МОН УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
(УНУ)

ФАКУЛЬТЕТ АГРОНОМІЇ
КАФЕДРА РОСЛИННИЦТВА

ДОПУЩЕНО ДО ЗАХИСТУ
«____» _____ 2025 Р.
ЗАВ. КАФЕДРИ, К. С.-Г. Н., ДОЦЕНТ
_____ ВІТАЛІЙ КРАВЧЕНКО

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
СТУПЕНЯ ВИЩОЇ ОСВІТИ МАГІСТР

ВПЛИВ СТРОКУ СІВБИ НА ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЮ ТА ЯКІСТЬ ЗЕРНА АМАРАНТУ В ПРАВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ

ВИКОНАВ: СТУДЕНТ ІІ КУРСУ, ГРУПИ 24 М-А
СПЕЦІАЛЬНОСТІ 201 АГРОНОМІЯ
АНТОН ПАЛАГНЮК

КЕРІВНИК: ЯРОСЛАВ РЯБОВОЛ,
Д. С.-Г. Н., ДОЦЕНТ

УМАНЬ – 2025

ЗМІСТ

ВСТУП 3

РОЗДІЛ 1. ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ АМАРАНТУ

1.1 Походження та господарське значення амаранту 5

1.2. Біологічні особливості та ботанічна характеристика амаранта 9

1. 3. Систематика та класифікація роду Amaranthus L 12

1.4. Умови вирощування амаранту на зерно 17

РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТ ДОСЛІДЖЕННЯ, МІСЦЕ Й УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Досліджуючі сорти 25

2.2. Ґрунтово-кліматичні умови

2.3. Місце проведення досліджень 29

2.4. Особливості технології вирощування амаранта в досліді 29

РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ 32

3.1. Ріст та розвиток сортів амаранту за строками сівби 32

3.2.Площа листя у сортів амаранту залежно від строків сівби 40

РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ДОЦІЛЬНІСТЬ ОТРИМАНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ 47

РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА 51

РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ 58

ВИСНОВКИ 59

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ 60

ДОДАТКИ **64**

ВСТУП

Амарант — цінна культура сучасного землеробства

Раціональне використання рослинних ресурсів є однією з ключових проблем сучасного аграрного виробництва. Одним зі шляхів її вирішення є впровадження нових високопродуктивних культур, здатних забезпечити людей і тварин якісним білком. Однією з таких культур є амарант, відомий як “священне зерно ацтеків”, що протягом століть слугував головним джерелом харчування для давніх цивілізацій Америки — інків та ацтеків.

Амарант — універсальна рослина, яку використовують як зернову, кормову, овочеву та лікарську культуру. Його зелена маса, урожайність якої може сягати 1000 ц/га, широко застосовується у тваринництві — у свіжому вигляді, для силосування або виготовлення білково-вітамінних концентратів. За вмістом і збалансованістю амінокислот листя амаранту подібне до люцерни, проте містить більше лізину, ніж буркун чи інші бобові. Протеїн амарантового листя наближений до ідеального за поживністю для відгодівлі свиней.

Висока біологічна цінність білка амаранту пояснюється тим, що більшу частину насінини займає зародок. Калорійність зерна перевищує показники гречки, а урожайність насіння (до 30 ц/га) робить можливим отримання з нього білкового концентрату. Американські дослідження підтверджують, що зерно амаранту особливо ефективне у годівлі бройлерів.

З насіння отримують амарантову олію, яка має бактерицидні властивості та проявляє протипухлинну дію. Вона містить близько 8% сквалену — сполуки, що використовується для виробництва стероїдних препаратів. Крім того, у зерні міститься унікальний крохмаль із надзвичайно дрібними гранулами (приблизно 1 мкм у діаметрі), що мають високу адсорбційну здатність. Завдяки цьому амарантовий крохмаль застосовують у харчовій, фармацевтичній і косметичній промисловості — у неалергенних аерозолях, харчових добавках і як замінник тальку.

Амарант має й значну харчову цінність для людини. Продукти з його насіння сприяють профілактиці атеросклерозу та шкідливих мутацій, особливо у дітей. Молоде листя й пагони багаті на білки, каротин, мікро- і макроелементи, а також вітаміни А, С, групи В і фолієву кислоту. З них готують лікувальні салати та страви, які виводять із організму важкі метали й радіонукліди. Окремі декоративні види амаранту використовують у садівництві, а представники роду *Celosia* часто входять до складу зимових букетів.

Крім усього, амарант є економною щодо водоспоживання культурою, що робить його перспективним для вирощування в посушливих регіонах.

Сьогодні інтерес до амаранту зростає у всьому світі. У США з нього виготовляють понад 40 видів харчових продуктів — від печива до пасти та хлібців, а також продають зерно, борошно, крохмаль і олію. У Китаї площі під амарантом перевищують 100 тис. га, а в Індії культура розглядається як стратегічне джерело білка.

Назва “амарант” у перекладі з грецької означає “нев’янучий”. І справді — вчені пророкують цій рослині велике майбутнє. Як зазначає американський дослідник Леман, питання вже не в тому, *чи* стане амарант однією з провідних культур світу, а лише в тому, *коли* це станеться.

РОЗДІЛ 1. ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ АМАРАНТУ

1.1 Походження та господарське значення амаранту

В своїй книзі *"Слідами Робінзона"* академік М.М. Верзилін описує амарант як унікальну рослину з довгими пурпурно-зеленими, темно-малиновими або буряковими оксамитовими китицями, що звисають із кінців гілок — характерна ознака амаранту хвостатого. Назва «Амарантос» з грецької перекладається як «той, що не псується». Висушена рослина може зберігатися протягом усієї зими, за що її назвали «зимовим другом людей». У стародавніх греків амарант був символом безсмертя, а шведська королева Христина у 1653 році заснувала "Орден кавалерів Амаранту" [1].

Тисячоліттями амарант слугував основним джерелом харчування для населення Центральної та Південної Америки. Інки та ацтеки називали його "Даром богів", оскільки він був ключовою культурою, яку вирощували у великих масштабах у Мексиці та Центральній Америці. Разом із кукурудзою та квіно амарант протягом близько 6000 років був основною зерновою культурою для місцевого населення, що підтверджує його економічне значення для цивілізацій інків та ацтеків. У XV столітті останній імператор ацтеків отримував податок у вигляді насіння амаранту, яке цінувалося майже як золото.

Ацтеки вірили, що споживання насіння зміцнює тіло і дух, а також сприяє витривалості нації. Продукти з нього застосовували для харчування новонароджених, хворих та воїнів під час тривалих походів. Запаси насіння при імператорі Монтесуме були настільки значними, що їх вистачило б на п’ять років у разі стихійного лиха або війни, що свідчило про економічну міць держави. Після завоювання Теночтітлану (1521 р.) конкістадори помітили, що під час ритуальних церемоній аборигени приносили в жертву не лише людей, а й кашу з амаранту, змішану з медом і людською кров’ю, що символізувало тіло і кров головного бога Уїтцилопочтіса. Вирощування

рослини було заборонене і переслідуване, що призвело до майже повного забуття амаранту.

