

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:

Вплив строків сівби на продуктивність амаранту в Степу України

Виконав здобувач вищої освіти
II курсу, групи АГ-23М-2
ОПП «Агрономія»
спеціальності 201«Агрономія»
_____ Романов О.П.
«___» _____ 2024 р.

Керівник, доцент, к.с.г.н.
_____ Віта Резніченко
«___» _____ 2024 р.

Рецензент
_____ Дарія Михайлова
«___» _____ 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

Романову Олексію Петровичу

1. Тема роботи Вплив строків сівби на продуктивність амаранту в Степу України
2. Керівник роботи Резніченко В.П., кандидат сільськогосподарських наук, доцент затверджений наказом ЦНТУ «27» вересня 2024 року № 75-13
3. Строк подання роботи до захисту _____ 2 грудня 2024 року.
4. Мета та завдання кваліфікаційної роботи. Розробка рекомендацій сільськогосподарському виробництву для підвищення продуктивності амаранту, через визначення оптимальних строків та способів сівби.
Завдання:
 - визначити вплив строків та способів сівби на польову схожість амаранту насіння і виживання рослин;
 - визначити висоту і масу рослин, площу листової поверхні амаранту залежно від строків та способів сівби;
 - встановити вплив строків та способів сівби на формування елементів структури врожаю;
 - визначити продуктивність амаранту залежно від строків та способів сівби;
 - провести економічний аналіз ефективності вирощування амаранту залежно від строків та способів сівби.

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

« 27 » вересня 2024 р.

Підпис керівника

_____ Віта Резніченко

Завдання прийнято до виконання

« 27 » вересня 2024 р.

Підпис здобувача

_____ Олексій Романов

ЗМІСТ

стор.

ВСТУП.....	6
РОЗДІЛ 1. СТРОКИ СІВБИ, ЯК ОДИН ІЗ ГОЛОВНИХ ЧИННИКІВ ВПЛИВУ НА УРОЖАЙНІСТЬ АМАРАНТУ (огляд літератури).....	10
РОЗДІЛ 2. МІСЦЕ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	16
2.1. Організаційно-економічні умови господарства.....	16
2.2. Ґрунтово-кліматичні ресурси господарства.....	17
РОЗДІЛ 3. СПЕЦІАЛЬНА ЧАСТИНА.....	20
3.1. Методика проведення досліджень.....	20
3.2. Результати досліджень та їх аналіз.....	22
3.2.1. Вплив строків та способів сівби на тривалість міжфазних періодів в посівах амаранту.....	22
3.3. Вплив строків та способів сівби на польову схожість та виживаність рослин амаранту.....	25
3.4. Вплив строків та способів сівби на динамку лінійного приросту та біометричну структуру в посівах амаранту.....	29
3.5. Вплив строків та способів сівби на динаміку накопичення надземної маси у рослин амаранту.....	32
3.6. Вплив строків та способів сівби на формування асиміляційної поверхні в посівах амаранту.....	35
3.7. Вплив строків та способів сівби на формування елементів структури урожаю амаранту	37
3.8. Вплив строків та способів сівби на формування продуктивності посівів амаранту.....	39
РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	43
РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ДОВКІЛЛЯ	46
5.1. Організація та структура служби охорони праці на підприємствах агропромислового комплексу.....	46

5.2. Техніка безпеки при виконанні посівних робіт.....	48
5.3. Охорона довкілля при застосуванні засобів механізації.....	50
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ.....	52
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	54
ДОДАТКИ.....	58

ВСТУП

Актуальність теми. Однією із вагоміших проблем сучасного аграрія в північному степу України є зміни клімату, які перетворили до не давна помірну зону в зону ризикованого землеробства.

Тому, виникає потреба у пошуку більш пластичних культур, які б витримували приморозки, посухи та задовольнялися низьким рівнем як ґрунтової так і повітряної вологи, та при цьому могли забезпечити високі врожаї зеленої та зернової маси.

До таких не традиційних культур відноситься псевдо злак – амарант. До основних переваг культури можна віднести наступні: посухостійкість, пристосованість до різних ґрунтово-кліматичних умов зон вирощування, низька норма висіву насіння, значна інтенсивність росту, стійкість протистояння хворобам і шкідникам, висока урожайність та якість зеленої маси і зерна.

Амарант – цінна високопродуктивна продовольча, кормова, лікарська та декоративна рослина. Зерно амаранту має високу поживну цінність, а завдяки вмісту сквалену, виявляє бактерицидну дію та протипухлинний ефект. Його вегетативну масу використовують у свіжому вигляді, як зелений корм, в сумісних посівах з тонконоговими культурами – для збагачення протеїном зеленої маси та силосу, а після термічної обробки – для приготування високопротеїнового трав'яного борошна або білково-вітамінного концентрату.

Із зеленої маси амаранту, незважаючи на високий вміст білка і низький вміст вуглеводів, за умови виконання вимог технологічного процесу можна приготувати силос високої якості, що за поживністю не поступається кукурудзяному і перевищує соняшниковий.

З листків молодих рослин готують цінний салат. Насіння амаранту за смаком нагадує горіх; за вмістом білка, амінокислот, вітамінів макро- і

мікроелементів, біологічно активних речовин, олії воно переважає основні традиційні харчові культури.

У насінні амаранту дуже високий вміст крохмалю. Зосереджений він у центральній частині насінини. Його гранули надзвичайно малі (1–2 мкм) і можуть містити восковий або невосковий крохмаль. За властивостями амарантовий крохмаль близький до кукурудзяного.

Переробляють амарант різними способами залежно від мети одержання кінцевих продуктів. Насіння використовують цілним або як борошно. Зародок і висівки можуть бути відділені від ядра з допомогою подрібнювального обладнання. Під час подрібнювання висівок фракція, багата на протеїн і олію, може бути відділена від фракції, багатой на крохмаль. І навпаки, олія може бути екстрагована з грубо подрібненого насіння, а знежирене борошно використане як джерело протеїну і крохмалю.

Насіння амаранту характеризується підвищеною зольністю і вмістом мінеральних речовин. Особливо багато в ньому кальцію, фосфору, магнію. Дослідження показали, що фосфор міститься переважно в зародку, а кальцій, магній та інші речовини - в оболонці насіння. Крім цих елементів, зародок насіння багатий на рибофлавін.

Отже, насіння амаранту має високу енергетичну й поживну цінність, саме тому його можна використовувати для одержання олії чи харчових продуктів.

Однією з важливих екологічних особливостей амаранту є його висока адаптивність до умов вирощування, яка надає можливість його рослинам ефективно використовувати для росту і розвитку агрокліматичні ресурси зони вирощування. Проте урожайність амаранту, як і інших сільськогосподарських культур, значною мірою залежить від технології вирощування, зокрема, від основних технологічних прийомів: строку і способу сівби, які при врахуванні біологічних особливостей культури необхідно адаптувати до конкретних ґрунтово-кліматичних умов.

Тому, вивчення строків та способів сівби на продуктивність амаранту в умовах північного Степу України є актуальним питанням.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дослідження по темі роботи є складовою частиною науково-дослідних робіт наукового керівника.

Мета і завдання досліджень. Головною метою наших досліджень було розробити науково - обґрунтовані рекомендації сільськогосподарському виробництву для підвищення продуктивності амаранту, через визначення оптимальних строків та способів сівби в умовах Північного Степу України.

Для досягнення мети необхідно було вирішити такі завдання:

- визначити вплив строків та способів сівби на польову схожість амаранту насіння і виживання рослин;
- визначити висоту і масу рослин, площу листової поверхні амаранту залежно від строків та способів сівби;
- встановити вплив строків та способів сівби на формування елементів структури врожаю;
- визначити продуктивність амаранту залежно від строків та способів сівби;
- провести економічний аналіз ефективності вирощування амаранту залежно від строків та способів сівби.

Наукова новизна отриманих результатів. В умовах Північного Степу України в перше проводилися дослідження по впливу строків та способів сівби на ріст і розвиток, формування продуктивності амаранту сорту Ацтек. Поглиблені знання про вплив строків та способів сівби на продукційний процес амаранту.

Практичне значення отриманих результатів. Сільськогосподарським підприємствам рекомендуємо проводити висівання амаранту сорту Ацтек в північному Степу України 15 травня за широкорядного способу сівби 45 см, що забезпечили урожайність зеленої

маси амаранту 34,3 т/га та його зерна 1,52 т/га, при рівні рентабельності в межах 294,8% та 292,2%.

Особистий внесок здобувача в наукові дослідження. Автор роботи приймав участь у проведенні обліків та спостережень представлених у кваліфікаційній роботі, аналізі отриманих результатів та написанні кваліфікаційної роботи.

Апробація результатів досліджень. Результати досліджень оприлюднювалися на III Міжнародна науково-практична конференція «Сучасні технології агропромислового виробництва» 14-15 листопада 2024 р.

Публікації. Основні положення роботи опубліковані у матеріалах III Міжнародна науково-практична конференція «Сучасні технології агропромислового виробництва» 14-15 листопада 2024 р «Амарант-перспективна культура».

РОЗДІЛ 1. СТРОКИ СІВБИ, ЯК ОДИН ІЗ ГОЛОВНИХ ЧИННИКІВ ВПЛИВУ НА УРОЖАЙНІСТЬ АМАРАНТУ (огляд літератури)

Амарант (*Amaranthus*) — рід рослин родини амарантових (*Amaranthaceae*), що налічує понад 60 видів, серед яких особливо вирощують *Amaranthus cruentus*, *Amaranthus hypochondriacus* та *Amaranthus caudatus*. Ці рослини є високопродуктивними і стійкими до посухи, що робить їх перспективними для вирощування в різних кліматичних умовах, зокрема в умовах з недостатньою кількістю опадів [1, 2].

Вид Щириця (*Amaranthus*) належить до сімейства Щирицевих (*Amaranthaceae*), порядок Гвоздикоцвітні (*Caryophyllales*) і лише деякі них підходять для вирощування в культурі. Більшість видів цього роду відноситься до однорічних рослин, однак є і деякі багаторічні види щириці [3].

Амарант відзначається високою харчовою цінністю. Його насіння містить більше білка (до 18%) та незамінних амінокислот, таких як лізин, у порівнянні з іншими злаками [4]. Додатково, амарант багатий на жирні кислоти, зокрема омега-6, а також вітаміни групи В, вітамін Е та мінерали, зокрема кальцій, залізо та магній [5]. Завдяки цим властивостям амарант широко використовується в харчовій промисловості для виробництва безглютенових продуктів, а також як інгредієнт для виробництва борошна та пластівців.

Амарант та продукти вироблені з нього можна застосовувати і в харчуванні [6], оскільки, він запобігає, шкідливим мутаціям у дітей та атеросклерозу у літніх людей. Молоді паростки і лист амаранту надзвичайно багаті на незамінні амінокислоти, каротин, мікро- і макроелементи, вітаміни (А, С, рибофлавін і фолієву кислоту). Зелень також використовують для виведення радіонуклідів та важких металів з організму [7].

Олія, яку одержують із зерна, характеризується високими лікувальними властивостями і містить цінну біологічно активну речовину – сквален [8], що поліпшує стан здоров'я, підвищується опірність організму до різного роду захворювань, радіопротекторна дія та виведення радіонуклідів.

Амарант традиційно використовується в народній медицині для лікування різних захворювань, зокрема для покращення роботи серцево-судинної системи та зміцнення імунітету. Наукові дослідження підтверджують його антиоксидантні властивості завдяки наявності поліфенолів і флавоноїдів [9]. Крім того, амарант має потенціал для зниження рівня холестерину в крові, а також сприяє нормалізації рівня глюкози, що робить його корисним при профілактиці діабету [10].

Амарант є рослиною, яка добре адаптується до різних типів ґрунтів і кліматичних умов, зокрема може рости на піщаних та посушливих ґрунтах. Дослідження показують, що вирощування амаранту не потребує великих витрат води та може бути ефективним у боротьбі з посухами, що робить його перспективним для сільського господарства в регіонах з дефіцитом води [11, 12].

Деякі види амаранту використовують як сидерати, оскільки вони позитивно впливають на ґрунт. Амарант є природним розпушувачем, який «оре» ґрунт, не порушуючи його шари, як це може трапитися при використанні техніки для орання. Це досягається завдяки його великій і розгалуженій кореневій системі. Вона підвищує вологопроникність ґрунту і запобігає вимиванню мінералів, необхідних для росту городніх культур, також завдяки здатності коріння «притягувати» мінерали. Амарант також ефективно витісняє бур'яни завдяки потужним кореням, що домінують над слабшими рослинами, насичує ґрунт азотом, що позитивно впливає на вирощування культур, і сприяє швидкому відновленню ґрунтів після вирощування токсичних рослин, таких як капуста. Окрім цього, амарант активно поглинає з ґрунту важкі метали, радіонукліди та пестициди, що дозволяє використовувати його для очищення забруднених ділянок [13].

Впливу строків сівби на продуктивність амаранту показує, що час сівби є одним із ключових факторів, що визначають врожайність і якість цього культури. Амарант, завдяки своїй стійкості до посухи і можливості зростати в різних кліматичних умовах, є перспективною культурою, однак строки сівби можуть істотно впливати на кінцевий результат.

За результатами досліджень, оптимальні строки сівби амаранту залежать від кліматичних умов і типу ґрунту. У більшості випадків, сівба на початку весни (квітень - початок травня) сприяє кращому розвитку рослин, оскільки це дозволяє уникнути низьких температур і забезпечує достатню кількість вологи на етапі проростання і початку вегетації.

Водночас, затримка з сівбою до середини травня може призвести до зменшення врожайності через коротший вегетаційний період та несприятливі умови для розвитку рослин в умовах високих температур в середині літа [14].

На строках сівби також позначається величина рослин, їх листові поверхні і висота. Ранні строки сівби забезпечують більшу кількість листя та кращий розвиток кореневої системи, що позитивно впливає на засвоєння поживних речовин і води [15]. Це важливо для амаранту, оскільки він має короткий період вегетації, а отже, здатність до швидкого росту у перші місяці є критичною для досягнення високої продуктивності.

Різні строки сівби також визначають здатність амаранту протистояти стресовим умовам, зокрема посухам. Дослідження показують, що при сівбі пізніше в травні або червні рослини можуть бути більш вразливими до літніх посух, що призводить до зниження врожайності [16]. Навпаки, рання сівба дозволяє рослинам витримати несприятливі умови літнього періоду, що забезпечує стабільніші врожаї.

Дослідження також підтверджують, що оптимальні строки сівби можуть варіюватися в залежності від географічної зони та кліматичних умов. Наприклад, в південних регіонах України найкращі результати досягаються при сівбі в середині квітня, тоді як у північних та західних областях строк сівби може бути зсунутим на кілька тижнів через ризик заморозків [17].

