminorost.

Дворічні дані свідчать, що у середньостиглого сорту сої врожайність була більшою, ніж у ранньостиглого на 1,8-2,1 ц/га. У сорту Ранок стимулятори росту дали приріст врожаю 0,9-1,9 ц/га, у сорту Чураївна – 1,0-2,2 ц/га.

Таблиця 3.12

Урожайність сої залежно від застосування стимуляторів росту, ц/га

Сорти (фактор А)	Стимулятори росту (фактор В)	2023 р.	2024 р.	середнє
Ранок	Контроль (без обробки)	16,2	6,8	11,5
	Обробка посівів Ерайз	18,9	7,2	13,1
	Обробка посівів Атонік Плюс	17,1	7,6	12,4
	Обробка посівів Aminogrost	19,4	7,4	13,4
	Обробка посівів Soy Lips	17,7	7,0	12,4
Чураївна	Контроль (без обробки)	18,4	8,2	13,3
	Обробка посівів Ерайз	21,2	8,7	15,0
	Обробка посівів Атонік Плюс	19,5	9,1	14,3
	Обробка посівів Aminogrost	21,8	9,1	15,5
	Обробка посівів Soy Lips	20,2	8,5	14,4
НІР ₀₅ по фактору А		0,5	0,4	
НІР ₀₅ по фактору В		0,8	0,7	
НІР ₀₅ по фактору АВ		1,1	1,0	

Отже, найбільшу прибавку врожаю у обох сортів отримали застосовуючи стимулятор росту Aminogrost – 1,9 ц/га (сорт Ранок) та 2,2 ц/га (сорт Чураївна).

РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ЗАСТОСУВАННЯ СТИМУЛЯТОРІВ РОСТУ

Для України соя є важливою культурою. Аналіз світового досвіду свідчить, що досягти високої економічної ефективності вирощування сої можна за рахунок раціонального використання ресурсів, зони вирощування та ресурсозбережних технологічних прийомів.

В аграрному секторі особлива увага приділяється питанню визначення кінцевих результатів виробництва, таких як прибутковість та вкладений капітал.

Економічна ефективність означає одержання найбільшої кількості продукції з 1 га площі при найменших витратах на виробництво одиниці продукції [37, 38].

З погляду економічної ефективності соя забезпечує: 1) виробництво дешевого рослинного білка; 2) завдяки біологічній фіксації азоту з повітря зменшує потребу у витратах на вартісні азотні мінеральні добрива; 3) забезпечує отримання екологічно чистої продукції.

Підвищення економічної ефективності вирощування культур забезпечує зростання прибутку господарств, що в свою чергу є основою розширення і вдосконалення виробництва, збільшення оплати праці, покращення умов працівників цієї галузі [39].

Для визначення економічної ефективності застосовують натуральні та вартісні показники. До натуральних показників належить врожайність тобто кількість отриманої продукції з одиниці площі. До вартісних показників відносять витрати на вирощування продукції, чистий прибуток, рівень рентабельності, собівартість виробленої продукції. Обчислювали ці показники на основі технологічних карт вирощування сої (додаток Ж) за розцінками на кінець 2024 року. Порівняльна економічна ефективність залежно від стимуляторів росту наведена в таблиці 4.1.

Таблиця 4.1

Економічна ефективність вирощування сої залежно від стимуляторів росту

Сорти	Стимулятори росту	Урожайність, ц/га	Виручка з 1 га , грн.	Витрати з 1 га, грн.	Дохід з 1 га, грн.	Рівень рентабельно сті, %	Собівартість 1 т зерна, грн.
Ранок	Контроль (без обробки)	11,5	21850	17330	4520	26,1	15070
	Обробка посівів Ерайз	13,1	24890	20717	4174	20,1	15814
	Обробка посівів Атонік Плюс	12,4	23560	18347	5213	28,4	14796
	Обробка посівів Aminorost	13,4	25460	17943	7517	41,9	13390
	Обробка посівів Soylips	12,4	23560	18449	5112	27,7	14878
Чураївна	Контроль (без обробки)	13,3	25270	17170	8101	47,2	12909
	Обробка посівів Ерайз	15,0	28500	20741	7759	37,4	13827
	Обробка посівів Атонік Плюс	14,3	27170	18371	8799	47,9	12847
	Обробка посівів Aminorost	15,5	29450	17970	11480	63,9	11594
	Обробка посівів Soylips	14,4	27360	18474	8886	48,1	12829