На початку XX століття амарант знову привернув увагу вчених через зростання населення планети та необхідність збалансованого харчування. Основоположником наукового вивчення амаранту став М.І. Вавілов [2], який узагальнив досвід інтродукції рослин у різні кліматичні зони, розробив теоретичні основи селекції та створив перший у світі банк гермоплазми. Протягом 1931–1941 рр. Г.Н. Шликов дослідив близько 260 зразків 35 видів амаранту з метою виділення нових круп'яних, кормових та силосних культур [3]. Однак наприкінці 1940-х дослідження були призупинені, а амарант оголошено чужорідною рослиною.

Сьогодні амарант культивується у багатьох країнах світу. Рослини цього роду віддають перевагу регіонам із яскравим сонцем і теплим кліматом. Дикорослі види зустрічаються на пасовищах та узбіччях доріг, відзначаються високою життєздатністю та конкурентоспроможністю. Вони поширилися з тропічних зон у напівпосушливі регіони і добре пристосувалися до помірного клімату. Культурні види вирощують у тропічній, субтропічній і помірній зонах із теплим кліматом. Деякі зернові види адаптовані до напівзасушливих зон із сезонними підвищеннями вологості, але не далі 30° широти від екватора; за потреби застосовується додаткове освітлення. Дикорослі амарантові види вважаються посухостійкими і здатні ефективно конкурувати з іншими рослинами.

Батьківщиною амарантових вважають Центральну і Південну Америку, тоді як види, що вирощуються на зелень, походять із Південно-Східної Азії. Форми з білим насінням традиційно використовуються як зернові, а їх зерно має високі харчові властивості, що робить його цінним у раціоні людини. Продукти з насіння амаранту або борошна з нього, зокрема легкі сніданки, макаронні вироби та хліб, доступні у магазинах здорової їжі США, Індії, Мексики, Непалу та Перу. У США зернові амаранти вирощуються на площі 2000–3000 га в штаті Небраска. Насіння використовують як джерело

крохмалю та скваленової олії. Найпоширеніші зернові види: *A. cruentus, A. caydatus, A. hypochondriacus* [7–11]. *A. cruentus* походить із південної Мексики та Гватемали, вирощується у Західній Африці, країнах Карибського басейну, Північній і Південній Америці, в Азії як на зелень, так і на зерно, переважно в теплих і вологих регіонах на висоті до 2000 м над рівнем моря. У місцевих індіанців цей вид використовувався також як джерело барвників.

Вид *A. caudatus* зростає в Південній Америці на висоті від 200 до 3500 м над рівнем моря. Рослини цього виду завдяки короткому світловому дню краще адаптовані до низьких температур порівняно з іншими видами. У Південній Америці *A. caudatus* є однією з найважливіших зернових культур [12, 13].

Вид *A. hypochondriacus* є центральноамериканським зерновим видом, який вирощується в Гімалаях, Індії, Мексиці та на заході Сполучених Штатів Америки. До типових зернових видів амаранту також належать *A. viridis, A. spinosus* та *A. hybridus*.

Декоративні види амаранту характеризуються різноманітним забарвленням суцвіть та листків — від білого до рожевого та темно-червоного, зустрічаються форми з оранжевим, рудим і зеленим відтінком. Суцвіття можуть бути як звисаючими, так і прямостоячими.

Рід *Celosia* (родина амарантових), який широко застосовується у квітникарстві, часто плутають з *Amaranthus* через подібність умов культивації, захворювань та шкідників. *Celosia* поширена в Центральній та Західній Африці. Дикі види амаранту однорічного циклу розвитку становлять основну частку видів роду і вважаються гербіцидостійкими бур'янами. Серед них найбільш поширеним та шкодочинним є *A. retroflexus* [26].

В Україні амарант розглядається як нова культура. Проте останніми роками спостерігається значне урізноманітнення видового складу, що пов'язано з розширенням торговельних та економічних зв'язків з іншими країнами. Особливо це помітно у портах світового значення. Дослідження С.Г. Коваленка, С.П. Петрика та І.П. Ружицької [27] у портах міста Одеси

показали, що в XVIII столітті на території Одеси був відомий лише один вид амаранту — *A. retroflexus*. У 1866 році виявлено два нові види: *A. albus* та *A. deflexus*. Майже через століття, у 1974 році, було знайдено ще п’ять видів: *A. blitoides*, *A. lividus*, *A. caudatus*, *A. paniculatus*. У 1989–1990 рр. додатково зареєстровано три нові види: *A. graecizans*, *A. hypochondriacus* та *A. palmeri*. Таким чином, розширення видового складу амаранту в Україні вимагає більш детального вивчення цієї рослини та визначення її ролі у культурних агроценозах.

1.2. Біологічні особливості та ботанічна характеристика амаранта

Біологічні особливості амаранту

Амарант є теплолюбною рослиною, здатною до росту у всіх кліматичних зонах України. Для отримання дружних сходів ґрунт повинен бути прогрітий до +8–10°С. Сходи амаранту чутливі до приморозків.

Рослина характеризується високою посухостійкістю та невибагливістю до вологості ґрунту, а також стійкістю до високих температур. За посухостійкістю амарант перевищує люцерну втричі. Для формування 1 г сухої речовини рослина витрачає втричі менше води, ніж бобові культури, і вдвічі менше, ніж злакові.

Амарант вимогливий до родючості ґрунту, але не боїться помірного засолення. В Україні налічується 12 видів амарантових, включаючи як місцеві, так і завезені з Західної півкулі. Оптимальна температура для росту й розвитку амаранту становить +35°С, проте рослина добре переносить денні та нічні перепади температур. Амарант належить до групи рослин С4 субтропічного та тропічного походження, потреба у волозі на одиницю синтезованої органічної речовини у нього в 2–2,5 рази менша, ніж у бобових та злакових культур.

Амарант добре культивується на різних типах ґрунтів, крім кислих. Найвищий урожай надземної маси досягається на вилужених чорноземах —

на 20–30% більше, ніж на звичайних чорноземах, і на 40–50% більше, ніж на сірих лісових ґрунтах з важким механічним складом.

Ботанічна характеристика основних видів амаранту

Амарант хвостатий (A. caudatus)

- *Коренева система: добре розвинений стрижневий корінь.*
- *Стебло: прямостояче, 160–185 см, розгалужене у верхній частині.*
- *Листя: довгочерешкове, 22–24 см; пластинка ланцетоподібна, нижня частина з білим жилкуванням, верхня — зелена; площа листка 39–47 см².*
- *Суцвіття: біла або рожева поникла волоть 39–65 см, складна з головної осі та розгалужень першого порядку; квітки дрібні, білувато-зелені.*

Амарант кров'яний (волотистий) (A. paniculatus)

- *Коренева система: стрижнева, до 1,5 м.*
- *Стебло: прямостояче, 110–120 см, розгалужене по всій довжині.*
- *Листя: довжина 14–24 см, суцільна пластинка з загостреною верхівкою; нижня частина білувата, верхня — з коричневим жилкуванням.*
- *Суцвіття: прямостояча багатоквіткова волоть 33–55 см, малиново-червоного забарвлення; квітки мутовкоподібні, дрібні, з п'ятьма тичинками.*