Згідно з дослідженнями Т.І. Гопцій та Н.Б. Гудковської, одним з основних обмежувальних факторів, що впливають на продуктивність амаранта, є вологість ґрунту. У результаті проведених експериментів було визначено, що в умовах Лівобережного Лісостепу України оптимальними термінами сівби є другий (перша декада травня) та третій (третя декада травня). При другому терміні сівби можливо досягти найвищої продуктивності – до 4,9 т/га у сорту Ультра та до 5,1 т/га у сорту Студентський. Однак в окремі роки можуть спостерігатися значно нижчі врожаї – до 0,5 т/га у сорту Ультра та до 0,9 т/га у сорту Студентський. Третій термін сівби дає стабільний середній рівень врожайності – 2,6–2,7 т/га у сорту Ультра та 2,1–2,3 т/га у сорту Студентський. Щодо методів сівби, найвищий рівень врожайності забезпечує широкорядний спосіб, який протягом досліджень показав кращі результати порівняно з рядковим. Обидва сорти – ранньостиглий Ультра і середньостиглий Студентський – здатні реалізувати свій потенціал в умовах Лівобережного Лісостепу України, навіть при пізніх термінах сівби, таких як друга декада червня [18].

Згідно з дослідженнями М. В. Максименка [19], в умовах Степу України сівбу амаранту слід проводити з 1 по 15 травня, в Лісостепу – з 20 по 30 травня, а в Поліссі – в період з 1 по 15 червня.

У Західному Лісостепу України оптимальний час сівби амаранту волотистого - через 15-20 діб після того, як середньодобова температура повітря перевищить 5 °С [20]. У цьому випадку період від сівби до сходів становить 19-20 діб. Затримка сівби на 20-40 діб призводить до скорочення цього періоду до 8-10 діб і знижує врожайність зеленої маси на 9,1-27,1 %.

В Лівобережному Лісостепу України найкращими є терміни сівби в першій та другій декаді травня, при стабільному прогріванні ґрунту до 12 °С [21].

Згідно з дослідженнями С.Г. Когута [22], оптимальним методом сівби амаранту для отримання зерна є широкорядний спосіб з міжряддями 45 см, що забезпечує найвищий чистий прибуток.

Аналіз системи «Аграрії разом» рекомендує вирощувати амарант Хвостатий в широкорядних посівах на відстані 45, 60, 70 см, а в звичайних рядкових – 15 см, особливо в післяукісних та післяжнивних посівах. Для сівби амаранту використовуються овочеві сівалки (СОН-2,8, СОН-4,2), трав'яні та інші сівалки точного висіву. Якщо сіяти в період з третьої декади квітня до першої декади травня, врожай на початку кормової стиглості можна отримати через 65-70 діб. Післяукісні посіви доцільно проводити в кінці червня – на початку липня (не пізніше 20 липня). У випадку післяукісного посіву після озимих на зелений корм, вегетація до початку цвітіння триває 75 діб. Оптимальний строк сівби – перша та друга декада травня [23].

Бехацький Ю.С., Антонів С.Ф., Рудницький Б.О. вважають, що найефективнішим методом є посів з міжряддям 45 см, оскільки він забезпечує найбільшу насінневу продуктивність порівняно з суцільним способом. Збільшення ширини міжрядь до 60-75-90 см призводить до зниження врожайності амаранту [24].

Шелест В.К., Шопалий І.Ф., Бернадський І.В. зазначають, що оптимальною є ширина міжрядь 45 см, що дозволяє досягти належної площі живлення для рослин, максимального розвитку листової поверхні, високої рослини, формування центральної волоті (яка дає основний урожай) та стійкості до вилягання [25].

Згідно з даними Д. Рахметова та Я. Рибалко, рекомендованим є метод сівби з шириною міжрядь 60 см, в той час як метод сівби з міжряддям 45 см виявився менш ефективним через ускладнення боротьби з бур'янами при міжрядних обробках [26].

Дудка М.І. повідомляє, що найвищий урожай зеленої та сухої маси, збір кормових одиниць та вихід перетравного протеїну дають посіви амаранту за суцільного рядкового (15 см) та широкорядного (45 см) способів сівби [27].

Амарант має великий потенціал як у сільському господарстві, так і в харчовій та медичній галузях. Це високоурожайна, посухостійка культура з відмінними харчовими та лікувальними властивостями. Подальші дослідження повинні бути спрямовані на вдосконалення технологій його вирощування, особливо в умовах ризикованого землеробства, з метою забезпечення стабільних врожаїв зеленого масиву та насіння. Тому проведення таких досліджень є важливим і актуальним.

РОЗДІЛ 2. МІСЦЕ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Організаційно-економічні умови господарства

Дослідження зі встановлення впливу строків на продуктивність амаранту сорту Ацтек здійснювалось в умовах ФГ «ЛЕРАН», Кіровоградської області, Кропивницького району, с. Аджамка.

Фермерське господарство «ЛЕРАН», займає площу земельних угідь в межах 200 га, та вирощує зернові, зернобобові та олійні культури (табл. 2.1.)

Таблиця 2.1

Земельні угіддя

Показники	Площа, га	Структура угідь, %
Загальна земельна площа	200,0	100
В т.ч. сільськогосподарських угідь, із них Рілля	200,0	100

Проростають сільськогосподарські культури в господарстві з дотриманням сівозмін, з застосуванням екологічного землеробства та біологічних методів захисту посівів, а також важливим є вирощування районованих сортів культур та тісна співпраця з ІСГС НААН України, с. Созонівка (табл. 2.2).

Таблиця 2.2

Площа посіву сільськогосподарських культур та їх урожайність

Культура	Площа посіву, %	Урожайність, ц/га
Соняшник	100	25-35

продовження таблиці 2.2

Озима пшениця	50	55-70
Кукурудза	40	80-90
Соя	20	20-25
Амарант	20	12-15
Гречка	20	10-15

Для проведення польових робіт господарство частково забезпечене терхікою, а при потребі здійснює аренду додаткових машин та агрегатів.(табл.2.3)

Таблиця 2.3

Технічні засобами в ФГ «Леран»

Назва машини чи знаряддя	Кількість, шт.
Комбайн(Class lexion 560)	1
МТЗ 892	1
ХТЗ 12221	1
ЗіЛ 130	1
ПЛН 5-35	1
Богуслав ОП 2000-18	1
КПС 4.2	1
Технополь АК-7,5	1
СЗ 3.6	1
КЗК-6	1

Аналізуючи данні по господарству, можемо зробити висновк, що ФГ «Леран» має задовільне забезпечення технікою проведення польових робіт.

2.2. Ґрунтово-кліматичні ресурси господарства

Кіровоградська область розташована в центрі України, між річками Дніпром та Південним Бугом, в південній частині Придніпровської височини.

Територія області складає 24,6 тис.кв.км.

Клімат області помірно-континентальний, що забезпечує сприятливі умови для розвитку сільського господарства. Зима м'яка з частими відлигами.

Середня температура січня -5, -6 С, липня +20, +21 С. Річна кількість опадів 420-470 мм.

Протягом років досліджень, а саме 2023 та 2024, гідротермічні умови були наступними (рис 2.1 та рис 2.2).

Важливо відмітити, що гідротермічні показники різнилися по роках досліджень.

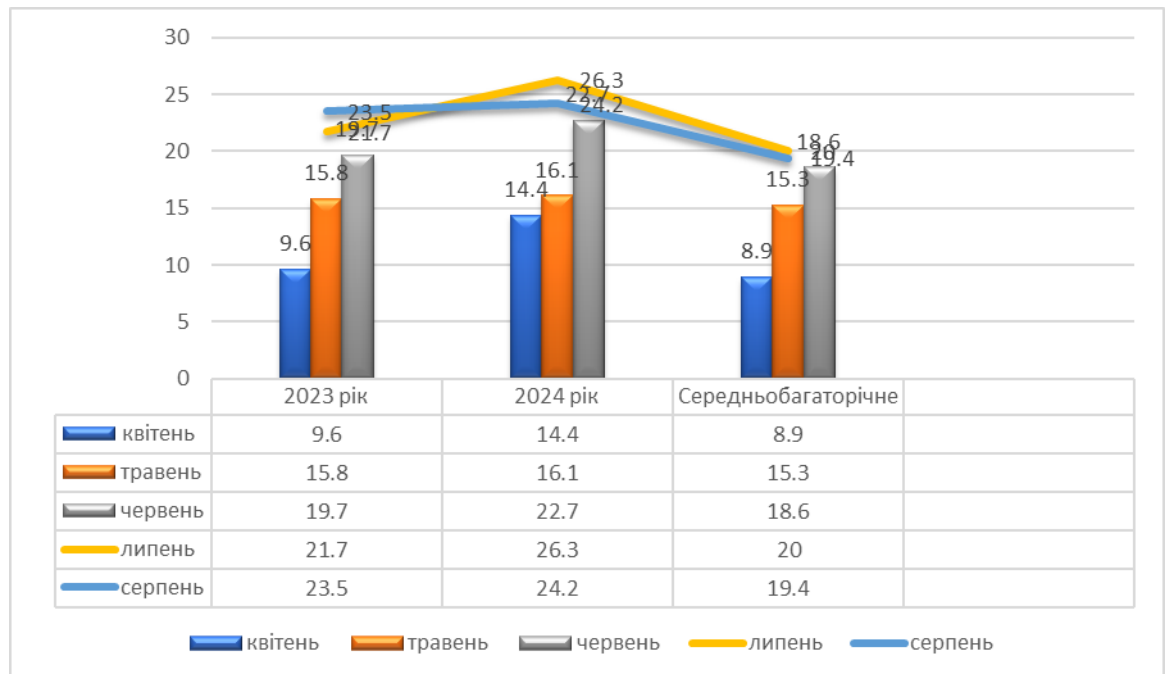


Рис. 2.1 - Температурні показники років досліджень

Встановлено, 2023 рік був більш сприятливим у порівнянні до 2024 року досліджень, що відрізнявся посушливими погодними умовами та високими температурними режимами.

Так, у 2023 році найнижчою була температура у квітні 9,6 °С, тоді як у 2024 році – 14,4 °С. В 2023 році температурні показники знаходилися на рівні середньобогаторічних показників.

Максимальною температура в 2023 році була в червні, що відповідно склала 23,5 °С, а 2024 році максимуму було досягнуто в липні – 26,3 °С.

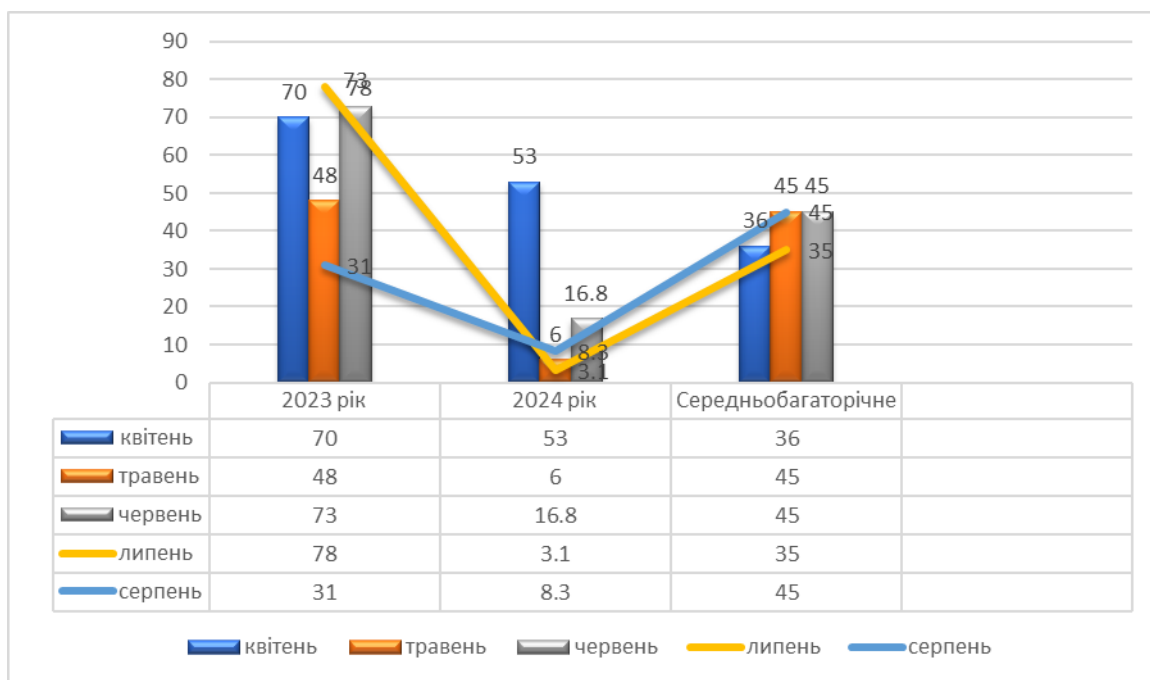


Рис. 2.2 - Кількість опадів в роки досліджень, мм

Також, важливо відмітити, що в липні 2024 року кількість опадів була мінімальною та склала 3,1 мм, тоді як у 2023 році цього ж місяця 78 мм.

Встановлено, що 2024 рік характеризувався як посушливий та спекотний, протягом вегетаційного періоду, а 2023 рік навпаки як сприятливий за гідротермічними показниками.

Що стосується ґрунтів області, то їм притаманна висока природня родючість, та характеризується як ґрунтовий покрив, що характерний для перехідної зони від південного лісостепу до північного степу.

Напівночі зосереджені чорноземи потужні з кількістю гумусу в межах 5,0% - 5,5%. Також, наявні на великих площах чорноземи з різим ступенем реградурованості, є чорноземи опідзолені та темно-сірі опідзолені, а також сірі опідзолені ґрунти, важкосуглинисті.

У південно-східному регіоні поширені чорнозем звичайний, а також чорноземи середньо - або малогумусні, тоді як південні регіони представлені переважно чорноземом звичайним малогумусним малопотужним, легкосуглинисті та середньосуглинисті.

РОЗДІЛ 3. СПЕЦІАЛЬНА ЧАСТИНА

3.1. Методика проведення досліджень

Програмою досліджень передбачалося визначити вплив строків та способів сівби на продуктивність амаранту в Степу України.

Предметом досліджень стали посіви амаранту сорту Ацтек.

Полеві досліді проводилися в умовах ФГ «ЛЕРАН», що знаходиться в Кіровоградській області, в Кіровоградському районі С. Аджамка.

Схема полевого досліді наведена в табл. 3.1

Таблиця 3.1.

Схема полевого досліді

Фактор А Строки сівби	Фактор В Способи сівби	
	рядковий 15 см	широкорядний 45 см
15 квітня		
30 квітня		
15 травня		

У досліді висівався сорт амаранту Сорт Ацтек, занесений до реєстру сортів рослин України в 1998 році. Оригінатор - Інститут кормів Української академії аграрних наук. Сходи рожеві, листя зворотно-яйцеподібної форми, темно-зелене, антоціанові жилки відсутні. Стебло прямостояче, висота 86-120 см, при дозріванні жовтого кольору. Суцвіття – прямостояча щільна волоть, рожево-червоного кольору. Насіння дископодібної форми, блідо-жовте. Маса 1000 насінин 0,71 г. Вегетаційний період 144 дні. Придатний до механізованого збирання. Стійкість до осипання 4,5 бали. Стійкість до посухи 4 бали. Урожайність насіння 11,6 ц/га. Напрямок використання – на зерно, кормовий, якщо проводити післяукісні посіви амаранту. Середньостиглий.