Витрати на вирощування залежали від вартості препаратів. Найбільші витрати були при використанні стимулятора росту Ерайз – 20717 грн./га у сорту Ранок та 20741 грн./га у сорту Чураївна, що більше ніж у контролі на 3386 та 3571 грн./га. Найменші витрати на вирощування відмічені при застосуванні Aminorost – 17943-17970 грн./га.

Дохід при вирощуванні сорту Ранок становив 4174-7517 грн./га, сорту Чураївна – 7759-11480 грн./га. Найбільший дохід отримали при застосуванні стимулятора росту Aminorost, де приріст до контролю у сорту Ранок був 2997 грн./га, у сорту Чураївна – 3379 грн./га.

Вищий рівень рентабельності отримали під впливом Aminorost, що становив у сорту Ранок 41,9%, у сорту Чураївна – 63,9%, також у вказаних варіантах відмічено найменшу собівартість 1 т зерна 13390 і 11594 грн. відповідно.

Отже, застосування стимулятора росту Aminorost сприяло формуванню найбільш сприятливих економічних показників, де додатковий дохід склав у сорту Ранок 2997 грн./га, у сорту Чураївна – 3379 грн./га, а рентабельність вирощування 41,9 та 63,9% відповідно.

РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ДОВКІЛЛЯ ПРИ ЗАСТОСУВАННІ СТИМУЛЯТОРІВ РОСТУ

5.1. Техніка безпеки при роботі з регуляторами росту

На сучасному аграрному ринку рослинні стимулятори представлені широким асортиментом. Українські виробники пропонують якісні продукти, що складають конкуренцію іноземним препаратам. До того ж ціна вітчизняних стимуляторів значно нижча.

Правила застосування препаратів відрізняються залежно від типу речовини. Одні призначені для замочування насіння, інші використовуються для позакореневого підживлення. Для рівномірного розподілу стимуляторів росту в робочому розчині слід попередньо приготувати водний маточний розчин у скляному чи емальованому посуді із щільною кришкою.

Посівний матеріал обробляють в процесі передпосівної підготовки. Насіннєвий матеріал технічних культур з високими посівними властивостями отримують на насіннєвих заводах, насіння інших культур обробляють на заводах або в господарствах. Обробка невеликих партій насіння проводиться в фермерських господарствах вручну на брезенті. Для рівномірного розподілу препарату на поверхні слід ретельно перемішати насіннєвий матеріал. Існують визначені оптимальні норми витрати робочого розчину для насіння різних культур: зернові - 15 л/т, бобові - 10 л/т, соняшник - 20 л/т, льон - 5 л/т. При тривалому зберіганні насіння, обробленого стимуляторами росту, його захищають від прямих сонячних променів.

Посіви обприскують у певні фази розвитку в сумішах зі страховими гербіцидами, фунгіцидами, інсектицидами. Ефективність обробки визначається часом обприскування посівів. Доведено, що оптимальний час для обприскування вранці до 10 години і ввечері після 17 години. Більша ефективність застосування стимуляторів росту досягається при їх

комплексному використанні для обробки насіння з наступним обприскуванням посівів.

Регулятори нового покоління за санітарною класифікацією відносяться до малотоксичних речовин третього і четвертого класу небезпеки. Вони не чинять негативного впливу на мікрофлору ґрунту, гідробіоти, не накопичуються в ґрунтах, їх здатні швидко нейтралізувати ґрунтові сапрофітні мікроорганізми. Вони інтенсифікують розвиток фосфатмобілізуючих бактерій та симбіотичних мікроорганізмів, не шкодять корисним комахам-запилювачам та об'єктам навколишнього середовища.