Амарант аргентинський (A. hybridus)

- *Коренева система: добре розвинений стрижневий корінь, потовщений у верхній частині.*
- *Стебло: прямостояче, 120–216 см, розгалужене у верхній частині.*
- *Листя: довжина 12–22 см, ширина 3–6 см, світло-зелене; пластинка яйцеподібна з загостреною верхівкою.*
- *Суцвіття: нещільна прямостояча розлога волоть 27–45 см, квітки дрібні, зелена чашечка, білуватий п'ятипелюстковий віночок.*

Амарант індійський (A. indica)

- *Коренева система: головний стрижневий корінь до >2 м, потовщені бокові та додаткові корені.*
- *Стебло: ребристе, прямостояче, 115–240 см, добре облистяне.*
- *Листя: яйцеподібне з загостреною верхівкою, нижні листки 26–37 см × 8–15 см, верхні 7–11 см × 3–5 см.*
- *Суцвіття: пірамідальна багатоквіткова волоть 35–75 см на головному стеблі, квітки дрібні, буровато-зелені з гострими зубцями, п'ятипелюстковий вінчик світло-коричневого або зелено-бурого кольору з антоціановим жилкуванням [61].*

1.3. Систематика та класифікація роду Amaranthus L.

Таксономія та класифікація амаранту

Родина Amaranthaceae (дводольні, порядок Caryophyllales) налічує близько 60 родів і приблизно 800 видів однорічних та багаторічних трав'янистих рослин. Серед ботаніків досі немає єдиної думки щодо класифікації видів роду *Amaranthus*, оскільки через ботанічну пластичність точна ідентифікація можлива лише на основі морфологічних ознак — форми та розміру жіночої квітки, типу листя та суцвіття.

Перспективним напрямом у систематиці амаранту є вивчення запасних білків насіння. Насіннєві білки складаються переважно з легкозасвоюваних альбумінів і глобулінів (50%), лугорозчинних глютелінів (20,8%) та спирторозчинних проламінів (12%). Електрофоретичний аналіз білків дозволяє встановлювати ступінь дивергенції форм амаранту та підтверджує філогенетичну спорідненість таких видів, як *A. paniculatus* (*A. cruentus*) та *A. hybridus*, а також *A. caudatus* і *A. edulis*.

Найчастіше використовується класифікація 1955 року, яка виділяє два підроди:

- Acnida (L.) Aellen ex K.R. Robertson — дводомні види;

- Amaranthus — однодомні види.

Підрід *Amaranthus* традиційно поділяють на дві секції:

1. Amaranthus (Amaranthotypus);
2. Blitopsis Dumort sensu lato, що поділяється на:
    - Blitopsis — види з нерозкривним плодом та x = 17;
    - Pyxidium — види з розкривним плодом та n = 16.

Більшість видів амаранту віддають перевагу жаркому сонцю та яскравому світлу. Дикорослі амарантові часто зустрічаються на пасовищах і уздовж доріг, відзначаються високою життєздатністю та конкурентоспроможністю. Рослини добре адаптовані до помірного клімату, хоча походять із тропіків, і культурні види вирощуються в тропічних, субтропічних та помірних зонах. Деякі зернові види ростуть у напівпосушливих регіонах з сезонним підвищенням вологості, однак не далі 30° широти від екватора; в інших випадках потрібне додаткове освітлення рослин. Види, адаптовані до холоду, культивуються в Непалі на висоті до 3000 м над рівнем моря.

Батьківщиною амарантових вважають Центральну та Південну Америку, тоді як види, вирощувані на зелень, походять із Південно-Східної Азії [12].

Синоніми та проблеми класифікації

Досить багато видів амаранту раніше розглядалися як синоніми або підвиди. Наприклад:

- *A. hypochondriacus = A. leucocarpus*, *leucosperma*, *flavus*;
- *A. caudatus = A. edulis*;
- *A. tricolor = gangeticus, mangostanus*.

Ускладнення класифікації пов’язані з високою морфологічною мінливістю, здатністю до перехресного запилення та появою гібридних форм. Традиційні морфологічні ознаки (форма жіночої квітки, листя, суцвіття) часто недостатні для точного розмежування видів.

Біохімічні та молекулярні методи ідентифікації

- Електрофоретичний аналіз білків насіння дозволяє виділяти види за поліпептидним складом та визначати філогенетичні взаємовідносини [37, 38, 62].
- Аналіз ДНК дає можливість ідентифікувати види без врахування морфологічних змін через умови середовища. Він ефективний для вивчення потоку генів, гібридизації та філогенії серед видів і всередині видів.
- Скануюча електронна мікроскопія насіння дозволяє визначати види за морфологічними особливостями насіннєвої оболонки [57].
- Морфометричний аналіз насіннєвих пластинок застосовується для уточнення ідентифікації, зокрема за довжиною та центральною шириною пластинки [69].

Існуючі детальні морфологічні дослідження насіння, плодів та пилку, а також анатомічна характеристика вегетативних і репродуктивних органів раніше не мали систематичного застосування у вирішенні таксономічних взаємовідносин роду *Amaranthus*. Водночас використання комплексних ознак стебла — зокрема його морфології, будови епідерми, первинної судинної системи та механізму вторинного росту — дозволило підтвердити нову внутрішньородову класифікацію:

- підрід *Amaranthus* L.
- підрід *Albersia*

Це також сприяло виділенню культурного комплексу амаранту *hybridus* (*A. caudatus* L., *A. cruentus* L., *A. hypochondriacus* L.) від його ймовірних диких предків:

- *A. hybridus* L. підвид *guitensis*
- *A. hybridus* L. підвид *hybridus*
- *A. powellii* S. Wats. підвид *powellii* [67].

1.4 Умови вирощування амаранту на зерно

Амарант (*Amaranthus*) є вітрозапильною рослиною, що любить світло, тепло та вологу. Оптимальна температура для проростання насіння становить +10–12 °С, а для швидкого росту і розвитку рослин — +20–25 °С. Рослина середньохолодостійка і здатна витримувати невеликі весняні та осінні заморозки до –3 °С.

Тривалість вегетаційного періоду зернового амаранту залежить від сорту та зони вирощування і в Лівобережному Лісостепу України становить 90–125 днів. Сума активних температур, необхідних для визрівання насіння, — 2000–2250 °С. Насіння дозріває в суцвітті не одночасно, з нижньої частини до верхівки, тому збирання доцільно починати, коли дозріє не менше 80% насіння (кінець серпня — початок вересня). При вирощуванні на зелений корм і силос сума активних температур за вегетаційний період повинна становити не менше 1000 °С.

Амарант відзначається надзвичайною посухостійкістю: після повної зупинки росту в період посухи, перебуваючи в стані, близькому до анабіозу, він легко відновлюється при настанні сприятливих умов. Рослина дуже економно витрачає воду — у 2–2,5 рази менше, ніж злакові та бобові культури (транспіраційний коефіцієнт — 250, для порівняння: сорго — 300–330, кукурудза та пшениця — 515).