Посів амаранту проводили 15 квітня, 30 квітня та 15 травня (2023-2024 рр). Норма висіву 1,00 млн./га. Після сівби проводили коткування посівів. Для захисту від шкідників використовували інсектицид Данадим, 40% к. е. з розрахунку 1 л/га в фазу сходів при масовій появі хрестоцвітних блішок на рослинах амаранту. Боротьбу з бур'янами здійснювали вручну по мірі їх появи. Збір та облік урожаю насіння проводили сноповим методом у фазу воскової стиглості.

Повторюваність триразова, розміщення ділянок – послідовне. Розмір посівної ділянки (загальної) – 8 м², облікової – 6,75 м² (широкорядна), 2,7 м², облікової – 2,25 м²(рядкова).

Дослідження проводили за загальноприйнятими методиками [28].

В досліді проводили такі обліки, спостереження та розрахунки (табл. 3.2):

Таблиця 3.2

Методика проведення дослідження у досліді з амарантом

№/№	Назва обліків	Коротка методика проведення
1	Фенологічні спостереження	фенологічні спостереження здійснювали на закріплених ділянках у двох несуміжних повтореннях. При проведенні фенологічних спостережень на ділянках виділялося по 50 типових рослин на яких відмічалось настання фаз розвитку амаранту: сходи, бутонізація, цвітіння, молочно-воскова, та повна стиглість. За початок фази приймали час настання її в 10% рослин, а за повну фазу – настання її в 75% рослин
2	Густота стояння рослин	безпосередньо на ділянках у період сходів та перед збиранням врожаю, шляхом підрахунку рослин у рядках по діагоналі ділянки в двох несуміжних повтореннях
3	Лінійний приріст	визначали на завчасно закріплених рослинах у двох несуміжних повтореннях
4	Наростання сирої біомаси	визначали шляхом зважування рослин. З кожним визначенням відбирали по 10 типових рослин на двох несуміжних повтореннях
5	Накопичення зеленої маси	шляхом відбору та аналізу зразків у двох несуміжних повтореннях із 10 м ²

6	Фотосинтетична продуктивність	визначали за показником площі листкової (асиміляційної) поверхні посівів та рослини (методом висічок) тричі в динаміці
7.	Підрахунок площі листової поверхні	$S = (((P \times S_1 \times n) : P_1 : n_1) \times n_2) : 1000$ S – площа листової поверхні, м ² /га; S_1 – площа однієї висічки, м ² ; P – загальна вага листя, г; P_1 – вага висічок, г; n – кількість висічок, шт.; n_1 – кількість рослин в пробі, шт.; n_2 – кількість рослин на 1 га.
8	Елементи структури врожаю	за загально прийнятими методиками
9	Облік врожаю	зважуванням зеленої маси з кожної ділянки та піддавали дисперсійному аналізу
10	Математична обробка даних	за методом дисперсійного і кореляційного аналізу, із використанням комп'ютерних програм [29]
11.	Розрахунок економічної ефективності вирощування амаранту	згідно методичних рекомендацій, розроблених викладачами кафедри загального землеробства [30]
12	Заходи з охорони праці та довкілля	розробляли на основі основних рекомендацій [31]

Відповідно до методики проведення досліджень в 2023 та 2024 роках було проведено дослід і здійснено аналіз.

3.2. Результати досліджень та їх аналіз

3.2.1. Вплив строків та способів сівби на тривалість міжфазних періодів в посівах амаранту

Польові культури висівають озими, ранніми і пізніми ярими, літніми проміжними посівами, враховуючи це існують і різні строки сівби: осінній, весняний, літній.

Для зернових і технічних культур важливе значення має дотримання строків сівби, оскільки від цього буде залежати їх ріст, розвиток, ураження хворобами, шкідниками, засміченість посівів бур'янами.

Строки сівби залежать від родючості ґрунту, від біологічних особливостей сорту, культури, агротехнічних прийомів, що використовуються при вирощуванні сільськогосподарських культур.

Ми визначили, в наших дослідженнях, як вплинули строки та способи сівби на тривалість міжфазних періодів в посівах амаранту (табл. 3.3).

Таблиця 3.3

Вплив строків сівби та способів сівби на тривалість міжфазних періодів в посівах амаранту, діб (в середньому за 2023-2024 рр.)

Фактор А Строки сівби	Фактор В Способи сівби									
	рядковий 15 см					широкорядний 45 см				
	міжфазний період									
	сходи-утворення бічних пагонів	утворення бічних пагонів-утворення суцвіть	утворення суцвіть- цвітіння	цвітіння-воскова стиглість	тривалість вегетатійного періоду	сходи-утворення бічних пагонів	утворення бічних пагонів-утворення	утворення суцвіть- цвітіння	цвітіння-воскова стиглість	тривалість вегетатійного періоду
15 квітня	33	24	15	44	116	32	23	13	44	113
30 квітня	32	23	14	44	113	30	23	12	43	109
15 травня	30	23	12	43	108	29	21	12	43	105

Як показали наші дослідження показники тривалості міжфазних періодів на варіантах за третього строку сівби (15 травня) за широкорядного способу сівби були найменшими у порівнянні до інших варіантів досліду.

Як, показали наші дослідження, тривалість міжфазних періодів в посівах амаранту залежав від строків та способів сівби, а також від гідротермічних умов років досліджень.

Міжфазний період «сходи-утворення бічних пагонів», за першого строку сівби (15 квітня) за рядкового способу сівби тривав, в середньому по роках, в межах 33 діб, а за другого строку сівби (30 квітня) – 32 доби, і за

третього сівби – 30 діб. Тоді, як за широкорядного способу за першого строку сівби - 32 доби; за другого строку – 30 діб; тоді як при третьому способі сівби тривалість даного міжфазного періоду склала в межах 29 діб.

Тоді, як тривалість міжфазного періоду «утворення бічних пагонів-утворення суцвіть» за рядкового способу сівби при ширині міжрядь 15 см при першому способі сівби, склало в середньому по роках досліджень 24 доби.

Важливо відмітити, що за цієї ж ширини міжрядь, але при другому та третьому строку сівби спостерігалось зменшення тривалості міжфазного періоду «утворення бічних пагонів-утворення суцвіть» до 23 діб.

Збільшення ширини міжряддя забезпечило скорочення тривалості досліджуваного міжфазного періоду по всіх досліджуваних строках сівби, що відповідно склало: 15 та 30 квітня – 23 доби, а 15 травня – 21 доба.

За першого строку сівби на ділянках за рядкового способу сівби з шириною міжрядь 15 см, тривалість міжфазного періоду «утворення суцвіть-цвітіння» коливалась в межах 13-15 діб. Збільшення ширини міжрядь сприяло зменшенню тривалості міжфазного періоду «утворення суцвіть-цвітіння» у рослин амаранту, і коливалось в межах 12-13 діб.

Встановлено, що за першого та другого строку сівби при рядковому способі сівби тривалість міжфазного періоду «цвітіння-воскова стиглість» знаходилася в межах 44 діб, тоді як за третього строку сівби зменшилася на одну добу.

Встановлено, що збільшення ширини міжряддя до 45 см сприяло скороченню міжфазного періоду «цвітіння-воскова стиглість» за всіма досліджуваними строками сівби, що відповідно склало: 15 квітня - 44 доби, та 30 квітня і 15 травня – 43 доби.

Тривалість вегетаційного періоду була максимальною за першого строку сівби (15 квітня) за рядкового способу сівби, що в середньому по роках досліджень склало – 116 діб, тоді як за аналогічного строку сівби, але

за широкорядного способу сівби тривалість вегетаційного періоду зменшилася на 3 доби.

Встановлено, що за другого способу сівби (30 квітня) за рядкового способу сівби тривалість вегетаційного періоду склала в межах 113 діб, а за широкорядного на 4 доби менше.

Найменша тривалість вегетаційного періоду була зафіксована за третього строку сівби (15 травня), що за рядкового способу сівби склала 108 діб, а за широкорядного – 105 діб.

Оптимальні умови тривалості вегетаційного періоду склалися на ділянках досліду за третього строку сівби (15 травня) на широкорядних варіантах, що в середньому, по роках досліджень склало 105 діб.

Вищенаведений аналіз результатів досліджень дозволяє зробити наступні висновки:

- на тривалість міжфазних періодів та вегетаційного періоду в посівах амаранту впливали строки сівби, способи сівби та гідротермічних умов років досліджень. В середньому по роках досліджень було встановлено, що оптимальні умови склалися за третього строку сівби (15 травня) на широкорядних посівах амаранту, що забезпечили тривалість вегетаційного періоду в межах 105 діб, що перевищувало рядковий спосіб сівби за аналогічного строку сівби на 3 доби, а за першого строку сівби на 11 діб.

3.3. Вплив строків та способів сівби на польову схожість та виживаність рослин амаранту

Протягом вегетації, будь-якої сільськогосподарської культури спостерігаються ріст та розвиток, які характеризуються наростанням

вегетативної маси, формуванням листків, стебел, кореневої та генеративної систем. Кожен з етапів має свій вплив на формування урожайності культури. Одним із найважливіших початкових етапів є схожість культури, оскільки від цього буде залежати густина рослин в посівах досліджуваної культури.

Тому, в наших дослідженнях ми звернули увагу, як впливали строки та способи сівби на польову схожість рослин амаранту (табл.3.4).

Таблиця 3.4

Вплив строків сівби та способів сівби на польову
схожість рослин амаранту, %

Фактор А Строки сівби	Фактор В Способи сівби					
	рядковий 15 см			широкорядний 45 см		
	2023 р	2024 р	середнє	2023 р	2024 р	Середнє
15 квітня	71,2	60,9	66,1	78,9	68,6	73,8
30 квітня	83,7	67,3	75,5	89,4	70,5	80,0
15 травня	89,7	75,4	82,6	97,4	83,1	90,3

Як показали наші дослідження, показники схожості в 2023 році були вищими у порівнянні до показників 2024 року, оскільки в 2023 році були більш сприятливі гідротермічні умови, що дозволило більш повноцінно зійти рослинам амаранту.

Також, на схожість досліджуваної культури мали вплив строки та способи сівби.

Встановлено, що за першого способу сівби (15 квітня) показники схожості в 2023 році за рядкового способу сівби склали 71,2%, тоді як в 2024 році цей показник був в межах 60,9%. В середньому, дані ділянки забезпечили схожість 66,1%.

Аналізуючи перший строк сівби, але широкорядний спосіб сівби було встановлено, що середній показник схожості по роках досліджень склав 73,8%, та перевищував аналогічні ділянки за рядкового способу сівби на 7,7%.

Результати наших досліджень показали, що за другого строку сівби збільшилися показники схожості амаранту, у порівнянні до першого строку сівби, що по роках досліджень склало – 83,7% (2023 р.) і 67,3% (2024 р), тоді як в середньому цей показник склав 75,5% і був вищим від попередніх ділянок на 9,4%.

Аналогічна тенденція спостерігається і на ділянках за широкорядного способу сівби, де середній показник схожості був в межах 80,0 %, що перевищував варіанти за рядкового способу сівби на 5,5%, а варіанти за першого строку сівби на 6,2%.

Аналізуючи результати досліджень, встановлено, що за третього строку сівби (15 травня) за рядкового способу сівби, показник схожості в середньому зріс, у порівнянні до першого строку сівби на 16,5%, тоді к до другого строку сівби на 7,1%.

Третій строк сівби за широкорядного способу сівби забезпечив максимальні показники схожості у порівнянні до інших варіантів досліду, і в середньому за роки досліджень він склав 90,3 %, що перевищувало перший строк сівби в межах 16,5%, а тоді як другий строк сівби на 10,3%.

У порівнянні до ділянок за рядкового способу сівби, широкорядні були вищими за показниками схожості в межах 7,7-24,2%.

Отже, оптимальні умови, склалися на ділянках за третього строку сівби, що в середньому по роках досліджень склали за рядкового способу сівби – 82,6%, тоді як за широкорядного досліджуваній показник склав – 90,3%.

Також, важливим показником є показник виживаності рослин досліджуваної культури протягом вегетаційного періоду.

Тому, ми з'ясували як впливали строки та способи сівби на виживаність рослин в посівах амаранту (табл. 3.5).

Встановлено, що досліджувані показники в 2023 році були вищими, у порівнянні до показників 2024 року, оскільки в останньому склалися менш сприятливі гідротермічні умови.

Як показали результати досліджень виживаність рослин амаранту за першого строку сівби за рядкового способу сівби склала 74,1% (2023 р.) та 67,3% (2024 р.), тоді як в середньому – 70,7%. За аналогічного строку сівби за широкорядного висіву показники були вищими у порівнянні до рядкових посівів.

Таблиця 3.5

Вплив строків сівби та способів сівби на виживаність рослин амаранту
протягом вегетаційного, %

Фактор А Строки сівби	Фактор В Способи сівби					
	рядковий 15 см			широкорядний 45 см		
	2023 р	2024 р	середнє	2023 р	2024 р	середнє
15 квітня	74,1	67,3	70,7	80,6	69,5	75,1
30 квітня	79,6	73,7	76,7	84,0	78,3	81,2
15 травня	82,5	78,9	80,7	89,2	82,7	85,9

За другого строку сівби (30 квітня) показники виживаності, в середньому, по роках досліджень, за рядкового способу сівби склали в межах 76,7%, що перевищувало показник за першого строку сівби на 6%, тоді як за широкорядного способу сівби даний показник склав 81,2%, що перевищувало показник за першого строку сівби на 6,1%, а рядкові посіви на 10,5%.

Як показали наші дослідження оптимальні умови склалися за третього строку сівби.

Так, за рядкового способу сівби, середній показник виживаності склав 80,7%, а за широкорядного способу сівби 85,9%, що відповідно перевищувало контроль на 10% та 15,2%.

Результати досліджень дозволяють зробити наступні висновки:

- строки та способи сівби, і гідротермічні показники років досліджень мали вплив на польову схожість рослин амаранту. Встановлено, що в середньому, за 2023-2024 роки досліджень, максимальну схожість забезпечили варіанти та третього строку

сівби, як за рядкового так і за широкорядного способ сівби, що забезпечили польову схожість рослин амаранту 82,6%, і 90,3%, відповідно;

- за третього строку сівби (15 травня) утворилися сприятливі умови для виживання рослин амаранту протягом вегетаційного періоду. Встановлено, що за рядкового та за широкорядного способу сівби виживаність досліджуваної культури відповідно склала 80,7% та 85,9%.

3.4. Вплив строків та способів сівби на динамку лінійного приросту та біометричну структуру в посівах амаранту

Лінійний приріст у висоту характеризує ріст та розвиток сільськогосподарської культури за фенологічними фазами, а також вивчаючи висоту рослин досліджуваної культури можна визначити вплив на неї агрозаходів та гідротермічних показників

Як показали наші біометричні дослідження, висота амаранту залежала від строків та способів сівби (табл. 3.6 та додаток А).

Таблиця 3.6

Вплив строків сівби та способів сівби на висоту рослин амаранту протягом вегетаційного, см (в середньому за 2023-2024 рр.)