Стимулятори росту рослин зазвичай не представляють значної небезпеки для людей, але при роботі з ними потрібно дотримуватись правил техніки безпеки. Адже дуже часто у виробних умовах їх застосовують у бакових сумішах разом з пестицидами.

Застосування регуляторів росту та пестицидів вимагає спеціальних знань, невміле їх використання може викликати отруєння працюючих з ними людей, загибель корисних комах, птиці, забруднення навколишнього середовища. Режим правильної організації робіт це основна вимога попередження шкідливого впливу регуляторів росту і пестицидів на організм людей і тварин.

Робота з хімічними речовинами має проводитись постійними бригадами, що пройшли медогляд, та інструктаж з техніки безпеки і способам надання першої медичної допомоги потерпілим. Бригадами призначаються працівники, які мають досвід роботи з пестицидами або пройшли курс підготовки. Не слід допускати до роботи осіб менше 18 років, жінок у період вагітності і годування дітей, осіб, що перенесли хірургічні операції (протягом року) та мають медичні протипоказання, жінки старше 50 років і чоловіки старше 55 років. Заборонено допуск до роботи в нетверезому стані.

Роботи по хімічній обробці ґрунту або посівів мають проводитись під керівництвом агрономів або фахівців із захисту рослин. Працівники повинні

бути ознайомлені з особливостями застосування хімічних речовин, знати правила безпечної роботи і бути забезпечені засобами індивідуального захисту. Всі роботи з хімічними препаратами мають бути механізовані.

Тривалість робочого дня при роботі з небезпечними речовинами не повинна бути більшою 4 години (з роботою протягом 2 годин у нешкідливих умовах).

На період роботи з хімічними препаратами працівників потрібно забезпечити засобами індивідуального захисту, безкоштовним харчуванням відповідно з медичними показниками, забезпечити душ та прання одягу. Слід стежити за суворим дотриманням працівниками правил безпеки, санітарної та особистої гігієни. Для їжі і відпочинку працівників відводять спеціально обладнані місця, де має бути питна вода, рукомийник, мило, рушники і аптечка першої медичної допомоги. Місце для відпочинку має знаходитись на відстані не менше ніж 200 м з підвітряного боку.

Перед початком робіт з хімічної обробки посівів потрібно сповістити навколишнє населення про строки проведення обробок, на відстані не менше 300 м від меж ділянок встановити попереджувальні знаки, а власників бджіл сповістити про заходи безпеки. Знаки прибирають після закінчення карантинного строку.

Санітарно-захисна зона при наземному обприскуванню повинна бути 500 м, при авіаційному – 1000 м. Керівник робіт має стежити за станом здоров'я і самопочуттям працівників. При наріканні на здоров'я їх відстороняють від робіт, надають першу медичну допомогу.

Всі роботи по використанню хімічних речовин слід виконувати з використанням спеціальних агрегатів. Вихід людей на поле оброблене пестицидами, дозволяється після закінчення карантинних строків [40, 41].

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. Застосування стимуляторів росту не мало впливу на тривалість міжфазних періодів сої. Період вегетації сорту Ранок в роки досліджень становив 88-90 днів, сорту Чураївна – 110-114 днів. У середньостиглого сорту тривалість вегетації була більшою на 22-24 дні. У посушливому 2024 році період вегетації сортів сої скорочувався на 2-4 доби.

2. Встановлено, що більший приріст маси рослин до контрольного варіанту відмічено при застосуванні стимулятора росту Aminorost, що становив у сорту Ранок – 3,5 г, у сорту Чураївна – 4,2 г. У обох сортів найбільша висота рослин була також при застосуванні препарату Aminorost – 63,2 см (сорт Ранок) та 77,0 см (сорт Чураївна), приріст до контролю був 2,1-3,1 см.

3. У сорту Чураївна кількість бульбочок була більшою, ніж у сорту Ранок на 49,3-50,6%. Під впливом стимулятора росту Aminorost у обох сортів формувалась більша кількість бульбочок, приріст до контролю був 5,2-5,5 шт., або 16,5-23,3%.