Висока продуктивність амаранту пов’язана з особливостями фотосинтезу, характерного для рослин тропічного походження (С4): швидке поглинання CO_2, відсутність «полуденної депресії» фотосинтезу та інтенсивне накопичення органічних речовин.

Сівозміни та ґрунти

Амарант доцільно вирощувати в польових і кормових сівозмінах, де попередньо вносився гній. Найкращими попередниками є однорічні та багаторічні бобово-злакові трави, хоча рослина не висуває жорстких вимог

до попередника. Головна умова — раннє звільнення поля для якісної підготовки ґрунту.

Для росту амарант потребує дренованих, повітро- і водопроникних ґрунтів з високою родючістю. Оптимальні ґрунти: окультурені чорноземи з середньою або високою забезпеченістю гумусом. Рослина не переносить важкосуглинкові, глинисті та перезволожені ґрунти, а також кислі ґрунти (оптимальна pH 5,8–6,5).

Амарант можна використовувати для покращення родючості ґрунту: після скошування і заорювання він слугує зеленим органічним добривом. Рослина здатна інтенсивно поглинати солі важких металів, радіонукліди, пестициди, що дозволяє застосовувати її для рекультивації забруднених територій. Деякі види стимулюють ріст і підвищують продуктивність на ґрунтах з концентрацією NaCl до 10 мг/м³.

Добрива

Висока потенційна продуктивність амаранту зумовлює підвищені потреби у мінеральному живленні. Для отримання врожаю зеленої маси 500–600 ц/га в Лівобережному Лісостепу рекомендується внесення:

- Азотні та фосфорні добрива — по 60–90 кг/га
- Калійні — по 150–180 кг/га

Система добрив включає обов’язкове внесення органічних добрив у кількості 50–60 т/га (гній під попередню культуру). Винос з ґрунту мінеральних речовин на 10 т зеленої маси: N — 25–30 кг, P_2O_5 — 18–22 кг, K_2O — 75–85 кг, Ca — 35–40 кг, Mg — 16–18 кг.

Амарант інтенсивно використовує нітратну форму азоту, що може призводити до накопичення нітратів у стеблах, тому важливо оптимізувати співвідношення азоту, калію та фосфору. Урожай зерна може досягати 60 ц/га при внесенні не менше 200 кг азоту.

Обробка ґрунту

Основні вимоги:

1. Глибока основна обробка ґрунту.

2. Якісна передпосівна обробка.
3. Ретельне очищення полів від бур’янів.

Осіння обробка починається після збирання попередника. Необхідні ранній підйом зябу, дві осінні та дві-три весняні культивації для очищення від бур’янів. На завершальному етапі підготовки до посіву ґрунт вирівнюють, закладають добрива, боронують та прикочують.

Строки та особливості сівби

Рання сівба амаранту в холодний ґрунт може призводити до зрідження сходів і заростання полів бур’янами. Тому строки сівби визначаються індивідуально в кожному господарстві, залежно від погодних умов, механічного складу ґрунту та його зволоження. У Лівобережному Лісостепу України сівбу слід проводити після встановлення стабільної погоди та прогрівання ґрунту до +10–12 °С.

Для посіву використовують сівалки для дрібнонасінних культур: «Амазон» Д-60, СПУ-6, СЗТ-3,6. Більш ефективно застосовувати широкорядні сівалки з міжряддями 45–70 см або овочеві сівалки з міжряддями 30–70 см. Використання непристосованих сівалок і інертного матеріалу призводить до нерівномірності сходів через розшарування суміші насіння та інертного матеріалу. Після посіву ґрунт прикочують легкими котками.

Догляд за посівами

Сходи з’являються на 6–10-й день після посіву. Основні заходи догляду:

- Руйнування ґрунтової кірки легкими котками.
- Виключення застосування пестицидів у більшості випадків.
- У перший місяць розвитку для захисту від однодольних бур’янів можливе застосування протизлакових гербіцидів.

На широкорядних посівах проводять міжрядну обробку:

- Перша обробка — на глибину 12 см, коли рослини досягають висоти 15–20 см, при швидкості руху ≤6 км/год.

- Друга обробка включає підживлення азотом, а за потреби — фосфорним добривом.

Через три тижні після сходів інтенсивний ріст амаранту забезпечує подальший догляд практично не потрібний.

Боротьба з бур'янами та шкідниками

Специфічної ентомофауни для амаранту немає. Основними шкідниками є:

- Земляна блішка, яка пошкоджує ніжні листки сходів.
- Бурякові блішки (звичайна, західна, південна) та хрестоцвіті блішки (велика смугаста, хвиляста тощо).
- Бурякові та сірі довгоносики, чисельність яких при перевищенні 10 жуків/м² може спричинити зрідження посівів на 25%.
- Попелиця, що концентрується на нижньому боці листя та молодих пагонах, особливо в жаркі та сухі роки.

Заходи боротьби: своєчасне оброблення міжрядь, механічне видалення бур'янів та контроль чисельності шкідників.

Збирання зеленої маси

Терміни збирання залежать від призначення:

- На зелений корм та білково-вітамінне сіно — кінець липня — початок серпня.
- На зелену підгодівлю — період викидання волоті, початок цвітіння (найвищий вміст білка).
- На силос — від фази цвітіння до молочно-воскової стиглості насіння.

Запізнення зі збиранням знижує якість корму та врожайність. У Лівобережному Лісостепу України силосну масу збирають через 100–110 днів після сходів.

Збирання зерна

Середня врожайність амаранту в Лівобережному Лісостепу становить близько 25 ц/га.

Період дозрівання насіння розтягнутий, тому важливо не пропустити початок збирання, щоб уникнути осипання найбільш життєздатного насіння.

- Збирання проводять зерновими комбайнами роздільним або прямим способом.
- Пряме комбайнування без десикації може призводити до великих втрат насіння через соковитість волоті.
- Насіння досушують у сушарках за щадного режиму.

РОЗДІЛ 2. МЕТОДИ, УМОВИ ТА МІСЦЕ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Ґрунтово-кліматичні умови

За даними багаторічних спостережень, весняний період характеризується значною нестійкістю метеорологічних умов, що впливає на календарні строки початку польових робіт. Хід середньодобових температур у період від посіву до появи сходів відзначається частими спаданнями на фоні загального підвищення температури. У деякі роки спостерігається швидке та стійке зростання температури повітря.

Ґрунтовий покрив

Дослідне поле представлено слабозмитими чорноземами на лесових породах та червоно-бурих глинах, які займають 94,9 % площі [76]. За механічним складом ґрунти важкосуглинкові, з pH 6,7 (приблизно нейтральне), гідролітична кислотність — 1,3. Потужність гумусового горизонту 90–120 см, в орному горизонті (0–20 см) міститься до 5,35 % гумусу, що поступово зменшується з глибиною. Ґрунти відносно однорідні, що забезпечує достовірність експериментальних результатів і високу родючість.

Ґрунтові води розташовані на глибині 16 м і практично не впливають на водний режим зони коренів. Ґрунти забезпечені марганцем і міддю, але недостатньо — кобальтом та цинком; заліза, натрію та барію не виявлено.