Фактор А Строки сівби	Фактор В Способи сівби					
	рядковий 15 см			широкорядний 45 см		
	фази росту та розвитку					
	бутонізація	цвітіння	молочно воскова стиглість	бутонізація	цвітіння	молочно воскова стиглість
15 квітня	68,9	102,2	113,5	76,4	110,9	120,1
30 квітня	78,1	115,4	131,4	88,7	124,9	135,3
15 травня	94,3	126,7	144,1	99,1	130,6	157,9

Висота рослин досліджуваної культури збільшувалася за фазами росту та розвитку.

Так, на варіантах за першого строку сівби за рядкового способу сівби висота амаранту була найнижчою у фазу бутонізації – 68,9 см, у порівнянні до інших варіантів досліду.

За фазами росту та розвитку спостерігався приріст у висоту. Так, у фазу цвітіння висота була в межах 102,2 см, тоді як у фазу молочно-воскової стиглості показник зріс до 113,5 см.

За цього ж строку сівби (15 квітня), але за широкорядного способу сівби показники висоти були вищими у порівнянні до рядкових ділянок відповідно по вегетаційних фазах в межах 7,5 см, 8,7 см та 6,6 см.

Встановлено, що висота рослин в посівах амаранту за другого та третього строку сівби була вищою за перший строк сівби в межах 26,9-28,2%.

Так, на ділянках за другого строку сівби за рядкового способу сівби висота рослин по-фазно була наступна: бутонізація - 78,1 см, що перевищувало перший строк на 9,2 см; цвітіння - 115,4 см що перевищувало перший строк на 13,2 см; молочно-воскова стиглість - 131,4 см, що перевищувало перший строк на 17,9 см.

За цього ж строку сівби, але за широкорядного способу сівби висота рослин перевищувала рядкові варіанти на 2,9-12%.

Як показали наші дослідження максимальну висоту рослин амаранту було сформовано на варіантах за третього строку сівби (15 травня). Так, на цих ділянках за рядкової сівби висота рослин коливалася в межах 94,3-144,1 см, тоді як за широкорядного способу сівби досліджуваний показник був в межах 99,1-157,9 см.

Отже, оптимальні умови сформувалися на варіантах за третього строку сівби (15 травня) у фазу молочно-воскова стиглість, де висота рослин була в межах 157,9 см та перевищувала варіанти контролю в межах 28,2%.

Наші дослідження показали, що строки та способи сівби впливали на біометричні показники у рослин амаранту (табл. 3.7 та додаток Б)

Встановлено, що за першого строку сівби 15 квітня за рядкового способу сівби, досліджувані показники були найменшими.

Так, в середньому по роках досліджень кількість листків на рослині – 13,7 шт; кількість бокових пагонів – 3,3 шт; кількість розгалужених рослин – 50,8%; тоді як, за широкорядного способу сівби показники підвищилися, та відповідно склали: кількість листків на рослині – 14,5 шт; кількість бокових пагонів – 4,9 шт; кількість розгалужених рослин – 56,5%.

Таблиця 3.7

Вплив строків сівби та способів сівби на біометричну структуру у рослин амаранту (в середньому за 2023-2024 рр.)

Фактор А Строки сівби	Фактор В Способи сівби					
	рядковий 15 см			широкорядний 45 см		
	фаза гілкування					
	кількість листіків на рослині, шт	кількість бокових пагонів на рослині, шт	кількість розгалужених рослин, %	кількість листіків на рослині, шт	кількість бокових пагонів на рослині, шт	кількість розгалужених рослин, %
15 квітня	13,7	3,3	50,8	14,5	4,9	56,5
30 квітня	14,2	4,6	67,3	15,9	6,8	75,8
15 травня	15,9	7,8	81,6	18,1	10,7	91,4

За другого строку сівби біометричні показники були вищими від першого строку сівби, що відповідно склало в середньому за роки досліджень: кількість листків на рослині – 14,2 шт; кількість бокових пагонів – 4,6 шт; кількість розгалужених рослин – 67,3%; тоді як, за широкорядного способу сівби показники підвищилися, та відповідно склали: кількість листків на рослині – 15,9 шт; кількість бокових пагонів – 6,8 шт; кількість розгалужених рослин – 75,8%.

Оптимальні умови утворилися на ділянках за третього строку сівби, що забезпечило найвищі біометричну структуру в посівах амаранту за широкорядного способу сівби, що в середньому по роках склало: кількість листків на рослині – 18,1 шт; кількість бокових пагонів – 10,7 шт; кількість розгалужених рослин – 91,4 %.

Проаналізувавши, результати досліджень, можемо зробити наступні висновки:

- лінійний приріст у висоту рослин амаранту, залежав від строків та способів сівби. В середньому по роках досліджень, було встановлено, що найнижчі показники висоти було сформовано за першого строку сівби (15 квітня) у фазу бутонізації 68,9 см, тоді як оптимальні умови сформувалися на варіантах за третього строку сівби, що забезпечили у фазу молочно-воскової стиглості максимальну висоту у порівнянні до інших варіантів досліду: 144,1 см (рядковий спосіб сівби) та 157,9 см (широкорядний спосіб сівби);
- показники біометричної структури в посівах амаранту, залежали від строків та способів сівби досліджуваної культури. Оптимальні умови забезпечили варіанти за третього строку сівби (15 травня) за широкорядного способу сівби, що забезпечило кількість листків на рослині – 18,1 шт; кількість бокових пагонів – 10,7 шт; кількість розгалужених рослин – 91,4 %, що було вище від всіх інших варіантів досліду.

3.5. Вплив строків та способів сівби на динаміку накопичення надземної маси у рослин амаранту

За розвитком рослини, протягом вегетаційного періоду можна визначати із наростання вегетативної надземної маси, яка в подальшому забезпечить максимально можливим процесом фотосинтезу та накопичення поживних речовин в рослині, що дозволить в подальшому сформувати високий урожай.

Накопичення надземної маси досліджуваної культури залежало від строків та способів сівби амаранту (табл. 3.8 та додаток В)

Як показали наші дослідження кількість наземної маси змінювалася за фазами росту та розвитку.

Таблиця 3.8

Вплив строків сівби та способів сівби на динаміку накопичення надземної маси у посівах амаранту (в середньому за 2023-2024 рр.)

Фактор А Строки сівби	Фактор В Способи сівби											
	рядковий 15 см						широкорядний 45 см					
	фази росту та розвитку											
	бутонізація		цвітіння		повна стиглість		бутонізація		цвітіння		повна стиглість	
	зелена маса, кг/м ²	суха маса, г/м ²	зелена маса, кг/м ²	суха маса, г/м ²	зелена маса, кг/м ²	суха маса, г/м ²	зелена маса, кг/м ²	суха маса, г/м ²	зелена маса, кг/м ²	суха маса, г/м ²	зелена маса, кг/м ²	суха маса, г/м ²
15 квітня	1,1	165	2,8	541	1,8	621	1,2	179	3,2	562	3,0	638
30 квітня	1,3	183	3,1	598	1,9	646	1,5	194	3,5	613	3,1	659
15 травня	1,4	196	3,3	630	2,0	657	1,7	208	3,7	647	3,4	674

Встановлено, що мінімальну кількість зеленої маси сформовано на варіантах за першого строку сівби (15 квітня) за рядкового способу сівби у фазу бутонізації, що склала в середньому по роках досліджень в межах 1,1 кг/м².

Тоді як за другого способу сівби кількість зеленої маси збільшилася до 1,3 кг/м², а за третього до 1,4 кг/м².

Аналогічна тенденція спостерігалася, у фазу бутонізації, за накопиченням і сухої маси на даних ділянках, що відповідно склало: перший строк сівби – 165 г/м²; другий строк сівби – 183 г/м²; третій строк сівби – 196 г/м².

Максимальний приріст зеленої та сухої маси за варіантами досліду спостерігається у фазу цвітіння.

Так, на варіантах за першого строку сівби приріст зеленої маси склав – $2,8 \text{ кг/м}^2$, тоді як сухої 541 г/м^2 , що перевищувало фазу бутонізації відповідно на $1,7 \text{ кг/м}^2$ (зелена маса) та 376 г/м^2 (суха маса).

За другого строку сівби показники за рядкових способів сівби були наступні $3,1 \text{ кг/м}^2$, та 598 г/м^2 , тоді як за третього строку сівби $-3,3 \text{ кг/м}^2$ та 630 г/м^2 .

У фазу повної стиглості спостерігається зниження приросту зеленої маси за всіма варіантами дослідів та максимальне накопичення сухої маси.

Так, у фазу повної стиглості досліджувані параметри були наступні: за першого строку сівби – $1,8 \text{ кг/м}^2$ (зелена маса) та 621 г/м^2 (суха маса), за другого строку сівби – $1,9 \text{ кг/м}^2$ (зелена маса) та 646 г/м^2 (суха маса), а за третього строку сівби – $2,0 \text{ кг/м}^2$ (зелена маса) та 657 г/м^2 (суха маса).

Аналогічна тенденція спостерігалася на варіантах за широкорядного способу сівби, хоча важливо відмітити що досліджуванні показники на широкорядних варіантах перевищували показники за рядкового способу сівби в межах $2,52\%$.

Оптимальні умови сформувалися на варіантах за третього строку сівби за широкорядного способу сівби, що в середньому по роках досліджень забезпечив максимальний приріст зеленої маси у фазу цвітіння – $3,7 \text{ кг/м}^2$ та у фазу повної стиглості приріст сухої маси – 674 г/м^2 .

Отже, одержані результати досліджень дозволяють зробити наступні висновки:

- на приріст зеленої та сухої маси мали вплив строки та способи сівби. В середньому за 2023-2024 роки досліджень, встановлено, що оптимальні умови утворилися на варіантах за третього строку сівби (15 травня), на широкорядних посівах, фазу цвітіння забезпечило максимальний приріст зеленої маси, що перевищувало

контроль на 24,3% та у фазу повної стиглості приріст сухої маси в межах 674 г/м², що перевищувало всі варіанти досліджу.

3.6. Вплив строків та способів сівби на формування асиміляційної поверхні в посівах амаранту

До найбільш важливих процесів у життєдіяльності рослин можна з певненістю назвати фотосинтез, оскільки від нього, насамперед, залежить ріст і розвиток сільськогосподарських культур та їх урожайність.

В наших дослідженнях ми звернули увагу, як впливали строки та способи сівби на темпи наростання площі листової поверхні амаранту (табл. 3.9 та додаток Г)

Таблиця 3.9

Вплив строків сівби та способів сівби на темпи приросту площі листової поверхні у посівах амаранту, тис м²/га (в середньому за 2023-2024 рр.)

Фактор А Строки сівби	Фактор В Способи сівби					
	рядковий 15 см			широкорядний 45 см		
	фази росту та розвитку					
	бутонізація	цвітіння	молочно воскова стиглість	бутонізація	цвітіння	молочно воскова стиглість
15 квітня	20,4	33,6	13,6	22,4	37,2	15,4
30 квітня	23,3	36,6	15,2	24,9	41,3	16,9
15 травня	24,4	42,4	17,3	26,1	46,9	19,0

Як показали наші дослідження наростання листової поверхні у рослин амаранту змінювалася за фазами росту та розвитку.

Так, у фазу бутонізації за першого строку сівби за рядкового способу сівби, в середньому по роках досліджень площа листової поверхні знаходилася в межах 20,4 тис м²/га, тоді як за другого строку сівби показник зріс на 2,9 тис м²/га, за третього строку сівби у порівнянні до перших двох відповідно зросло на 1,1 та 4,0 тис м²/га.

Тоді як за широкорядного способу сівби показники у фазу бутонізації були наступні: за першого строку сівби -22,4 тис м²/га , за другого строку сівби – 24,9 тис м²/га, а за третього строку сівби – 26,1 тис м²/га.

У фазу цвітіння спостерігається максимальний приріст площі листової поверхні по всіх варіантах досліджу.

На варіантах за першого строку сівби зафіксовано наступні показники 33,6 тис м²/га (рядковий спосіб сівби), що перевищувало фазу бутонізації 13,2 тис м²/га, тоді як за широкорядних посівів показник у фазу цвітіння склав 37,2 тис м²/га, що перевищувало фазу бутонізації на 14,8 тис м²/га, а рядкові способи сівби на 3,6 тис м²/га (фаза цвітіння) і 16,8 тис м²/га вище за фазу бутонізації.

За другого строку сівби у фазу цвітіння зафіксовано приріст площі листової поверхні у порівнянні до першого строку. Так, за рядкового способу сівби цей показник склав 36,6 тис м²/га, що було вище від першого строку сівби на 3 тис м²/га, від фази бутонізації на 13,3 тис м²/га. На варіантах за широкорядного способу сівби спостерігалася аналогічна тенденція, і відповідно досліджуваний показник склав 41,3 тис м²/га в середньому по роках досліджень, та перевищував перший спосіб сівби на 4,1 тис м²/га, а варіанти за рядкового способу сівби у фазу бутонізації в межах 50 %.

За третього строку сівби, за результатами наших досліджень встановлено, що площа листової поверхні була максимальною на всіх варіантах.

Так, за рядкового способу сівби досліджуваний показник склав в межах 42,4 тис м²/га, що перевищувало перший строк сівби на 8,8 тис м²/га та другий строк сівби на 5,8 тис м²/га.

Площа листової поверхні за широкорядного способу сівби в середньому по роках досліджень склала 46,9 тис м²/га, що перевищувало перший строк сівби на 9,7 тис м²/га та другий строк сівби на 5,6 тис м²/га.

Встановлено, що у фазу молочно-воскової стиглості спостерігається зниження наростання площі листової поверхні у рослин амаранту на всіх варіантах досліджу.

Оптимальні умови приросту площі листової поверхні утворилися на варіантах за третього строку сівби за широкорядних способів сівби, що в

середньому по роках досліджень склало 46,9 тис м²/га, що перевищувало варіанти за рядкового способу сівби на 4,5 тис м²/га.

За результатами досліджень, можемо стверджувати:

- темпи приросту площі листової поверхні в посівах амаранту залежали від строків та способів сівби. В середньому по рокам досліджень встановлено, що максимальна площа листової поверхні сформувалася за третього строку сівби (15 травня) за широкорядного способу сівби у фазу цвітіння, що склало в межах 46,9 тис м²/га, і перевищувало контрольні варіанти на 13,3 тис м²/га.

3.7. Вплив строків та способів сівби на формування елементів структури урожаю амаранту

Амарант це високорентабельна і посухостійка сільськогосподарська культура, відмінний попередник у сівозмінах. Має великий потенціал врожайності зеленої маси й насіння, а також придатний для весняних, поукісних та пожнивних посівів.

Тому, в наших дослідженнях ми звернули увагу як впливали строки та способи сівби на формування основних показників елементів структури урожаю зерна амаранту (табл. 3.10 та додаток Д).

Як показали наші дослідження, що в середньому за роки досліджень за першого строку сівби (15 квітня) на контрольних варіантах за рядкового способу сівби при ширині міжряддя 15 см було зафіксовано кількість насінин на 1 рослині 4650 шт., а маса насіння з однієї рослини складала 2,75 г при масі 1000 насінин – 0,45 г; тоді як за цього ж строку сівби, але за широкорядних способів сівби забезпечили наступні показники кількість насінин на 1 рослині – 4763 шт., а маса насіння з однієї рослини складала

2,98 г при масі 1000 насінин – 0,52 г (широкорядний 45 см), що перевищувало рядкові ділянки відповідно на - 113 шт., 0,23 г, 0,07 г

Таблиця 3.10

Вплив строків сівби та способів сівби на формування основних показників елементів структури врожаю зерна рослин амаранту (в середньому за 2023-2024 рр.)