4. Площа листя однієї рослини була більшою у сорту Чураївна, тоді як площа листя на 1 га – у сорту Ранок, що пояснюється більшою густотою стояння ранньостиглого сорту. Під впливом стимуляторів росту найбільша площа листя однієї рослини була при застосуванні Aminorost, де перевищення відносно контролю було 33,1 см² (сорт Чураївна) та 18,6 см² (сорт Ранок), при цьому площа листя на 1 га збільшувалась на 2,0 та 1,8 тис. м².

5. Застосування стимулятора росту Aminorost для обприскування посівів сприяло збільшенню густоти рослин у фазі повної стиглості сої на 2,3-2,8 шт./м², що становить 3,9-6,5%, при цьому виживання рослин також збільшувалось на 2,4-4,8%.

6. Встановлено, що у сорту сої Чураївна формувалась більша кількість насіння, бобів та маса насіння, ніж у сорту Ранок. Це пояснюється його

біологічними особливостями, а саме більшою тривалістю міжфазних і вегетаційного періоду, масою та висотою рослин. Серед стимуляторів росту, що вивчались найбільш сприятливі параметри елементів структури врожаю формувались при застосуванні Aminorost. У вказаному варіанті маса насіння з однієї рослини перевищувала контроль на 0,30-0,31 г, що відповідає 9,7-15,5%.

7. Найбільшу прибавку врожаю у обох сортів забезпечує стимулятор росту Aminorost – 1,9 ц/га (сорт Ранок) та 2,2 ц/га (сорт Чураївна).

8. Застосування стимулятора росту Aminorost сприяло формуванню найбільш сприятливих економічних показників, де додатковий дохід склав у сорту Ранок 2997 грн./га, у сорту Чураївна – 3379 грн./га, та рентабельність вирощування 41,9 та 63,9% відповідно.

Сільськогосподарським підприємствам Степу України рекомендується проводити обробку посівів ранньостиглого сорту Ранок та середньостиглого сорту Чураївна стимулятором росту Aminorost, що забезпечить вищу прибавку врожаю – 1,9 і 2,2 ц/га та додатковий дохід 2997 і 3379 грн./га відповідно.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Підлубна О. Д. Економічна ефективність виробництва насіння сої на регіональному рівні. Економіка АПК. 2015. № 1. С. 14–20.
2. Огурцов Є. М., Міхеєв В. Г., Белінський Ю. В., Клименко І. В. Адаптивна технологія вирощування сої у Східному Лісостепу України. Х.: ХНАУ, 2016. 268 с.
3. Бабич А. О. Високоврожайні сорти сої. Аграрний тиждень. Україна. 2013. № 10/11. С. 31.
4. Дідора В. Г., Деробон І. Ю., Саврасих Л. Д. Технологічні показники якості сої залежно від інокуляції та удобрення в умовах українського Полісся. Вісник ЖНАЕУ. 2017. № 1 (58), т. 1. С. 57–63.
5. Андрієць Д. В. Управління продуктивністю сої за інтенсифікації технології вирощування у Правобережному Лісостепу України: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук: 06.01.09. К., 2013. 20 с.
6. Білявська Л. Г. Колекційні зразки сої – цінний вихідний матеріал для селекції. Таврійський науковий вісник. 2018. Вип. 101. С. 9–15.
7. Бахмат О.М. Агротехнічне і екологічне обґрунтування сортової технології вирощування сої в умовах південної частини Західного Лісостепу України: автореф. дис. канд. с.-г. наук: 06.01.09. Вінниця, 2005. 21 с
8. Гуменюк І. І., Грузінський С. Ю., Бровко І. С., Чабанюк Я. В. Коренева система сої за дії *Bradyrhizobium japonicum*. Агроєкологічний журнал. 2018. № 1. С. 138–143.
9. Бахмат О., Бахмат М., Федорук І. Сортова продуктивність зерна сої в умовах Лісостепу Західного. Аграрна наука та освіта Поділля. 2017. С. 59–62.
10. Бахмат О., Федорук І. Основи адаптивної сортової технології вирощування сої в умовах Лісостепу Західного. Актуальні питання сучасних технологій вирощування сільськогосподарських культур в умовах змін

клімату : збірник наукових праць всеукр. наук.-практ. конф., м. Кам'янець Подільський, 15–16 червня 2017 р. Тернопіль: Крок., 2017. С. 174–176.