Температурний режим

Середня місячна температура повітря є основною характеристикою термічного режиму території. Річний хід температури на метеостанції «Рогань» типовий для помірно-континентального клімату. Основним агрокліматичним показником є сума активних температур вище +10 °С, яка на дослідному полі становить 2831 °С.

- Найнижча середня місячна температура спостерігається у січні, хоча окремі роки січень може бути теплішим або холоднішим за лютий.
- Березень характеризується підвищенням температури майже на 1 °C; у березні-квітні — підвищення на 9 °C, у квітні-травні — на 7,1 °C.
- Інтенсивне зниження температури починається у вересні; до жовтня вона знижується на 6,8 °C, від жовтня до листопада — на 6,3 °C, у грудні середня місячна температура становить −3,4 °C.

Атмосферні опади

Дослідне поле відноситься до зони недостатнього зволоження. Середньорічна кількість опадів становить 529 мм, із яких 345 мм (65 %) випадає у теплий період (квітень–жовтень) і 184 мм (35 %) — у холодний (листопад–березень).

Для території характерний континентальний тип річного ходу опадів із максимумом у літні місяці, найбільш дощовим є липень (71 мм). Весняна сума опадів (березень–травень) у середньому становить 111 мм, у березні — мінімальна (27 мм), хоча в окремі роки вона може коливатися від 3 до 70 мм. Максимальна літня кількість опадів також варіює значно: у 1945 р. — 145 мм, у 1961 р. — 9 мм; середньоквадратичне відхилення літніх опадів — 34–41 мм.

Режим зволоження

Вологість повітря — важливий показник зволоженості, який впливає на опади та сонячну радіацію. Відносна вологість знижується з 80 % у березні до 57 % у травні, у окремі роки може знижуватися до 31 % (1941 р.). У літні місяці вологість зростає на 2,5 % завдяки збільшенню опадів. Середньорічна відносна вологість повітря становить 72 %.

Особливості проведення досліду

На основі багаторічних спостережень висадку насіння амаранту на дослідному полі розпочинали у першій декаді травня, а збирання — у

першій декаді вересня. Основна увага у спостереженнях приділялась періоду квітень–вересень, що визначає формування продуктивності посівів.

У 2024 році погодні умови, зокрема кількість опадів, відповідали багаторічним оптимальним даним. Тому посів було проведено у суто оптимальні строки для амаранту — 10 травня.

Таблиця 2.1

Основні показники погодних умов у 2024р.

Місяць	Декада	2024 р.	
		Температура	Опади
Травень	I	13,7	25,6
	II	21,9	12,5
	III	23,2	32,2
Червень	I	23,1	75,8
	II	17,8	14,7
	III	17,3	65,5
Липень	I	20,6	23,3
	II	23,5	9,2
	III	23,4	16,4
Серпень	I	26,8	2,0
	II	28,6	5,8
	III	25,5	9,8
Вересень	I	20,3	6,5

Спостереження за агрометеорологічними показниками в 2024 році проводилися з травня до вересня, тобто від підготовки насіння до сівби до збирання врожаю амаранту. Дослідження охоплювали всі ключові фази розвитку рослин, що дозволило оцінити вплив погодних умов на ріст і формування продуктивності культури.

У 2024 році погодні умови виявилися сприятливими для амаранту. Найвологішими місяцями були червень та липень, що забезпечило достатнє зволоження ґрунту у період інтенсивного росту рослин.

Вегетаційний період характеризувався середньо посушливими умовами та підвищеним температурним режимом, що сприяло активному наростанню вегетативної маси амаранту. Такі умови виявилися більш оптимальними для цієї культури порівняно з багатьма іншими сільськогосподарськими рослинами, які за аналогічних умов демонструють зниження продуктивності.

2.2. Місце проведення досліджень

Досліди за темою «Вплив строків сівби на формування врожаю та якість зерна амаранту» проводилися на дослідному полі УНУС, розташованому в Черкаській області. Клімат регіону помірно-континентальний, середньорічна кількість опадів за багаторічними даними метеорологічної станції становить 411 мм.

Найбільша частина опадів випадає у літній період у вигляді злив високої інтенсивності, що обмежує своєчасне збирання врожаю та спричиняє ерозію ґрунту. Накопичення ґрунтової вологи відбувається переважно за рахунок осінньо-зимових опадів, що не завжди повністю задовольняє потреби сільськогосподарських культур.

Тривалість основного вегетаційного періоду амаранту в регіоні складає 160 днів. Найтеплішим місяцем є липень, найхолоднішим – січень. Весною температура повітря швидко підвищується, що обумовлює необхідність проведення посівних робіт у стислі строки. Польові роботи зазвичай починаються у середині квітня, коли середньодобова температура перевищує +5 °C (друга декада квітня).

Літо характеризується спекотною погодою з недостатньою кількістю опадів. Осінь тривала та тепла, сніговий покрив формується у другій-третій декаді листопада. Тривалість зимового періоду – близько 130 днів. Зимовий клімат нестійкий, із чергуванням морозів та відлиг.

Домінуючий напрямок вітру з жовтня по квітень – західний та північно-західний. Середня швидкість вітру у теплий період року становить 2,1 м/с, у зимовий – 3,2 м/с.

Дослідне поле знаходиться у зоні середньо недостатнього зволоження. За багаторічними даними, клімат цього регіону близький до помірно-континентального. Середньомісячні температури та сума опадів наведені у таблиці 2.

Таблиця 2.2

Середня температура повітря за багаторічним даним метеостанції

Місяці													
Темпе-ратура, С⁰	Січень	Лютий	Березень	Квітень	Травень	Червень	Липень	Серпень	Вересень	Жовтень	Листопад	Грудень	Середнє за рік
	-7,9	-7,6	-2,3	6,6	14,7	17,9	20.0	19,5	13,9	6,9	0	-5,6	5,8

За сумою активних температур на території навчально-дослідного господарства можливий повноцінний ріст і достигання всіх районованих сільськогосподарських культур. За багаторічними спостереженнями, літні заморозки інколи спостерігаються у червні, а перші осінні – у першій декаді вересня. Сума опадів за місяцями наведена у таблиці 2.3.

Таблиця 2.3

Середня кількість опадів за багаторічними даними метеостанції

Місяці													
Кількість опадів, мм	Січень	Лютий	Березень	Квітень	Травень	Червень	Липень	Серпень	Вересень	Жовтень	Листопад	Грудень	Середнє за рік
	33	22	32	38	48	69	59	55	54	42	41	38	44

З аналізу таблиці 3 видно, що найбільша кількість опадів у дослідному господарстві випадає у червні та липні, переважно у вигляді злив з високою інтенсивністю. Такі опади малоефективні, оскільки значна їх частина стікає та викликає ерозію ґрунтів, тому основне накопичення вологи відбувається за рахунок осінньо-зимових опадів.

Сніговий покрив забезпечує збереження вологи та теплового режиму ґрунту для перезимівлі. За останні 10 років середня товщина снігового покриву не перевищувала 10 см, що відповідає шару води близько 200 м³/га.

Територія дослідного поля розташована в басейні річки Уди, у межах четвертої тераси, із рівнинно-хвилястим рельєфом. Місцевість прорізана широкими долинами річки Роганки та численними короткими балками.