Фактор А Строки сівби	Фактор В Способи сівби					
	рядковий 15 см			широкорядний 45 см		
	кількість насінин на 1 рослині, шт	маса насіння з 1 рослини, г	маса 1000 насінин, г	кількість насінин на 1 рослині, шт	маса насіння з 1 рослини, г	маса 1000 насінин, г
15 квітня	4650	2,75	0,45	4763	2,98	0,52
30 квітня	5130	2,92	0,51	6319	4,01	0,56
15 травня	5545	3,67	0,58	6946	5,62	0,67

В середньому за роки досліджень, встановлено, що за другого строку сівби (30 квітня) на варіантах за рядкового способу сівби при ширині міжряддя 15 см було зафіксовано кількість насінин на 1 рослині 5130 шт., а маса насіння з однієї рослини складала 2,92 г при масі 1000 насінин – 0,51 г; тоді як за цього ж строку сівби, але за широкорядних способів сівби забезпечили наступні показники кількість насінин на 1 рослині – 6319 шт., а маса насіння з однієї рослини складала 4,01 г при масі 1000 насінин – 0,56 г (широкорядний 45 см), що перевищувало рядкові ділянки відповідно на - 1189 шт., 1,09 г, 0,05 г.

Встановлено, що за третього строку сівби (15 травня) було зафіксовано максимальні показники за варіантами дослідів. Так, на варіантах за рядкового способу сівби при ширині міжряддя 15 см було зафіксовано кількість насінин на 1 рослині 5545 шт., а маса насіння з однієї рослини складала 3,67 г при масі 1000 насінин – 0,58 г; тоді як за цього ж строку сівби, але за

широкорядних способів сівби забезпечили наступні показники кількості насінин на 1 рослині – 6946 шт., а маса насіння з однієї рослини складала 5,62 г при масі 1000 насінин – 0,67 г (широкорядний 45 см), що перевищувало рядкові ділянки відповідно на - 1401 шт., 1,95 г, 0,09 г.

Встановлено, що оптимальні умови утворилися на варіантах за третього строку сівби за широкорядного способу сівби.

Вищенаведений аналіз результатів досліджень дозволяє зробити наступні висновки:

- строки та способи сівби мали вплив на формування елементів структури врожаю амаранту. В середньому за 2023-2024 роки досліджень, оптимальні умови забезпечили ділянки за третього строку сівби (15 травня) за широкорядного способу сівби, що забезпечили кількість насінин на 1 рослині – 6946 шт., а маса насіння з однієї рослини складала 5,62 г при масі 1000 насінин – 0,67 г, та перевищували ділянки контролю відповідно на 2297 шт., 2,87 г та 0,22 г.

3.8. Вплив строків та способів сівби на формування продуктивності посівів амаранту

Амарант це цінна кормова, зернова, технічна, харчова, лікарська та овочева культура. Урожайність зеленої маси може досягти 100 т/га.

Нами було встановлено, що протягом 2023-2024 років досліджень, строки та способи сівби впливають на врожайність зеленої маси амаранту (табл. 3.11 та додаток Ж).

Встановлено, що показники урожайності 2023 року переважали над показниками 2024 року, оскільки в 2023 утворилися більш сприятливі гідротермічні умови для росту та розвитку рослин амаранту.

Так, на варіантах за першого строку сівби за рядкового способу сівби, в середньому по роках досліджень, урожайність зеленої маси була в межах 23,2 т/га, тоді як за цього ж строку сівби за широкорядного способу сівби показник урожайності зеленої маси зріс на 3,0 т/га.

Таблиця 3.11

Вплив строків сівби та способів сівби на
врожайність зеленої маси амаранту, т/га,

Фактор А Строки сівби		Фактор В Способи сівби							
		рядковий 15 см				широкорядний 45 см			
		2023 р	2024 р	середнє	приріст до контролю	2023 р	2024 р	середнє	приріст до контролю
15 квітня		25,8	20,6	23,2	-	28,3	24,1	26,2	3,0
30 квітня		27,3	23,9	25,6	2,4	32,7	29,5	31,1	7,9
15 травня		30,5	24,9	27,7	4,5	35,1	33,5	34,3	11,1
дисперсійний аналіз									
Нір ₀₅	А	7,48	6,0						
	В	9,16	7,35						
	АВ	12,9	10,4						

За другого строку сівби (30 квітня) спостерігався приріст зеленої маси у порівнянні до ділянок контролю в межах 2,4 т/га (рядковий спосіб сівби) та 7,9 т/га (широкорядний спосіб сівби).

Встановлено, що за третього строку сівби урожайність зеленої маси була максимальною, хоча оптимальні умови забезпечили варіанти за широкорядного способу сівби, де в середньому по роках досліджень урожайність зеленої маси амаранту була в межах 34,3 т/га та перевищувала аналогічні варіанти за рядкового способу сівби на 6,6 т/га.

Також, в наших дослідженнях ми звернули увагу, як вплинули строки та способи сівби на урожайність зерна амаранту (табл. 3.12 та додаток Ж).

Важливо зазначити, що показники урожайності зерна амаранту у 2023 році у порівнянні до показників 2024 року були дещо нижчими за рахунок менш сприятливих гідротермічних умов 2024 року, що і сприяло зниженню досліджуваних параметрів.

Таблиця 3.12

Вплив строків сівби та способів сівби на
врожайність зерна амаранту, т/га,

Фактор А Строки сівби		Фактор В Способи сівби							
		рядковий 15 см				широкорядний 45 см			
		2023 р	2024 р	середнє	приріст до контролю	2023 р	2024 р	середнє	приріст до контролю
15 квітня		0,83	0,45	0,64	-	1,26	0,88	1,07	0,43
30 квітня		0,97	0,49	0,73	0,09	1,43	1,19	1,31	0,67
15 травня		1,05	0,65	0,85	0,21	1,68	1,36	1,52	0,88
дисперсійний аналіз									
Нір ₀₅	А	0,24	0,32						
	В	0,30	0,40						
	АВ	0,42	0,56						

Встановлено, що за першого строку сівби показники були мінімальними, хоча широкорядні варіанти дещо перевищували рядкові.

Так, посіви 15 квітня в середньому по роках досліджень забезпечили урожайність зерна досліджуваної культури в межах 0,64 т/га (рядковий спосіб сівби) та 1,07 т/га (широкорядний спосіб сівби).

Посіви 30 квітня, забезпечили підвищення врожайності амаранту та були вищими від першого посіву в межах 0,09 т/га (рядковий спосіб сівби) та 0,67 т/га (широкорядний спосіб сівби).

Встановлено, що максимальні показники урожайності забезпечили посіви третього строку 15 травня.

Так, на варіантах за рядкового способу сівби цей показник склав 0,85 т/га, що перевищувало показники першого строку сівби на 0,21 т/га та другого строку сівби на 0,12 т/га.

Також, важливо відзначити, що на за третього строку сівби оптимальні умови забезпечили варіанти за широкорядного способу, що в середньому по роках досліджень склало 1,52 т/га, та перевищувало варіанти контролю в межах 0,88 т/га і варіанти за рядкового способу сівби на 0,67 т/га.

Аналізуючи результати досліджень, можна зробити наступні висновки:

- строки та способи сівби мали вплив на продуктивність амаранту. Встановлено, оптимальні умови склалися на варіантах за третього строку сівби за широкорядного способу сівби, що забезпечили урожайність зеленої маси та зерна амаранту, відповідно 34,3 т/га і 1,52 т/га, що перевищувало інші варіанти досліду, в тому числі і контроль на 11,1 т/га і 0,88 т/га.

РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ

Сільське господарство має великий економічний потенціал, насамперед значний обсяг діючих виробничих фондів. Тому поліпшення їх використання є одним з найважливіших завдань, вирішення якого сприяє підвищенню ефективності сільськогосподарського виробництва. Рівень ефективності, що виражається відношенням маси вироблених продуктів до трудових затрат об'єктивно спрямовується до свого максимуму, оскільки рівень здібностей працівників зростає, а умови сільськогосподарського виробництва під впливом науково-технічного прогресу постійно вдосконалюються [32].

Для визначення економічної ефективності досліджуваних факторів за основу були взяті наступні показники: технологічні карти і виробничі витрати, вартість валової продукції (насіння та зелена маса), чистий прибуток, собівартість і рівень рентабельності. В основу розрахунків покладені нормативні затрати праці і засобів на вирощування амаранту на зерно та зелену масу [33].

Значення врожайності як економічного показника полягає в тому, що вона відображає ефективність використання землі, яка формує валовий збір, а також собівартість і прибуток, що впливають на рівень рентабельності

При розрахунку витрат використано норми виробітку, що діють в господарстві, та на їх основі розрахована оплата праці відповідно до діючих денних тарифних ставок по розрядах.

Кінцевим показником ефективності виробництва продукції як рослинництва, так і аграрної сфери загалом є рентабельність.

Розрахована по вказаним вище показникам порівняльна економічна ефективність вирощування амаранту на зерно наведена в таблиці 4.1. та на зелену масу в таблиці 4.2.

Розрахунки економічної ефективності показують, що вирощування амаранту як на насіння та і на зелену масу є економічно вигідним та доцільним за всіх варіантів.

Таблиця 4.1

Економічна ефективність вирощування амаранту на зелену масу

Фактор А Строки сівби	Фактор В Способи сівби											
	рядковий 15 см						широкорядний 45 см					
	економічні показники											
	Урожайність, т/га	Виручка з 1 га,грн.	Витрати, грн./га	Прибуток, грн./га	Рентабельність, %	Собівартість 1 т, грн.	Урожайність, т/га	Виручка з 1 га,грн.	Витрати, грн./га	Прибуток, грн./га	Рентабельність, %	Собівартість 1 т, грн.
15 квітня	23,2	31320	11594,0	19725,9	170,1	499,7	26,2	35370	11850,0	23519,9	198,5	452,3
30 квітня	25,6	34560	11821,3	22738,7	192,4	461,8	31,1	41985	12234,2	29750,8	243,2	393,4
15 травня	27,7	37395	11921,9	25473,1	213,7	430,4	34,3	46305	12443,3	33861,7	272,1	362,8

Вартість врожаю амаранту на зелену масу знаходилася в прямій залежності від урожайності і коливалася в межах від 46305,0 до 31320,0 грн./га. При цьому найвище значення показника вартості валової продукції було відмічене у варіанті досліді з строком сівби 15 травня та широкорядному способі сівби 45 см.

Затрати на вирощування, транспортування врожаю при вирощуванні амаранту на зелену масу змінювались в середньому в межах 849,2 грн. або 8% від найнижчих до найвищих. Основними статтями витрат були паливно-мастильні матеріали, оплата праці та вартість посівного матеріалу. Найнижчу собівартість при вирощуванні амаранту на зелену масу було відмічено при сівбі 15 травня широкорядним способом 45 см, де вона становила 362,78 грн. за 1 т.

Чистий прибуток залежав від рівня врожайності та суми витрат на вирощування. Максимальне значення зафіксовано у варіанті при широкорядному способі сівби 45 см 15 травня - 33861,7 грн./га, тоді як в

інших варіантах у чистий дохід зменшився на 14135,8 грн. або на 42% до найнижчого. Найвищу рентабельності відмічено також у цьому варіанті. Показник становить 272,1,7%.

Таблиця 4.2

Економічна ефективність вирощування амаранту на зерно

Фактор А Строки сівби	Фактор В Способи сівби											
	рядковий 15 см						широкорядний 45 см					
	економічні показники											
	Урожайність, т/га	Виручка з 1 га,грн.	Витрати, грн./га	Прибуток, грн./га	Рентабельність, %	Собівартість 1 т, грн.	Урожайність, т/га	Виручка з 1 га,грн.	Витрати, грн./га	Прибуток, грн./га	Рентабельність, %	Собівартість 1 т, грн.
15 квітня	0,64	19200	9101,5	10098,5	111,0	14221,1	1,07	32100	9342,3	8731,2	243,6	8731,2
30 квітня	0,73	21900	9198,9	12701,0	138,1	12601,4	1,31	39300	9427,2	29872,8	316,9	7196,4
15 травня	0,85	25500	9261,5	16238,5	175,3	10895,8	1,52	45600	9507,0	36093,0	379,6	6254,6

При вирощуванні амаранту на зерно спостерігаємо подібну тенденцію.

Аналіз даних таблиці 4.2. свідчить про те, що найбільш ефективним та прибутковим при вирощуванні амаранту на зерно є варіант з сівбою 15 травня широкорядним способом 45 см при цьому чистий прибуток становив 36 093,00 грн./га та рентабельність 379,6%.

Економічна оцінка вирощування амаранту на зелену масу та зерно показала, що найбільш економічно доцільним є сівба 15 травня широкорядним способом, 45 см, яка забезпечує максимальні показники ефективності, а саме найвищий рівень врожайності 34,3 т/га та 1,52 т/га, при цьому слід відмітити найнижчу собівартість 1 т 362,78 грн./т та 6254,60 грн./т по варіантам, найвищі величини чистого доходу 36093,00 грн./га та 33861,74грн./га та рівні рентабельності 272,1% до 379,6 %, відповідно.

РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ДОВКІЛЛЯ

5.1. Організація та структура служби охорони праці на підприємствах агропромислового комплексу

Закон України «Про охорону праці», ст. 13 зобов'язує роботодавця створити на робочому місці в кожному структурному підрозділі умови праці відповідно до нормативно-правових актів, а також забезпечити додержання вимог законодавства щодо прав працівників у галузі охорони праці. З цією метою роботодавець забезпечує функціонування системи управління охороною праці, створює відповідні служби і призначає посадових осіб, які забезпечують вирішення конкретних питань охорони праці, затверджує інструкції про їх обов'язки, права та відповідальність за виконання покладених на них функцій, а також контролює їх додержання [34].

Організація служби охорони праці на підприємстві регламентується Законом України «Про охорону праці», ст. 15 та Типовим положенням про службу охорони праці НПАОП 0.00-4.35-04.

Відповідно до цього Типового положення, на підприємстві АПК з кількістю працюючих 50 і більше осіб роботодавець створює службу охорони праці. На підприємстві з кількістю працюючих менше ніж 50 осіб функції служби охорони праці можуть виконувати в порядку сумісництва особи, які мають відповідну підготовку. На підприємстві з кількістю працюючих менше 20 осіб для виконання функцій служби охорони праці можуть залучатися сторонні спеціалісти на договірних засадах, які мають відповідну підготовку [35].

Згідно з вказаним Типовим положенням, служба охорони праці на рівні управлінь АПК створюється з метою організації виконання правових, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних, соціально-економічних і лікувально-профілактичних заходів,

спрямованих на запобігання нещасним випадкам, професійним захворюванням і аваріям у процесі праці.