11. Дробітько А. В. Продуктивність сої залежно від впливу стимуляторів росту в умовах південно-західного Степу України. Режим доступу:

<https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/14133/1/n20v6r2002-126-129.pdf>

12. Гангур В. В., Пипко О. С., Прокопів О. О. Продуктивність сої залежно від технології передпосівного обробітку ґрунту та інокулювання. Вісник ПДАА. 2021. N 4. С. 85–90.

13. 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.

14. Голунова Л. А., Кур'ята В. Г. Анатомо-морфологічні особливості рослин сої за комплексної дії *Bradyrhizobium japonicum* і ретардантів. Наукові записки Тернопільського нац. пед. у-ту. Сер. Біологія. 2012. № 3 (52). С. 66–71.

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

16. Василенко М. Г. Агроекологічне обґрунтування застосування нових вітчизняних добрив і регуляторів росту в агроecosистемах Лісостепу і Полісся України : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра с.-г. наук: 03.00.16. К., 2015. 50 с.

17. Чехова І. В. Світовий ринок олійних культур і місце України в ньому. Вісник аграрної науки. 2017. № 9. С. 71–77.

18. Шевчук О. А., Голунова Л. А., Ткачук О. О., Шевчук В. В., Криклива С. Д. Перспективи застосування синтетичних регуляторів росту

інгібіторного типу у рослинництві та їх екологічна безпека. Корми і кормовиробництво. 2017. Вип. 84. С. 86–90.

19. Василенко М. Г. та ін. Урожайність і якість насіння сільськогосподарських культур за дії регуляторів росту рослин. Агроєкологічний журнал. 2018. № 1. С. 96–101

20. 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.

21. Нагорний В. І. Вплив строків і способів сівби на урожайність сортів сої. Корми і кормовиробництво. 2010. Вип. 66. С. 96–102.

22. Каленська С. М., Новицька Н. В., Андрієць Д. В. Продуктивність як інтегральний показник застосування технологічних прийомів вирощування сої на чорноземах типових. Корми і кормовиробництво. 2011. Вип. 69. С. 74–78.

23. Романько А. Ю. Формування продуктивності сої залежно від елементів технології вирощування в умовах північно-східного Лісостепу України: дис. ... д-ра філософії за спец. 201 «Агрономія» / Сумський національний аграрний університет. Суми, 2021. 261 с.

24. Зернобобові культури: сучасні технології вирощування : монографія Черенков А. В. та ін. Дніпропетровськ : Акцент, 2014. 109 с.

25. Коць С. Я., Гришук О. О. Фітогормони у формуванні та функціонуванні симбіотичних взаємовідносин бобових рослин і бульбочкових бактерій. Фізіологія рослин та генетика. 2015. № 3. С. 187–206.

26. Пелех Л. В. Вплив елементів технології вирощування на формування продуктивності сої в умовах Правобережного Лісостепу. Сільське господарство та лісівництво. 2021. Вип. 2 (21). С. 109–119.

27. 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.

28. Рожков А. О., Пузік В. К., Каленська С. М. та ін. Дослідна справа в агрономії : навч. посібник. Кн. 1. Теоретичні аспекти дослідної справи. Х. : Майдан, 2016. 316 с.

29. Тимошенко І. І., Майщук З. М., Косилович Г. О. Основи наукових досліджень в агрономії: Навч. посібник. Львів, 2004. 121 с.