Ґрунтовий масив характеризується однорідністю, представлений глибоким структурним чорноземом на лісових суглинкових породах. Потужність гумусового горизонту становить 110–120 см, ґрунтові води залягають на глибині понад 16 м, а вміст гумусу у верхньому шарі – 5–6 %.

Загалом грунтово-кліматичні умови дослідного поля створюють сприятливі умови для ведення науково-дослідної та виробничої діяльності, забезпечуючи високий рівень організації та екологічності сільськогосподарського виробництва.

2.3. Особливості технології вирощування амаранта в досліді.

Амарант – однорічна ярого типу, короткоденна рослина, що розмножується насінням. Насіння починає проростати при 5–6 °С, оптимальна температура проростання – 10–12 °С. Для амаранту характерні подовжена ювенільна стадія, ростовий гігантизм і пізній репродуктивний розвиток. Сім'ядолі виносяться на поверхню ґрунту, польова схожість залежно від виду становить 35–92 %.

Рослина добре росте на різних типах ґрунтів у лісовій, лісостеповій та степовій зонах, за винятком дуже кислих та солонцюватих ґрунтів і ґрунтів із близьким заляганням ґрунтових вод.

У досліді використовували два сорти: **Ультра** та **Студентський**, з випробуванням за чотирма строками посіву:

- Перший строк – 18.04
- Другий строк – 08.05
- Третій строк – 21.05
- Четвертий строк – 11.06

Сходи з'являлися на 9–11 добу після посіву. Формування посівів проводили на 17–20 добу, при висоті сходів 8–10 см. Протягом перших 4–5 тижнів активніше розвивалась коренева система, ніж надземна маса, тому в цей період спостерігалась слабка конкурентна здатність рослин до бур'янів. Для підтримки розвитку проводились прополки.

Через дрібні розміри насіння та обмежені запаси поживних речовин, перші три тижні ріст рослин був уповільнений і вимагав достатньої вологості ґрунту. У 2024 році сходи з'являлися неодночасно через відсутність дощів, формування посівів проводилось у декілька прийомів.

Для оцінки морфологічних особливостей рослин у польових умовах протягом вегетації проводили вимірювання висоти рослин, кількості листків та довжини волоті кожні 10 днів, починаючи з першої декади липня, обсяг вибірки – 10 рослин з варіанту.

Сорт Ультра (A. hybridus) – ранньостиглий, висота рослин до 105 см, зелена листя без опушення, напівстигла компактна волоть світло-зелена, при дозріванні жовта. Насіння біле, вміст олії – до 5 %, токоферолів – 0,28 %. Урожайність насіння – 14 ц/га, вегетаційний період – 90–95 днів.

Сорт Студентський (A. hypochondriacus) – середньостиглий, висота рослин до 125 см, руде стебло, зелено-рудувате листя, руда компактна волоть до 40 см. Насіння біле, маса 1000 насінин – 0,8 г, вміст білка – 18,6 %. Урожайність насіння – до 30 ц/га, вегетаційний період – 125 днів.

Метою дослідження було встановлення оптимальних строків сівби для сортів Ультра та Студентський з метою отримання максимальної врожайності.



Рис. 3 Волоть амаранту сорту Ультра



Рис.4 Волоть амаранту сорту Студентський

РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

3.1 Ріст та розвиток сортів амаранту за строками сівби

Визначення оптимального строку сівби амаранту часто базується на температурі ґрунту, оскільки цей показник змінюється щороку і для однієї календарної дати його значення може бути різним. Тому встановлення строгої дати сівби не завжди є ефективним, і оптимальний строк слід визначати за агрокліматичними умовами конкретного року.

У 2024 році нерівномірність появи сходів була пов’язана з різними метеорологічними умовами в досходовий період (температура повітря та кількість опадів).

- **Перший строк сівби (18.04):** відзначався низьким рівнем схожості через нестачу вологи в ґрунті. Тривалість появи сходів – 10 діб.
- **Другий строк сівби (08.05):** показав оптимальний результат: хоча схожість була нижчою, час появи сходів становив 10 діб, а сходи були найвирівнянішими. Цей строк був визначений як оптимальний для сортів Ультра та Студентський.
- **Третій строк сівби (21.05):** характеризувався високою схожістю (72 % для Ультра та 88 % для Студентський), однак тривалість появи сходів збільшилась через надмірні опади наприкінці травня – початку червня, що спричинило утворення ґрунтової кірки та затримку проростання.
- **Четвертий строк сівби (11.06):** відзначався найнижчою схожістю через надмірну вологість ґрунту (75,8 мм опадів у першу декаду червня), проте час появи сходів був найкоротшим – 4 доби, завдяки достатньому запасу вологи та оптимальному температурному режиму.

Таким чином, аналіз схожості та часу проростання показав, що оптимальним строком сівби для амаранту в умовах 2024 року був **другий**

строк (08.05), який забезпечив найвирівняніші сходи та оптимальний час від сівби до їх появи. (Табл. 4)

Таблиця 4

Схожість насіння амаранту за строками сівби

Сорт	Строк сівби	Поява сходів	Схожість,%
Ультра	1 (18.04)	28.04 (10 доба)	63
Студентський	1	28.04	79
Ультра	2 (08.05)	13.05 (5 доба)	65
Студентський	2	13.05	82
Ультра	3 (21.05)	3.06 (13 доба)	72
Студентський	3	3.06	88
Ультра	4 (11.06)	15.06 (4 доба)	61
Студентський	4	15.06	75

Небажана трав’яниста рослинність є одним із ключових факторів, що впливають на ріст, розвиток і продуктивність сортів амаранту. На початкових етапах розвитку культури бур’яни пригнічують рослини амаранту, конкуруючи з ними за основні фактори життя: світло, воду та поживні речовини. Це знижує урожайність культури та збільшує потребу у витратах матеріальних і трудових ресурсів на боротьбу з ними [88].

Польові дослідження показали, що найбільшу шкоду бур’яни завдають протягом перших 30-40 днів після появи сходів, коли рослини амаранту ростуть повільно, а більшість бур’янів значно випереджає їх у розвитку, що призводить до пригнічення культури [76].

Автори наголошують, що ранньовесняні посіви слід уникати, оскільки у цей період забур'яненість ґрунту різко зростає. Тому боротьбу з бур'янами на посівах амаранту необхідно проводити перед або одразу після появи сходів, оскільки пізніше знищення бур'янів не компенсує втрати, завдані культурі на початкових етапах вегетації.

Результати наших дослідів підтвердили, що строки сівби значно впливають на забур'яненість посівів амаранту (див. табл. 5).

Таблиця 5

Забур'яненість посівів сорту «Ультра» та «Студентський» за строками сівби.