Служба охорони праці підпорядковується безпосередньо роботодавцю. Керівники та спеціалісти служби охорони праці за своєю посадою і заробітною платою прирівнюються до керівників і спеціалістів основних виробничо-технічних служб. Спеціалісти служби охорони праці в разі виявлення порушень охорони праці мають право:

видавати керівникам структурних підрозділів підприємства обов'язкові для виконання приписи щодо усунення наявних недоліків, одержувати від них необхідні відомості, документацію і пояснення з питань охорони праці;

вимагати відсторонення від роботи осіб, які не пройшли передбачених законодавством медичного огляду, навчання, інструктажу, перевірки знань і не мають допуску до відповідних робіт або не виконують вимог нормативно-правових актів з охорони праці;

зупиняти роботу виробництва, ділянки, машин, механізмів, устаткування та інших засобів виробництва у разі порушень, які створюють загрозу для життя або здоров'я працюючих;

надсилати роботодавцю подання про притягнення до відповідальності працівників, які порушують вимоги щодо охорони праці.

Припис спеціаліста з охорони праці може скасувати лише роботодавець. Ліквідація служби охорони праці допускається тільки в разі ліквідації підприємства чи припинення використання найманої праці фізичною особою. Служби охорони праці створюються не тільки на підприємствах, а й у міністерствах, державних комітетах, концернах, корпораціях та інших об'єднаннях підприємств. Служби охорони праці функціонують також у структурі обласних, міських та районних органів державної виконавчої влади.

Дана служба може бути ліквідована лише при ліквідації самого підприємства

5.2. Техніка безпеки при виконанні посівних робіт

Згідно ГОСТ 12.0.003-74 «Небезпечні та шкідливі виробничі фактори [35]. Класифікація» на посівному агрегаті мають місце небезпечні та шкідливі, для обслуговуючого персоналу, фактори:

наявність частин і механізмів, які рухаються та обертаються (механізм приводу висіваючих апаратів, механізм піднімання та опускання маркерів, рух самого агрегату);

підвищений рівень шуму та вібрації (виникає внаслідок роботи двигуна трактора, великих допусків при виготовленні і проектуванні деталей і вузлів);

небезпека може виникнути при переведенні сівалки із робочого положення в транспортне;

підвищений рівень пилу в робочій зоні механізатора;

розташування насіннєвих бункерів на висоті, яка перевищує встановлені нормативи ГОСТ 12.2.019-86 «Трактори й машини самохідні сільськогосподарські»;

наявність гострих кромek та шорстких поверхонь деталей машини;

забивання робочих органів (сошників, та загортаючих робочих органів) внаслідок залипання ґрунтом, а також забивання насіннєпроводів посівним матеріалом;

при технічному обслуговуванні небезпеку викликає робота з паливно-мастильними матеріалами, протруєним насінням, мінеральними добривами;

пожежонебезпека.

Згідно ГОСТ 12.2.019-86 та ГОСТ 12.2.111-85 для захисту працівників від шкідливих дій посівного агрегату проведені заходи, які виключають дію пилу та газів за рахунок пилевідокремлювача, який встановлений в кабіні трактора і очищає повітря.

Для зниження вібрації кабіна встановлена на гумових амортизаторах. Для захисту очей від попадання прямих сонячних променів в кабіні встановлений протисонячний козирок.

Посівний агрегат укомплектований футляром для аптечки першої медичної допомоги, термосом для питної води ємкістю 3 л, дзеркалом заднього виду з регулюванням його положення, пристроєм для закріплення верхнього одягу оператора. Рівень звуку зовнішнього шуму не перевищує 85дБА.

Агрегат обладнаний системою контролю виконання технологічного процесу. Інформація про порушення роботи передається в кабіну трактора. Рівень шуму системи сигналізації перевищує рівень шуму в кабіні трактора на 6 дБА. Конструкція машини виключає можливість самовільного включення і виключення приводу робочих органів.

Розташування вузлів сівалки забезпечує необхідний огляд при роботі і транспортуванні:

- простору в зоні огляду згідно ГОСТ12.2.019-86;
- елементів конструкції (переднього колеса), і орієнтирів руху (лінії маркерів);
- робочих органів, які вимагають візуального контролю при виконанні сівби;
- зони завантаження посівним матеріалом;
- елементів конструкції трактора і сівалки, які служать для начіплення сівалки на трактор.

Для забезпечення безпечних умов праці на посівному агрегаті проводяться наступні заходи:

- переведення в транспортне і робоче положення сівалки забезпечується із робочого місця тракториста;
- при переведенні в транспортне положення сівалка стопориться і вдержується при транспортуванні;

вузли, а також сівалка в цілому, мають пристрої і місця для стропування при підніманні і встановлення домкратів. Місця встановлення домкратів і стропування позначені у відповідності з ГОСТ 12.2.026-89.

Габаритні розміри агрегату не перевищують розмірів встановлення для транспортування по дорогах загального призначення (не більше 2,5 м по ширині і 4 м по висоті). Збірні одиниці і деталі сівалки, які при завантаженні для перевезення можуть самовільно переміщуватися, мають засоби фіксації.

Кути поперечної статичної стійкості більше 35° . Навантаження на колеса управління посівного агрегату не більше 0,2 експлуатаційної маси машини.

Ергономічні вимоги відповідають нормативам, встановленим в технічних умовах.

Вузли і механізми сівалки, які рухаються та обертаються, огорожені згідно ГОСТ 12.4.042-89, і пофарбовані в колір, який відрізняється від основного кольору машини згідно ГОСТ 12.4.026-85.

Для доступу механізатора на робоче місце, а також для заправлення ящиків встановлені підніжки.

5.3. Охорона довкілля при застосуванні засобів механізації

Вплив агропромислового комплексу на навколишнє середовище значно посилюється із зростанням інтенсифікації сільського господарства, зокрема через механізацію процесів, інтенсивну оранку, хімізацію, водну меліорацію та високий рівень концентрації виробництва. Сільськогосподарська діяльність негативно впливає не лише на угіддя, але й на екологічну ситуацію в цілому.

Механізація сільськогосподарських робіт спричинила погіршення якості ґрунтів, зокрема їх родючості. В результаті частих проходів техніки, кожен сантиметр землі зазнає впливу машин від 3 до 5 разів на рік, що призводить до ущільнення верхніх шарів ґрунту. Це підвищує щільність

ґрунту в коліях техніки, зокрема на орних землях до $0,38 \text{ г/см}^3$, а на підорних — до $0,20 \text{ г/см}^3$, що зберігається протягом усього вегетаційного періоду. Унаслідок цього порушуються водні та повітряні режими ґрунтів, руйнується їх структура, зменшується водопроникність у 2-10 разів, що, в свою чергу, знижує родючість та врожайність на 10-30%. Це явище особливо виразне на зрошуваних землях, де порушення водного балансу може призвести до утворення перезволожених територій - боліт.

Для вирішення проблеми ущільнення ґрунтів потрібен комплексний підхід, включаючи модернізацію техніки, зменшення тиску на ґрунт та зниження кількості проходів техніки. Важливим є також впровадження ґрунтозахисних методів обробітку землі та відповідної техніки.

Надмірне використання механізації призводить до ерозії, ущільнення ґрунтів та зниження їх родючості. Тому необхідно комплексно досліджувати вплив агрокліматичних ресурсів на стан ґрунтів, своєчасно покращувати їх біологічний стан та підтримувати родючість для забезпечення високих врожаїв та якісної продукції.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Строки та способи сівби впливали на ріст і розвиток рослин амаранту сорту Ацтек протягом вегетаційного періоду, а також впливали на продуктивність досліджуваної культури.

1. Вегетаційний період в межах 105 діб, в середньому по роках досліджень, був оптимальним за третього строку сівби (15 травня) на широкорядних посівах амаранту, та перевищував рядковий спосіб сівби за аналогічного строку сівби на 3 доби, а за першого строку сівби на 11 діб.

2. Строки та способи сівби, а також гідротермічні умови років досліджень мали вплив на польову схожість рослин амаранту. Максимальну схожість забезпечили варіанти та третього строку сівби, як за рядкового так і за широкорядного способів сівби, що забезпечили польову схожість рослин амаранту 82,6%, і 90,3%, відповідно, а також дані варіанти забезпечили максимальну виживаність по варіантам досліду та відповідно склала 80,7% та 85,9%.

3. В середньому по роках досліджень, було встановлено, що найнижчі показники висоти було сформовано за першого строку сівби (15 квітня) у фазу бутонізації 68,9 см, тоді як оптимальні умови сформувалися на варіантах за третього строку сівби, що забезпечили у фазу молочно-воскової стиглості максимальну висоту у порівнянні до інших варіантів досліду: 144,1 см (рядковий спосіб сівби) та 157,9 см (широкорядний спосіб сівби);

4. Показники біометричної структури в посівах амаранту залежали від строків та способів сівби. Оптимальні показники забезпечили варіанти за третього строку сівби (15 травня) за широкорядного способу сівби, що забезпечило кількість листків на рослині – 18,1 шт; кількість бокових пагонів – 10,7 шт; кількість розгалужених рослин – 91,4 %, що було вище від всіх інших варіантів досліду.

5. В середньому за 2023-2024 роки досліджень, встановлено, що приріст зеленої маси був максимальним на варіантах за третього строку сівби (15 травня), за широкорядних посівів, що фазу цвітіння забезпечило максимальний приріст зеленої маси, що перевищувало контроль на 24,3% та у фазу повної стиглості приріст сухої маси в межах 674 г/м², що перевищувало всі варіанти дослідів.

6. Темпи наростання площі листової поверхні в посівах амаранту залежали від строків та способів сівби. В середньому по рокам досліджень встановлено, що максимальна площа листової поверхні сформувалася за третього строку сівби (15 травня) за широкорядного способу сівби у фазу цвітіння, що склало в межах 46,9 тис м²/га, і перевищувало контрольні варіанти на 13,3 тис м²/га.

7. Встановлено, що строки та способи сівби мали вплив на формування елементів структури врожаю амаранту. Так, за третього строку сівби (15 травня) за широкорядного способу сівби забезпечило кількість насінин на 1 рослині – 6946 шт., масу насіння з однієї рослини - 5,62 г, тоді як маса 1000 насінин – 0,67 г, що було вище від ділянок контролю відповідно на 2297 шт., 2,87 г та 0,22 г.

8. Продуктивність посівів амаранту залежала від строків та способи сівби. Оптимальні умови склалися на варіантах за третього строку сівби за широкорядного способу сівби, що забезпечили урожайність зеленої маси та зерна амаранту, відповідно 34,3 т/га і 1,52 т/га, що перевищувало контроль відповідно на 11,1 т/га і 0,88 т/га.

Сільськогосподарським підприємствам рекомендуємо проводити висівання амаранту сорту Ацтек в північному Степу України 15 травня за широкорядного способу сівби 45 см, що забезпечили урожайність зеленої маси амаранту 34,3 т/га та його зерна 1,52 т/га, при рівні рентабельності в межах 294,8% та 292,2%.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Naylor, R. Amaranth: An underutilized and promising crop in sustainable agriculture. *Field Crops Research*, 2020. pp. 239, 16-23.
2. Гопцій Т.І. Амарант: біологія, вирощування, перспективи використання, селекція [Монографія]. Харків, 1999. 273 с.
3. Значення, історія поширення та біологічні особливості амаранту: Ефективні корми та годівля. 2008. № 6. С. 11–12.
4. Singh, R. Nutritional benefits of Amaranth grains: A review. *Food Science and Technology*, 72, 2018, pp. 1123-1130.
5. Haug, W. Nutritional value and health benefits of Amaranth. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 68, 2020, pp. 1232-1239.
6. Холод Т., Капрельянц Л. Перспективи використання нетрадиційної рослинної сировини у технології білковмісних харчових продуктів. *Вісник Львівського університету*. Вип.73., 2016. С.446.
7. Овсієнко С.М., Соломон А.М. Амарант: практичні аспекти використання : Вінниця: ТОВ «Друк», 2022. 151 с.
8. Осейко М. І. Технологія рослинних олій. Київ: ВВ «Варта», 2006. 280 с.
9. Jain, R. Antioxidant and medicinal properties of Amaranth. *Phytochemistry Reviews*, 18, 2019, pp. 167-179.
10. León, R. Effects of Amaranth on blood lipid profile and blood glucose in human clinical trials. *Nutritional Research*, 2017, pp. 38, 64-72.
11. Демидась Г.І., Слюсар І.Т. Нетрадиційні кормові культури. К.: НУБіП України, 2019. 190 с
12. Kumar, S. Amaranth cultivation: Potential, challenges, and agronomic practices. *Agronomy for Sustainable Development*, 35, 2015, pp. 1321-1329.
13. Овсієнко С.М. Хімічний склад, перетравність поживних речовин і продуктивна дія вегетативної маси та зерна амаранту : дис. ... канд. с-г наук : 06.00.16. Інститут кормів УААН. Вінниця, 1997. 154 с.

14. Руденко О.В. Вплив строків сівби на врожайність амаранту в умовах помірного клімату. Журнал агрономії, 4, 2020. С 45-53.
15. Сергєєв І.П. Молекулярні механізми адаптації амаранту до різних строків сівби. Науковий вісник агрономії, 6, 2019 С. 70-80.
16. Захарова, Т. В. Вплив строків сівби на стійкість амаранту до стресових факторів. Вісник сільськогосподарської науки, 8, 2021, С 112-118.
17. Іванова М. Ю. Оптимізація агротехнічних заходів вирощування амаранту в умовах України. Аграрний вісник, 10, 2022, С. 32-38.
18. Гопцій Т.І., Гудковська Н.Б. Урожайність зерна амаранта залежно від строків та способів сівби в умовах лівобережного лісостепу України: Вісник Харківського національного аграрного університету Серія «Рослинництво, селекція і насінництво, плодовоовочівництво і зберігання», 2018, вип. 2. С. 112-124.
19. Максименко М. В. Зелений конвейєр: Київ : Урожай, 1988. 123 с.
20. Рудишин В. К., Дерев'янський В. П., Молдован В. Г. Ріст та розвиток рослин амаранту волотистого залежно від строку посіву Проблеми вирощування, переробки і використання амаранту на кормові, харчові і інші цілі: матеріали Першої Всеукр. наук.-практ. конф. Вінниця, 1995. С. 49–50.
21. Гопцій Т. І. Агроекологічні й агротехнічні основи введення амаранту в культуру в лівобережному Лісостепу України : автореф. дис. ... д-ра. с.-г. наук: 06.01.09 / Інститут цукрових буряків УААН. Київ, 2004. 37 с.
22. Когут С.Г. Оптимізація заходів посівного комплексу амаранту в умовах Південного Степу: дис. канд с.-г. наук: спец. 06.01.09 «Рослинництво». Одеса, 2006. 134 с
23. Експерти вважають амарант однією з найперспективніших і прибуткових культур для українських фермерів. URL: <https://agrarii-razom.com.ua/news-agro/eksperti-vvajayut-amarant-odnieyu-z-nauperspektivnishih-i-pributkovih-kultur-dlya>
24. Бегацький Ю. С., Антонів С. Ф., Рудницький Б. О. Ефективність вирощування амаранту волотистого на насіння залежно від удобрення та

ширини міжрядь: Перша Всеукраїнська науково-практична конференція по проблемі вирощування, переробки і використання амаранту на кормові, харчові і інші цілі. 1995. Вінниця. С.34

25. Шелест В.К., Шопалий І.Ф., Бернадський І.В. Норма висіву насіння, ширина міжрядь та чутливість до зрошення амаранту волотистого в Центральному Лісостепу: Перша Всеукр. конф. по проблемі вирощування, переробки і використання амаранту на кормові, харчові і інші цілі. Вінниця, 1995. С.40-41.