30. Сорт сої Чураївна. Режим доступу: <https://fri.vin.ua/sorti/>

31. Сорт сої Ранок. Режим доступу: <http://imk.zp.ua/index.php/kataloh-sortiv-ta-hibrydiv/soia>

32. Регулятор росту Ерайз. Режим доступу: <https://www.eridon.ua/ru/erajz>

33. Регулятор росту Атонік Плюс. Режим доступу: <https://www.eridon.ua/atonik-plyus-vr>

34. Стимулятор росту для сої Aminorost. Режим доступу: <https://imexagro.com.ua/ru/goods/po-naznacheniyu/106.htm>

35. Стимулятор росту Soy Lips. Режим доступу: <https://dolina.ua/ru/product/stymuliator-rosta-dlia-soy-soy Lips/>

36. Економіка сільського господарства. Збарський В.К., Мацибора В.І., Чалий, А.А., Степасюк Л.М., Рогач С.М., Гуцул Т.А., Суліма Н.М. За ред. В.К. Збарського і В.І. Мацибори. Навчальний посібник. К. Каравела. 2018. 312 с.

37. Рогач С.М., Суліма Н.М., Гуцул Т.А., Ільків Л.А. Економіка сільського господарства. К. ЦП «Компринт». 2020. 512 с.

38. Андрійчук В.Г. Економіка підприємств агропромислового комплексу: підручник. К.: КНЕУ, 2013. 779 с.

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

40. Войналович О. В. Охорона праці у сільському господарстві : навч. підруч. О. В. Войналович, Є. І. Марчишина, Т. О. Білько; Нац. ун-т

біоресурсів і природокористування України. Київ : Центр учбової літератури, 2018. 690 с.

41. Осадчук І. П., Сакун М. М., Осадчук П. І., Столярова Т.В. Охорона праці в галузях сільського господарства: Навчальний посібник. Одеса : Видавництво Барбашин, 2007. 480 с.

ДОДАТКИ

Додаток А

Вплив регуляторів росту на густоту рослин, шт./м²

Сорти	Стимулятори росту	2023 р.	2024 р.
Ранок	Контроль (без обробки)	71,3	70,4
	Обробка посівів Ерайз	71,7	71,2
	Обробка посівів Атонік Плюс	70,9	70,8
	Обробка посівів Aminorost	71,6	71,5
	Обробка посівів Soylips	70,8	71,3
Чураївна	Контроль (без обробки)	53,6	52,5
	Обробка посівів Ерайз	54,4	52,4
	Обробка посівів Атонік Плюс	53,1	51,9
	Обробка посівів Aminorost	54,0	52,6
	Обробка посівів Soylips	53,5	51,7

Додаток Б

Вплив регуляторів росту на польову схожість насіння, %

Сорти	Стимулятори росту	2023 р.	2024 р.
Ранок	Контроль (без обробки)	89,1	88,0
	Обробка посівів Ерайз	89,6	89,0
	Обробка посівів Атонік Плюс	88,6	88,5
	Обробка посівів Aminorost	89,5	89,4
	Обробка посівів Soylips	88,5	89,1
Чураївна	Контроль (без обробки)	89,3	87,5
	Обробка посівів Ерайз	90,7	87,3
	Обробка посівів Атонік Плюс	88,5	86,5
	Обробка посівів Aminorost	90,0	87,7
	Обробка посівів Soylips	89,2	86,2

Додаток В

Вплив стимуляторів росту на висоту прикріплення нижнього бобу, см

Сорти	Стимулятори росту	2023 р.	2024 р.
Ранок	Контроль (без обробки)	12,8	11,6
	Обробка посівів Ерайз	13,0	11,8
	Обробка посівів Атонік Плюс	13,1	11,8
	Обробка посівів Aminorost	13,0	11,6
	Обробка посівів Soylips	13,2	11,9
Чураївна	Контроль (без обробки)	15,6	15,1
	Обробка посівів Ерайз	16,1	15,5
	Обробка посівів Атонік Плюс	15,6	15,6
	Обробка посівів Aminorost	16,0	15,1
	Обробка посівів Soylips	16,1	15,1

Додаток Д

Дисперсійний аналіз урожайності 2023 р.