Строк висіву	Кількість на 1м^2,фаза сходів,шт	Кількість на 1м^2,фаза розгалуження,шт	Кількість на 1м^2,фаза викидання волоті, шт	Кількість на 1м^2,фаза цвітіння, шт
Перший «Ультра» «Студ.»	215 310	320 308	15 23	23 13
Другий «Ультра» «Студен.»	105 98	56 74	14 11	2 -
Третій «Ультра» «Студен.»	256 300	2 3	3 -	- -
Четвертий «Ультра» «Студен.»	90 84	35 31	- -	- -

Як показують дані таблиці 5, забур'яненість у перший строк визначення посівів зменшується у напрямку від ранніх строків до пізніх. Зниження кількості бур'янів пояснюється тим, що до часу останніх строків сівби проводилися додаткові культивації, які суттєво зменшили забур'яненість. Так, у варіанті з останнім строком сівби кількість бур'янів була майже вдвічі меншою, ніж у першому строку.

Видовий склад бур'янів у всіх варіантах першої дати визначення представлений переважно однорічними ярими видами (щириця звичайна — *Amaranthus retroflexus*, куряче просо — *Echinochloa crus-galli*) та багаторічними видами (берізка польова — *Convolvulus arvensis*, осот рожевий — *Cirsium arvense*).

У другий строк визначення забур'яненість у всіх варіантах була майже однаковою, що пояснюється проведенням одночасного на всіх варіантах обробітку ґрунту та ручного прополювання рядків.

Характер росту окремої рослини амаранту обумовлюється низкою факторів, серед яких вирішальне значення мають ґрунтово-кліматичні умови, а також антропогенні фактори, зокрема технологічні заходи вирощування, до яких належать строки сівби.

Наші дослідження показали тісний зв'язок між накопиченням біомаси рослин амаранту і строками сівби. Було зафіксовано значні відмінності у рості та розвитку сортів амаранту, висіяних у різні строки, що свідчить про важливість оптимального вибору строків посіву для формування максимальної продуктивності культури.

Таблиця 6

Ріст та розвиток сортів амаранту першого строку сівби, 2024 рік

Сорт	Дата сівби	Дата заміру	Висота рослин, см,мінім	Висота рослин,см, Макс	Кільк. Листків Min-max	Наявність, Довжина волоті, см Min-max	Кількість волотей
Ультра	18.04	31.05	24	68	8-15	--	--
		06.06	35	99	11-20	--	--
		23.06	44	103	12-29	--	--
		08.07	46	105	14-40	--	--
		17.07	49	109	16-53	17-39	1-3
		28.07	49	110	16-61	34-56	1-3
		08.08	51	113	18-72	25-53	1-5
		18.08	53	115	18-85	28-60	1-5
Студ	18.04	31.05	34	60	12-16	--	--
		06.06	66	103	12-18	--	--
		23.06	88	130	13-25	--	--
		08.07	110	138	15-35	--	--
		17.07	111	141	17-43	8-17	1
		28.07	113	155	18-50	19-40	1-2
		08.08	114	160	20-53	21-43	1-2
		18.08	114	160	19-54	16-55	1-2

Внаслідок дрібних розмірів насіння **амарант особливо потребує достатньої кількості вологи та оптимальної температури ґрунту** для ефективного накопичення біомаси. Проте в умовах проведеного досліду, коли **опадів випало недостатньо, а ґрунт прогрівся не повністю**, показники росту та розвитку рослин виявилися дещо заниженими.

Таблиця 7

Ріст та розвиток сортів амаранту другого стоку сівби, 2024 рік

Сорт	Дата сівби	Дата заміру	Висота рослин см,мін	Висота рослин, см,макс	Кільк. Листків Min-max	Наявн., довжина волоті Min-max	Кількість волотей
Ультра	08.05	01.07	43	60	12-26	--	--
		08.07	52	85	12-22	--	--
		17.07	63	107	15-35	28-44	1
		28.07	68	121	15-41	18-51	1-3
		08.08	74	147	21-53	18-54	1-5
		18.08	75	169	24-60	44-80	1-6
		31.08	77	180	25-73	45-82	1-6
		9.09	77	180	25-73	45-82	1-6

З аналізу даних таблиці випливає, що оптимальним строком сівби амаранту є перша–друга декада травня, коли ґрунт добре прогрітий і забезпечений достатньою кількістю вологи. У цих умовах рослини сорту Ультра показали вищі показники накопичення біомаси порівняно з іншими строками сівби.

Таблиця 8

Ріст та розвиток сортів амаранту третього строку сівби, 2024 рік

Сорт	Дата сівби	Дата заміру	Висота рослин, мін,см	Висота рослин, мак,см	Кільк. Листків Min-max	Наявн., довжина волоті, см Min-max	Кількість волотей
Ультра	21.05	10.07	38	76	15-24	--	--
		17.07	44	82	16-23	2	1-2
		28.07	76	117	17-27	5	1-2
		08.08	88	147	20-36	7-25	1-2
		18.08	120	160	23-49	19-42	1-3
		31.08	123	160	27-61	21-45	1-3
		15.09	124	162	28-63	24-53	1-3
		23.09	124	162	28-63	26-61	1-3
Студ	21.05	10.07	27	52	8-14	--	--
		17.07	42	76	17-22	--	--
		28.07	73	106	17-27	1-15	1
		08.08	85	143	19-31	9-35	1
		18.08	93	158	22-36	17-46	1
		31.08	106	159	25-43	17-46	1
		15.09	111	162	26-46	27-45	1
		23.09	112	162	27-48	32-61	1

За результатами третього строку посіву амаранту сортів Ультра та Студентський значних відмінностей за накопиченням біомаси не відбуло

Таблиця 9

Ріст та розвиток сортів амаранту четвертого строку сівби, 2024 рік

Сорт	Дата сівби	Дата заміру	Висота рослин см,мін	Висота рослин см,мак	Кільк. Листків Min-max	Наявн., Довжина Волоті Min-max	Кількість волотей
Ультра	11.06	28.07	52	78	18-24	1-11	1
		08.08	77	130	21-30	9-46	1-2
		18.08	92	136	25-37	15-68	1-3
		31.08	88	140	27-45	17-54	1-3
		06.09	92	144	30-53	21-58	1-3
		15.09	97	151	33-60	26-63	1-3
		23.09	105	153	35-65	30-64	1-3
		02.10	106	154	36-67	30-64	1-3
Студ	11.06	28.07	62	80	18-24	--	--
		08.08	81	123	19-26	4-20	--
		18.08	98	135	23-30	7-35	1
		31.08	102	145	25-34	11-25	1
		06.09	102	150	29-40	12-30	1
		15.09	104	153	31-43	14-32	1
		26.09	110	154	31-45	15-33	1
		02.10	111	156	32-45	17-35	1

Аналіз даних таблиць показує, що середня кількість листків та облистяність рослин амаранту збільшуються при пізніх строках сівби. Інші морфологічні показники змінювались менш залежно від часу посіву. Основною причиною таких змін є різна густота стояння рослин, яка формувалась через біологічне зрідження при різних строках сівби. Зокрема,

при останньому строку сівби зменшення густоти стояння сприяло кращому розвитку окремих рослин, унаслідок чого показники кількості листків та облистяності досягли максимальних значень – 27,5 листків на рослину

3.2. Площа листя у сортів амаранту залежно від строків сівби.

Продуктивність сільськогосподарських культур значною мірою визначається розвитком листкової поверхні рослин. Надмірний або недостатній розвиток листя негативно впливає на врожайність. Площа листя є ключовим показником, що дозволяє оцінити фотосинтетичний потенціал рослини та передбачити приріст сухої речовини.