26. Рахметов Д., Рибалко Я. Амарант знову нагадує про себе. Пропозиція. 2005. № 2. С. 67–68.

27. Дудка М.І. Агротехнічна і економічна ефективність вирощування амаранту волотистого (*amaranthus paniculatus* L.) на зелений корм в північному степу України: Зернові культури. Том 3. № 2. 2019. С. 293–304.

28. Грицаєнко З.М., Грицаєнко А.О., Карпенко В.П. Методи біологічних та агрохімічних досліджень рослин і ґрунтів; К.: ЗАТ „НІЧЛАВА”, 2003. 320 с.

29. Єщенко В.О., Копитко П.Г., Опришко В.П., Костоґриз П. В. Основи наукових досліджень в агрономії: Підручник. К.: Дія. 2005. 288 с

30. Методичні поради щодо визначення економічної ефективності наукових досліджень в агрономії : для студ. спец. 201 - Агрономія / [уклад. : М. І. Мостіпан, О. О. Андрієнко, К. В. Васильковська, В. О. Малаховська] ; М-во освіти і науки України, Центральноукраїн. нац. техн. ун-т, каф. загального землеробства. – Кропивницький : ЦНТУ, 2022. 44 с.

31. Запорожець О., Протоєрейський О., Франчук Г, Боровик І. Основи охорони праці. Підручник. Центр учбової літератури. 2021, 264 с.

32. Васильковська, К. В. Аналіз експортного потенціалу зернових в Україні / К. В. Васильковська, В. О. Малаховська // Центральноукраїнський науковий вісник. Економічні науки : зб. наук. пр. - Кропивницький : ЦНТУ, 2019. - Вип. 3 (36). - С. 313-320.

33. Vasylovskaya K., Andriienko O., Vasylovskiy O., Andriienko A., Popov V. and Malakhovskaya V. (2021). Dynamics of export potential of sunflower oil in Ukraine. HELIA, 44(74). 115-123. (DOI: <https://doi.org/10.1515/helia-2021-0001>)

34. Закон України «Про охорону праці». Редакція від 25.06.2011 р. / <http://dsesu.gromrada.com/normativnidokumenty/zakoni/item/28-zakon-ukrain-pro-ohoronu-praci.html>.

35. Лихочвор В. Перспективи розвитку агротехнологій в Україні. Пропозиція 2008. №3 С. 47-52.

ДОДАТКИ

Додаток А

Вплив строків сівби та способів сівби на висоту рослин амаранту протягом вегетаційного, см

Фактор А Строки сівби		Фактор В Способи сівби																	
		рядковий 15 см									широкорядний 45 см								
		фази росту та розвитку																	
		бутонізація			цвітіння			молочно воскова стиглість			бутонізація			цвітіння			молочно воскова стиглість		
		2023	2024	середнє	2023	2024	середнє	2023	2024	середнє	2023	2024	середнє	2023	2024	середнє	2023	2024	середнє
15	квітня	72,7	67,1	68,9	106,2	98,1	102,2	118	109	113,5	79,5	73,3	76,4	115,3	106,5	110,9	124,9	115,3	120,1
30	квітня	81,2	74,9	78,1	120,1	110,7	115,4	136,7	126,1	131,4	92,2	85,2	88,7	129,9	119,9	124,9	140,7	129,9	135,3
15	травня	98,1	90,5	94,3	131,8	121,6	126,7	149,9	138,3	144,1	103,1	95,1	99,1	135,8	125,4	130,6	164,2	151,6	157,9

Вплив строків сівби та способів сівби на біометричну структуру у рослин амаранту

Фактор А Строки сівби	Фактор В Способи сівби																	
	рядковий 15 см									широкорядний 45 см								
	фаза гілкування																	
	кількість листків на рослині, шт			кількість бокових пагонів на рослині, шт			кількість розгалужених рослин, %			кількість листків на рослині, шт			кількість бокових пагонів на рослині, шт			кількість розгалужених рослин, %		
	2023	2024	середнє	2023	2024	середнє	2023	2024	середнє	2023	2024	середнє	2023	2024	середнє	2023	2024	середнє
15 квітня	16,2	11,2	13,7	3,9	2,7	3,3	52,8	48,8	50,8	17,1	11,9	14,5	5,8	4,0	4,9	58,8	54,3	56,5
30 квітня	16,8	11,6	14,2	5,4	3,8	4,6	69,9	64,6	67,3	17,5	14,3	15,9	8,0	5,6	6,8	78,8	72,8	75,8
15 травня	17,5	14,3	15,9	9,2	6,3	7,8	84,9	78,4	81,6	19,9	16,3	18,1	12,6	8,8	10,7	95,1	87,7	91,4

Додаток В

Вплив строків сівби та способів сівби на динаміку накопичення надземної маси у посівах амаранту

Фактор А Строки сівби	Фактор В Способи сівби																																			
	рядковий 15 см															широкорядний 45 см																				
	фази росту та розвитку																																			
	бутонізація						цвітіння						повна стиглість						бутонізація						цвітіння						повна стиглість					
	зелена маса, кг/м ²			суха маса, г/м ²			зелена маса, кг/м ²			суха маса, г/м ²			зелена маса, кг/м ²			суха маса, г/м ²			зелена маса, кг/м ²			суха маса, г/м ²			зелена маса, кг/м ²			суха маса, г/м ²			зелена маса, кг/м ²			суха маса, г/м ²		
2023	2024	середнє	2023	2024	середнє	2023	2024	середнє	2023	2024	середнє	2023	2024	середнє	2023	2024	середнє	2023	2024	середнє	2023	2024	середнє	2023	2024	середнє	2023	2024	середнє	2023	2024	середнє	2023	2024	середнє	
1,3	0,9	1,1	171,6	158,4	165	3,3	2,2	2,8	562,6	519,4	541	2,1	1,5	1,8	645,8	596,2	621	1,4	0,9	1,2	186,2	171,8	179	3,8	2,6	3,2	584,5	539,5	562	3,5	2,5	3,0	663,5	612,5	638	
1,5	1,1	1,3	190,3	175,7	183	3,7	2,5	3,1	621,9	574,1	598	2,2	1,6	1,9	671,8	620,2	646	1,8	1,2	1,5	201,8	186,2	194	4,1	2,9	3,5	637,5	588,5	613	3,7	2,5	3,1	685,4	632,6	659	
1,7	1,2	1,4	203,8	188,2	196	3,9	2,7	3,3	655,2	604,8	630	2,4	1,6	2,0	683,3	630,7	657	2,0	1,4	1,7	216,3	199,7	208	4,4	3,0	3,7	672,9	621,1	647	4,0	2,8	3,4	700,9	647,0	674	

Вплив строків сівби та способів сівби на темпи приросту площі листової поверхні у посівах амаранту, тис м²/га

Фактор А Строки сівби	Фактор В Способи сівби																	
	рядковий 15 см									широкорядний 45 см								
	фази росту та розвитку																	
	бутонізація			цвітіння			молочно воскова стиглість			бутонізація			цвітіння			молочно воскова стиглість		
	2023	2024	середнє	2023	2024	середнє	2023	2024	середнє	2023	2024	середнє	2023	2024	середнє	2023	2024	середнє
15 квітня	22,4	18,4	20,4	35,6	31,6	33,6	16,0	11,2	13,6	24,6	20,2	22,4	39,4	34,9	37,2	16,9	13,9	15,4
30 квітня	25,6	20,9	23,3	38,8	34,4	36,6	16,7	13,7	15,2	27,4	22,4	24,9	43,8	38,8	41,3	18,6	15,2	16,9
15 травня	26,8	21,9	24,4	44,9	39,9	42,4	19,0	15,6	17,3	28,2	24,0	26,1	49,7	44,1	46,9	20,9	17,1	19,0

Додаток Д

Вплив строків сівби та способів сівби на формування основних показників елементів структури
врожаю зерна рослин амаранту

Фактор А Строки сівби	Фактор В Способи сівби																	
	рядковий 15 см									широкорядний 45 см								
	кількість насінин на 1 рослині, шт			маса насіння з 1 рослини,г			маса 1000 насінин, г			кількість насінин на 1 рослині, шт			маса насіння з 1 рослини,г			маса 1000 насінин, г		
	2023	2024	середнє	2023	2024	середнє	2023	2024	середнє	2023	2024	середнє	2023	2024	середнє	2023	2024	середнє
15 квітня	4836	4464	4650	3,3	2,3	2,75	0,53	0,37	0,45	4953,5	4572,5	4763	3,5	2,4	2,98	0,6	0,4	0,52
30 квітня	5335,2	4924,8	5130	3,5	2,4	2,92	0,6	0,4	0,51	6571,8	6066,2	6319	4,7	3,3	4,01	0,7	0,5	0,56
15 травня	5766,8	5323,2	5545	4,3	3,0	3,67	0,7	0,5	0,58	7223,8	6668,2	6946	6,6	4,6	5,6	0,9	0,5	0,67

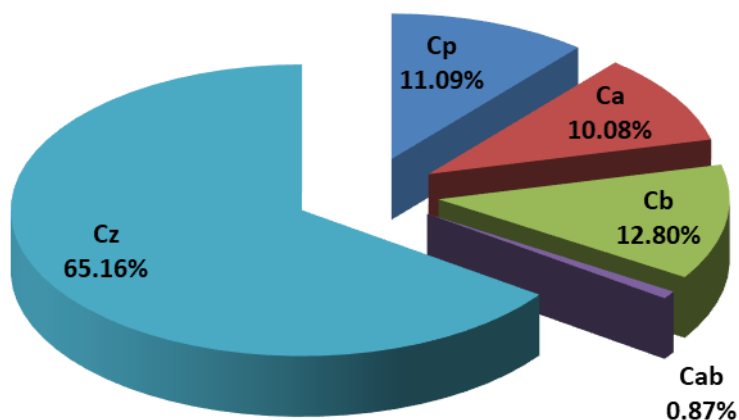
Дисперсійний аналіз двофакторного ЗЕЛЕНА МАСА АМАРАНТУ 2023

La	Lb	P	N	K		
2	3	3	18	16146.05		
Варіанти		P			Сума до контролю	Середнє
La	Lb	I	II	III		
1	1	19.3	28.4	29.7	77	25.80
	2	30.4	35.1	16.4	82	27.30
	3	36.4	20.9	34.2	92	30.50
2	1	33.5	23.7	27.7	85	28.30
	2	38.8	28.4	30.9	98	32.70
	3	37.7	27.5	40.1	105	35.10
	Сума	196.1	164.0	179.0	539.1	30.0

Результати дисперсійного аналізу

Дисперсія	Сума квадратів	Ступінь свободи	Середній квадрат	Відношення дисперсій	
				F _ф	F ₀₅
Загальна	Sy	775.2	17		
Повторень	Sp	86.0	2		
Варіантів	Sv	184.1	5	37	0.73
Фактору А	Ca	78.1	1	78	1.5
Фактору В	Cb	99.2	2	50	0.98
Фактору АВ	Cab	6.7	2	3	0.07
Інші	Cz	505.2	10	50.517	

<i>HIP_{05 заг.}</i>	12.96	<i>фактору А</i>	7.48	<i>фактору В</i>	9.16
<i>Точність дослід, %</i>	13.70%			<i>t₀₅</i>	2.23



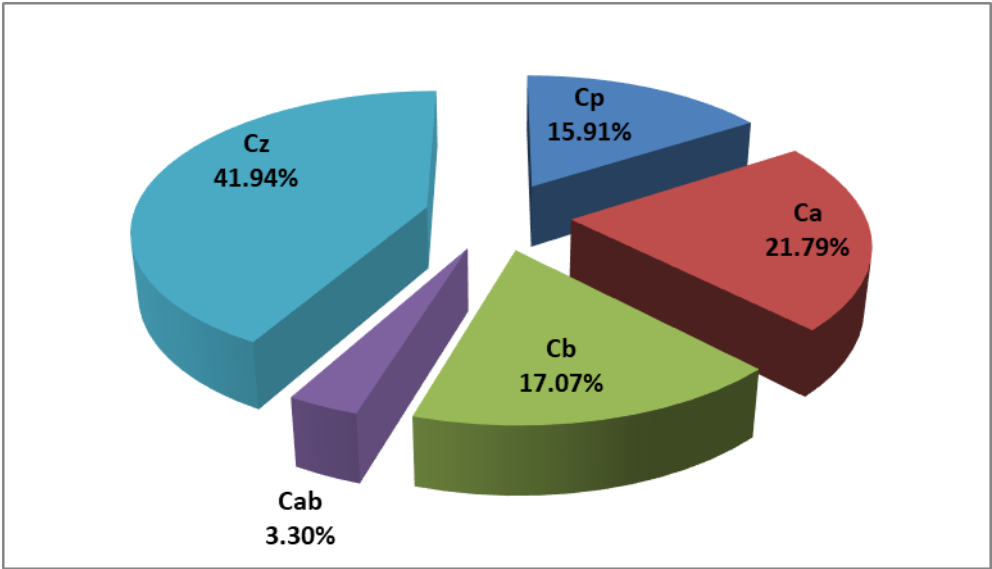
Дисперсійний аналіз двофакторного ЗЕЛЕНА МАСА АМАРАНТУ 2024

La	Lb	P	N	K		
2	3	3	18	12142.01		
Варіанти		P			Сума до контролю	Середнє
La	Lb	I	II	III		
1	1	15.1	26.9	19.8	62	20.60
	2	29.1	18.3	24.3	72	23.90
	3	18.6	30.2	23.9	73	24.23
2	1	22.7	31.4	18.2	72	24.10
	2	23.2	36.9	28.4	89	29.50
	3	38.9	34.1	27.5	101	33.50
	Сума	147.6	177.8	142.1	467.5	26.0

Результати дисперсійного аналізу

Дисперсія		Сума квадратів	Ступінь свободи	Середній квадрат	Відношення дисперсій	
					F _ф	F ₀₅
Загальна	Cy	774.2	17			
Повторень	Cp	123.2	2			
Варіантів	Cv	326.4	5	65	2.01	2.29
Фактору А	Ca	168.7	1	169	5.2	4.07
Фактору В	Cb	132.2	2	66	2.04	3.10
Фактору АВ	Cab	25.6	2	13	0.39	3.10
Інші	Cz	324.7	10	32.467		

НІР _{05 заг.}	10.39	фактору А	6.00	фактору В	7.35
Точність дослід, %	12.67%		t ₀₅	2.23	