La	Lb	P	N	K		
2	5	3	30	10890,885		
Варіанти		P			Сума	Середнє
La	Lb	I	II	III	до контролю	
I	1	16,6	16,4	15,7	49	16,23
	2	17,8	19,5	19,4	57	18,90
	3	16,1	18,3	16,9	51	17,10
	4	18,5	19,3	20,5	58	19,43
	5	16,4	18,4	18,3	53	17,70
II	1	17,5	19,3	18,4	55	18,40
	2	20,2	21,4	22,1	64	21,23
	3	18,4	19,6	20,5	59	19,50
	4	20,5	22,6	22,4	66	21,83
	5	19,5	21,6	19,5	61	20,20
	Сума	181,5	196,4	193,7	571,6	19,05

Результати дисперсійного аналізу

Дисперсія	Сума квадратів	Ступінь свободи	Середній квадрат	Відношення дисперсій	
				F _ф	F ₀₅
Загальна	Sy	105	29		
Повторень	Sp	12,6	2		
Варіантів	Sv	85	9	9,40	21,08 2,51
Фактору А	Ca	41,8	1	41,77	93,73 4,63
Фактору В	Cb	43	4	10,68	23,96 3,01
Фактору АВ	Cab	0,1	4	0,02	0,05 3,01
Інші	Cz	8,0	18	0,446	

<i>HIP_{05 заг.}</i>	1,14	<i>фактору А</i>	0,51	<i>фактору В</i>	0,81
<i>Точність дослід. %</i>	2,02%			<i>t₀₅</i>	2,10

Додаток Е

Дисперсійний аналіз урожайності 2024 р.

La	Lb	P	N	K		
2	5	3	30	1905,627		
Варіанти		P			Сума	Середнє
La	Lb	I	II	III	до контролю	
I	1	5,5	8,5	6,4	20	6,80
	2	5,6	8,8	7,3	22	7,23
	3	6,5	8,5	7,7	23	7,57
	4	6,5	7,5	8,2	22	7,40
	5	6,3	8,4	6,3	21	7,00
II	1	7,4	9,2	8,1	25	8,23
	2	7,6	9,9	8,6	26	8,70
	3	8,7	9,1	9,5	27	9,10
	4	8,6	10,1	8,7	27	9,13
	5	7,7	9,4	8,5	26	8,53
	Сума	70,4	89,4	79,3	239,1	7,97

Результати дисперсійного аналізу

Дисперсія	Сума квадратів	Ступінь свободи	Середній квадрат	Відношення дисперсій	
				F _ф	F ₀₅
Загальна	Sy	44	29		
Повторень	Sp	18,1	2		
Варіантів	Cv	21	9	2,30	7,25 2,51
Фактору А	Ca	17,8	1	17,79	56,18 4,63
Фактору В	Cb	3	4	0,70	2,21 3,01
Фактору АВ	Cab	0,1	4	0,02	0,06 3,01
Інші	Cz	5,7	18	0,317	

<i>НІР_{05 заг.}</i>	0,96	<i>фактору А</i>	0,43	<i>фактору В</i>	0,68
<i>Точність дослід. %</i>	4,08%			<i>t₀₅</i>	2,10

Додаток Ж

Технологічна карта

Культура	Соя	Норма висіву, кг/га	90	Гезагард, 2 л/га	200	Урожайність, ц/га
Сорт	Чурайвна	Всього насіння, т	9	Харнес 1,5 л/га	150	15,5
Попередник	озима пшениця	Система удобрення	N ₂₃ P ₆₀ K ₆₀	Базагран, 2,5 л/га	250	Валовий збір,т
Площа, га	100	Всього туків,т	23	Фузілат-форте 0,8 л/га	80	155
				Aminorost, 1,5 л/га	150	

Найменування робіт	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 фіз.од.	в умов.га	трактори, автомоб.	с.-т. машини	трактористи-машиністи			робітники ручної праці					механізатори	інші	механізатори	інші		на од.роб.		Вартість, всього грн	
					кількість	розряд роботи	Розцінка, грн/га	кількість	розряд роботи	Розцінка, грн/га								кількість, л	всього		
2	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Лущення стерні	100	26,7	МТЗ-80	ЛДГ-10	1	III	9,58				21	4,8	38,1		957,7		957,7	3,1	310	15500	16458
Навантаження мінеральних добрив	23		вручну					2	II	17,7	8	2,9		46,0		814,2	814,2				814
Транспортування міндобрив	23		ГАЗ-53		1		23,55				погод.	2,2	17,6		42,1		42,1		23	66700	66742
Оранка	100	224	T-150	ПЛН-5-35	1	VI	51,13				5,9	16,9	135,6		5113,2		5113,2	19,3	1930	96500	101613
Ранньовесняне боронування	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	6500	7011
Транспортування води і отрутохімікатів	40		ГАЗ-53		1		23,55				погод.	3,1	18,8		44,8		44,8		25	1250	1295
Внесення гербіцидів	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	5250	6368
Передпосівна культивация	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	22500	24393
Навантаження насіння	10,4		вручну					2	II	35,40	4	7,0		112,7		1994,4	1994,4				1994
Транспортування насіння	10,4		ГАЗ-53		1		23,55				погод.	7,0	56,3		134,6		134,6		19	950	1085
Сівба	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	14500	17153
Коткування посіву	100	22,4	МТЗ-80	ЗККШ-6	2	IV	4,52				50	2,0	32,0		905,0		905,0	1,9	190	9500	10405
Боронування сходів	100	37,1	МТЗ-80	БЗСС-1	2	III	6,66				30,2	3,3	53,0		1331,9		1331,9	2,1	210	10500	11832
Транспортування води і отрутохімікатів	40		ГАЗ-53		1		23,55				погод.	3,1	18,8		44,8		44,8		25	1250	1295
Внесення гербіцидів	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	5250	6368
Міжрядний обробіток	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	16500	18254
Транспортування води і РРР	40		ГАЗ-53		1		23,55				погод.	3,1	18,8		44,8		44,8		25	1250	1295
Обробка посіву РРР	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	5250	6368
Збирання врожаю	100		СК-5		2	VI	42,49				7,1	14,1	225,35		8498,0		8498,0	13,2	1320	66000	74498
Транспортування зерна	155		ГАЗ-53		1		23,55				погод.	14,1	112,7		269,3		269,3		97	4843,75	5113
Первинна очистка зерна	155		ОВП-20А		1	V	8,66	4	III	5,20	30	5,2	41,3	165,33	1878,9	3222,3	5101,3	кВт-год	827	4133	9235
Разом по культурі		479											979	519	26135	9806	35940		5689	349994	390067

Розрахунок витрат та економічної ефективності вирощування культури

Оплата праці	Відсоток	Сума, грн
Пряма	X	35940
Підвищена	25	8985
Нарахування на заробітну плату	22	13388
Разом	X	58313

Показник	Сума, грн
Виробничі витрати на 1 га	17970
Умовно-чистий дохід на 1 га, грн	11480
Затрати праці на 1 ц, люд-год	9,7
Повна собівартість 1 т	11593,6
Рівень рентабельності, %	63,9

Види витрат	Сума, грн	Витрати на:		Структура витрат, %
		1 га	1 т	
Насіння	208000	2080	1341,9	11,6
Добрива складні (діамофоска)	621000	6210,0	4006,5	34,6
Засоби захисту рослин	-	-	-	-
Aminorost 1,5 л/га	42000	420,0	270,97	2,3
Гезагард, 2 л/га	33800	338,0	218,1	1,9
Харнес 1,5 л/га	24750	247,5	159,7	1,4
Базагран, 2,5 л/га	60500	605,0	390,3	3,4
Фузілат-форте 0,8 л/га	55120	551,2	355,6	3,1
Електроенергія, кВт	4133	41,3	26,7	0,2
ПММ, л	349994	3499,9	2258,0	19,5
Оплата праці	58313	583,1	376,2	3,2
Амортизація	30000	300,0	193,5	1,7
Витрати на ремонт	75000	750,0	483,9	4,2
Всього прямих витрат	1562610	15626	10081,4	87,0
Накладні витрати	234392	2344	1512,2	13,0
Всього виробничих витрат	1797002	17970,0	11593,6	100
Витрати на реалізацію	17970	XXX	115,9	XXX
Повна собівартість	1814972	XXX	11709,5	XXX