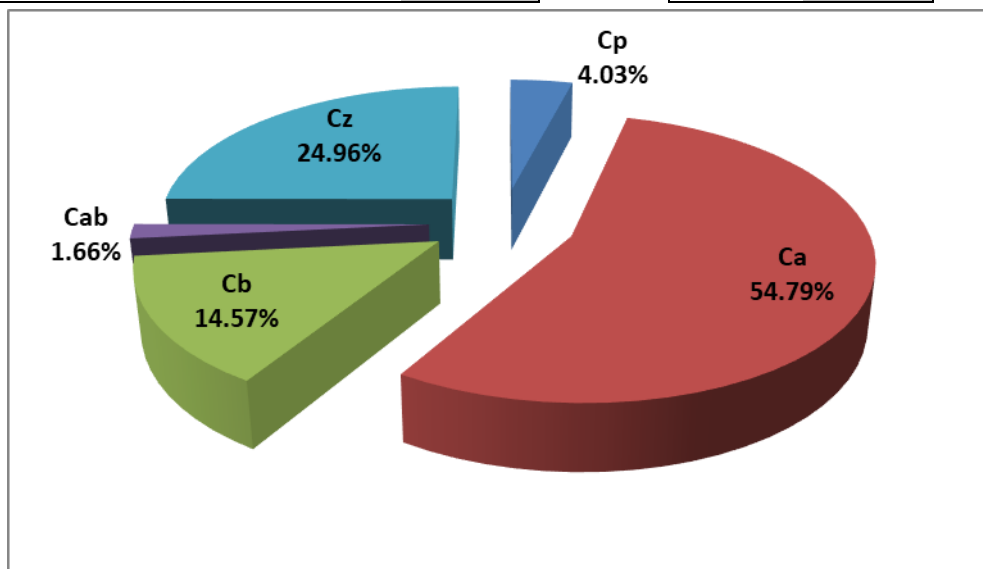
Дисперсійний аналіз двофакторного Зерно АМАРАНТУ 2023

La	Lb	P	N	K		
2	3	3	18	26.0642		
Варіанти		P			Сума до контролю	Середнє
La	Lb	I	II	III		
1	1	0.51	0.97	1.01	2	0.83
	2	1.06	0.63	1.22	3	0.97
	3	1.31	1.09	0.75	3	1.05
2	1	1.39	1.15	1.24	4	1.26
	2	1.58	1.3	1.41	4	1.43
	3	1.83	1.54	1.67	5	1.68
	Сума	7.7	6.7	7.3	21.7	1.2

Результати дисперсійного аналізу

Дисперсія		Сума квадратів	Ступінь свободи	Середній квадрат	Відношення дисперсій	
					F _φ	F ₀₅
Загальна	Cy	2.1	17			
Повторень	Cp	0.1	2			
Варіантів	Cv	1.5	5	0	5.69	2.63
Фактору А	Ca	1.2	1	1	22.0	4.41
Фактору В	Cb	0.3	2	0	2.92	3.45
Фактору АВ	Cab	0.0	2	0	0.33	3.45
Інші	Cz	0.5	10	0.053		

НІР _{05 заг.}	0.42	фактору А	0.24	фактору В	0.30
Точність дослід, %		11.01%		t ₀₅	2.23



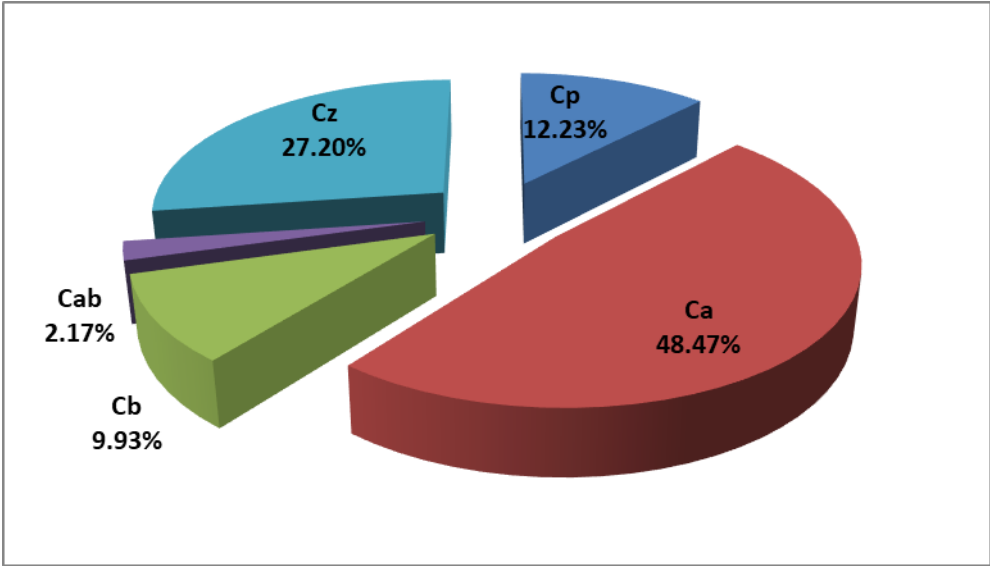
Дисперсійний аналіз двофакторного Зерно АМАРАНТУ 2024

La	Lb	P	N	K		
2	3	3	18	12.6002		
Варіанти		P			Сума до контролю	Середнє
La	Lb	I	II	III		
1	1	0.6	0.29	0.46	1	0.45
	2	0.79	0.31	0.37	1	0.49
	3	0.82	0.43	0.7	2	0.65
2	1	0.49	1.18	0.97	3	0.88
	2	1.31	0.68	1.58	4	1.19
	3	1.54	0.83	1.71	4	1.36
	Сума	5.6	3.7	5.8	15.1	0.8

Результати дисперсійного аналізу

Дисперсія		Сума квадратів	Ступінь свободи	Середній квадрат	Відношення дисперсій	
					F _ф	F ₀₅
Загальна	Cy	3.5	17			
Повторень	Cp	0.4	2			
Варіантів	Cv	2.1	5	0	4.45	3.20
Фактору А	Ca	1.7	1	2	17.8	4.98
Фактору В	Cb	0.3	2	0	1.83	4.02
Фактору АВ	Cab	0.1	2	0	0.40	4.02
Інші	Cz	1.0	10	0.095		

НІР ₀₅ заг.	0.56	фактору А	0.32	фактору В	0.40
Точність дослід, %	21.27%		t ₀₅	2.23	



Технологічна карта

Культура амарант Інсектицид Данадим, 40% к.е. Урожайність, т/га Валовий збір, т
 Сорт, гібрид Ацтек Площа, га 100 зерно 1,52 15,2

№	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.-г. машини	трактористи-машиністи			робітники ручної праці					механізатори	інші	механізатори	інші		кількість, л		Вартість, всього грн.	
						кількість	розряд роботи	Розцінка, грн./га	кількість	розряд роботи	Розцінка, грн./га								на од.роб.	всього		
1	2	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	Лущення стерні	200	43	T-150K	ЛДГ-10	1	V	2,17				62	3,2	25,8		434,3		434,3	2,6	520	26000,0	26434
2	Оранка	100	197	T-150	ПЛН-5-35	1	VI	25,64				6,1	16,4	131,1		2563,9		2563,9	17,9	1790	89500,0	92064
3	Ранньовесняне боронування	100	15	T-150	C-18+БЗСС-1	1	V	1,58	1	IV	0,97	85,2	1,2	9,4	7,0	158,0	97,0	255,0	1,3	130	6500,0	6755
4	Передпосівна культивация	100	44	T-150	УСМК-4	1	V	4,46	2	III	2,43	30,2	3,3	26,5	53,0	445,8	486,4	932,2	4,5	450	22500,0	23432
5	Сівба	100	35	MTЗ-80	СУПН-8	1	V	8,42	1	III	4,59	16	6,3	50,0	50,0	841,5	459,0	1300,5	3,4	340	17000,0	18301
6	Коткування посіву	100	22	MT3-80	ЗККШ-6	2	IV	2,35				50	2,0	32,0		469,1		469,1	1,9	190	9500,0	9969
7	Досходове боронування посівів	100	38	T-150	БІГ-3А	1	V	4,21				32	3,1	25,0		420,8		420,8	1,05	105	5250,0	5671
8	Міжрядний обробіток	100	38	T-150	БІГ-3А	1	V	4,21				32	3,1	25,0		420,8		420,8	1,05	105	5250,0	5671
9	Транспортування води та інсектициду у поле,т	30	19	T-150	ЗЖВ-1,8	1	III	4,83				21,6	1,4	11,1		144,78		144,8	1,6	48,0	2400,0	2544,8
10	Внесення інсектициду,га	100	27	MTЗ-80	ОП-2000	1	VI	2,95	1	IV	1,56	53	1,9	15,1	15,1	295,09	155,92	451,0	1,1	110,0	5500,0	5951,0
11	Міжрядний обробіток	100	38	T-150	БЗСС-1	1	V	4,21				32	3,1	25,0		420,8		420,8	1,05	105	5250,0	5671
12	Скошуванні насінників у валки	100	100		КПС-5Г	2	VI	10,79				14,5	6,9	110,3		2157,2		2157,2	4,7	470	23500,0	25657
13	Подбір валків	100	100		СК-5	2	VI	21,72				7,2	13,9	222,2		4344,4		4344,4	13	1300	65000,0	69344
14	Транспортування зерна	152			ГАЗ-53	2		26,11				погод.	13,9	222,2		5802,2		5802,2		114,0	5700,0	11502
15	Первинна очистка зерна	152,0			ОВС-25	1	V	5,39	2	III	2,94	25	6,1	48,6	97,3	818,6	893,0	1711,6	кВт-год	1520	7600,0	9312
16	Доосушка зерна	152,0			СК-20	1	IV	0,73	2	III	0,46	160	1,0	7,6	15,2	434,3	139,5	573,9	кВт-год	1520	7600,0	8174
	Разом по культурі		714											987	238	20172	2231	22403		5777	288850	326453

Розрахунок витрат та економічної ефективності вирощування культури

Оплата праці	Відсоток	Сума, грн.
Пряма	X	22403
Підвищена	25	5601
Нарахування на заробітну плату	29,8	10137
Разом	X	38140

Показник	Сума, грн.
Витрати на 1 га, грн	9507
Умовно-чистий дохід на 1 га, грн	36093
Затрати праці на 1 га, люд-год	12,2
Рівень рентабельності, %	379,6
Собівартість 1 т, грн	6254,6

Види витрат	Сума, грн.	Витрати на:		Структура витрат, %
		1 га	на 1 ц	
Насіння	150000	1500	986,8	15,9
Засоби захисту рослин	-			
в т. ч. інсектицид Данадим, 40% к.с., 1 л/га	29720	297,2	195,5	3,6
Електроенергія	15200	152,0	100,0	1,6
ПММ, л	288850	2888,5	1900,3	30,7
Оплата праці	38140	381,4	250,9	4,1
Амортизація	43000	430,0	282,9	4,6
Витрати на ремонт	26000	260,0	171,1	2,8
Всього прямих витрат	373865	3739	245,96	76,9
Накладні витрати	818510	8185	5384,9	87,0
Всього виробничих витрат	122777	1228	807,7	13,0
Витрати на реалізацію	941287	9413	6192,7	100
Повна собівартість	9413	94	61,9	XXX

Технологічна карта

Культура
Сорт, гібридамарант
АцтекІнсектицид
Площа, гаДанадим, 40% к.е.
100Урожайність, т/га
зелена маса 34,3Валовий збір,т
3430,0

№	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		кількість, л		Вартість, всього грн.	
						кількість	розряд роботи	Розцінка, грн./га	кількість	розряд роботи	Розцінка, грн./га								на од.роб.	всього		
1	2	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	Лущення стерні	200	43	T-150K	ЛДГ-10	1	V	2,17				62	3,2	25,8		434,3		434,3	2,6	520	26000,0	26434
2	Оранка	100	197	T-150	ПЛН-5-35	1	VI	25,64				6,1	16,4	131,1		2563,9		2563,9	17,9	1790	89500,0	92064
3	Ранньовесняне боронування	100	15	T-150	C-18+БЗСС-1	1	V	1,58	1	IV	0,97	85,2	1,2	9,4	7,0	158,0	97,0	255,0	1,3	130	6500,0	6755
4	Передпосівна культивация	100	44	T-150	УСМК-4	1	V	4,46	2	III	2,43	30,2	3,3	26,5	53,0	445,8	486,4	932,2	4,5	450	22500,0	23432
5	Обробка насіння	0,15			ПС-10	1	VI	19,55	2	III	9,18	8	0,0	0,2	0,2	2,9	2,8	5,7	кВт-год	2	7,5	13
6	Сівба	100	35	MT3-80	СУПН-8	1	V	8,42	1	III	4,59	16	6,3	50,0	50,0	841,5	459,0	1300,5	3,4	340	17000,0	18301
7	Коткування посіву	100	22	MT3-80	ЗККШ-6	2	IV	2,35				50	2,0	32,0		469,1		469,1	1,9	190	9500,0	9969
8	Досходове боронування посівів	100	38	T-150	БПГ-3А	1	V	4,21				32	3,1	25,0		420,8		420,8	1,05	105	5250,0	5671
9	Міжрядний обробіток	100	38	T-150	БПГ-3А	1	V	4,21				32	3,1	25,0		420,8		420,8	1,05	105	5250,0	5671
10	Транспортування води та інсектициду у поле,т	30	19	T-150	ЗЖВ-1,8	1	III	4,83				21,6	1,4	11,1		144,78		144,8	1,6	48,0	2400,0	2544,8
11	Внесення інсектициду,га	100	27	MT3-80	ОП-2000	1	VI	2,95	1	IV	1,56	53	1,9	15,1	15,1	295,09	155,92	451,0	1,1	110,0	5500,0	5951,0
12	Міжрядний обробіток	100	38	T-150	БЗСС-1	1	V	4,21				32	3,1	25,0		420,8		420,8	1,05	105	5250,0	5671
13	Скошування на зелену масу	100,0			КПС-5Г	2	VI	25,64				6,1	16,4	9,40	262,3	5127,9		5127,9	4,7	470	23500,0	28628
14	Транспортування зеленої маси	3430,0			ГАЗ-53	1		26,11				погод.	16,4	131,1		3424,3		3424,3		3087,0	154350,0	157774
	Разом по культурі		514											517	388	15170	1201	16371		7450	372500	388878

Розрахунок витрат та економічної ефективності вирощування культури

Оплата праці	Відсоток	Сума, грн.
Пряма	х	16371
Підвищена	25	4093
Нарахування на заробітну плату	29,8	7408
Разом	х	27872

Показник	Сума, грн.
Витрати на 1 га, грн	12443
Умовно-чистий дохід на 1 га, грн	33862
Затрати праці на 1 га, люд-год	9,0
Повна собівартість 1 т, грн	362,8
Рівень рентабельності, %	272,1

Види витрат	Сума, грн.	Витрати на:		Структура витрат, %
		1 га	на 1 ц	
Насіння, т.	150000	1500	43,7	12,2
Засоби захисту рослин	-	316,0		-
в т. ч. інсектицид Данадим, 40% к.е., 1 л/га	29720	297,2	195,5	3,6
Електроенергія, кВт	7,5	0,1	0,002	0,001
ПММ, л	372500	3725,0	108,6	30,2
Оплата праці	27872	278,7	8,1	2,3
Амортизація	43000	430,0	12,5	3,5
Витрати на ремонт	26000	260,0	7,6	2,1
Всього прямих витрат	876699	8767	255,6	76,9
Накладні витрати	355238	3552	103,6	23,1
Всього виробничих витрат	1231937	12319	359,2	100,0
Витрати на реалізацію	12319	123	3,6	XXX
Повна собівартість	1244257	12443	362,8	XXX