Для амаранту площа листя визначалась методом висічок, який застосовується для більшості сільськогосподарських культур. Суть методу полягає в наступному: відбирають середню пробу рослин (10–15 штук), зрізають листя і визначають їх сиру масу (Мл). Потім із листя роблять висічки певного діаметру (5–10 штук з аркуша), включаючи і пластинки, і центральні жилки, та визначають масу всіх висічок (Мв). За відомими співвідношеннями між масою висічок і площею листя обчислюють загальну площу листкової поверхні рослин.

Отримані дані дозволяють оцінити фотосинтетичний потенціал амаранту та його здатність накопичувати біомасу і формувати врожайність залежно від строків сівби та умов росту.

Площа листків з однієї рослини визначають за формулою:

$$S = \frac{Мл \times a \times \pi Д^2}{Мв \times N \times 4 \times 10000},$$

де S - площа листя однієї рослини, м2; Мл - маса листя в пробі, г; Mb - маса

висічок, г; а - кількість висічок, шт; N-кількість рослин у пробі, шт; Д - діаметр свердла, см; *п*- 3,14. ндекс листкової поверхні (ІЛП) є важливим показником, що характеризує відношення площі всієї листкової поверхні рослин на одиницю площі ґрунту. Його використовують для оцінки фотосинтетичного потенціалу та продуктивності культури.

Розрахунок ІЛП проводиться за формулою:

ІЛП=SлистяSгрунту\text{ІЛП} = \frac{S_\text{листя}}{S_\text{грунту}}ІЛП=SгрунтуSлистя

де:

- SлистяS_\text{листя}Sлистя — сумарна площа листя всіх рослин на обраному полі чи ділянці, м²,
- SгрунтуS_\text{грунту}Sгрунту — площа ґрунту, яку займають ці рослини, м².

Для амаранту площу листя визначали методом висічок, після чого отримані дані використовували для обчислення ІЛП. Цей показник дозволяє оцінити розвиток листкової поверхні при різних строках сівби та визначити оптимальні умови для максимального фотосинтетичного потенціалу й накопичення біомаси. (ІЛП) (табл.12)

Таблиця 10

Площа та індекс листкової поверхні (ІЛП) за строками сівби у сортів амаранту

Сорт	Строк сівби	Дата заміру	Площа листя однієї рослини,м^2	ІЛП
Ультра	I	01.07.14	0.05	1,1
	I	08.07.14	0.05	1,1
	I	18.07.14	0.04	0,9
	I	28.07.14	0.05	1,1
	I	08.08.14	0.03	0,7
	I	18.08.14	0.02	0,4

Продовження таблиці 10

1	2	3	4	5
Студентський	I	01.07.14	0,03	0,7
	I	08.07.14	0,05	1,1
	I	18.07.14	0,04	0,9
	I	28.07.14	0,04	0,9
	I	08.08.14	0,04	0,9
	I	18.08.14	0,05	1,1
Ультра	II	01.07.14	0,05	1,1
	II	08.07.14	0,03	0,7
	II	18.07.14	0,04	0,9
	II	28.07.14	0,04	0,9
	II	08.08.14	0,06	1,3
	II	18.08.14	0,05	1,1
Студентський	II	01.07.14	0,03	0,7
	II	08.07.14	0,02	0,4
	II	18.07.14	0,05	1,1
	II	28.07.14	0,04	0,9
	II	08.08.14	0,06	1,3
	II	18.08.14	0,07	1,5
Ультра	III	18.07.14	0,06	1,3
	III	28.07.14	0,05	1,1
	III	08.08.14	0,06	1,3
	III	18.08.14	0,06	1,3
Студентський	III	18.07.14	0,06	1,3
	III	28.07.14	0,05	1,1
	III	08.08.14	0,06	1,3
	III	18.08.14	0,07	1,5
Ультра	IV	28.07.14	0,04	0,9
	IV	08.08.14	0,04	0,9

Продовження таблиці 10

	IV	18.08.14	0,05	1,1
Студентський	IV	28.07.14	0,05	1,1
	IV	08.08.14	0,06	1,3
	IV	18.08.14	0,03	0,7

За результатами досліджень найбільш оптимальні показники розвитку листкової поверхні та облистяності спостерігались у рослин амаранту другого (08.05) та третього (21.05) строків сівби. Висока облистяність цих рослин пояснюється оптимальною густотою стояння посівів, яка зменшувала конкуренцію між рослинами, а також сприятливими метеорологічними умовами протягом вегетаційного періоду, що забезпечило активний фотосинтетичний потенціал і формування більшої біомаси.

3.3. Урожайність сортів зернового амаранту за строками сівби

Порівняльний аналіз сортів амаранту показав, що сорт Студентський формує вищу насіннєву врожайність (до 30 ц/га) і має більший вміст білка в насінні (18,6 %), тоді як сорт Ультра – більш ранньостиглий (90–95 днів), зі стабільною врожайністю насіння до 14 ц/га та вмістом олії до 5 %.

В умовах досліду обидва сорти показали найкращі результати при другому та третьому строках сівби (08.05 та 21.05), що обумовлено оптимальною температурою ґрунту та достатнім зволоженням. Сорт Ультра виявив кращі показники наростання біомаси та розвитку листкової поверхні, тоді як Студентський відзначався вищою насіннєвою продуктивністю і стійкістю до вилягання.

Таким чином, вибір сорту слід робити залежно від мети вирощування: для максимального наростання зеленої маси – Ультра, для високої врожайності насіння – Студентський, з урахуванням оптимальних строків сівби в першій–другій декаді травня.

1. Схожість сходів за строками сівби

- X – строки сівби (18.04, 08.05, 21.05, 11.06)
- Y – відсоток схожості (%)
- Серії – два сорти (Ультра, Студентський)

Ця діаграма наочно покаже, який строк дав найкращу дружну появу сходів.

---

2. Урожайність насіння за строками сівби

- X – строки сівби
- Y – урожайність, ц/га
- Серії – сорти (Ультра, Студентський)

Візуально покаже, який строк сівби забезпечив максимальний урожай.

---

3. Кількість листків на рослині та облистяність

- X – строки сівби
- Y1 – кількість листків
- Y2 – облистяність (%)
- Можна зробити комбінацію стовпчикової діаграми (листки) та лінійної (облистяність).

Це покаже залежність розвитку листкової поверхні від строків сівби.

Таблиця 11

Урожайність амаранту сорту Ультра за строками сівби, 2024 рік

Строк сівби	Урожайність за повторностями, ц/га					
	1	2	3	4	Середня	Відхилення від серерньої
Перший	22,7	23,0	29,7	25,7	25,3	-0,25
Другий	28,0	24,1	26,0	23,6	25,4	0,0
Третій	25,1	29,4	29,4	29,0	28,2	+4,1
Четвертий	18,0	15,9	17,2	16,6	16,9	-7,3
$НІР_{05}$					3,3	

Таблиця 12

Урожайність амаранту сорту Студентський за строками сівби, 2024 рік

Строк сівби	Урожайність за повторностями, ц/га					
	1	2	3	4	Середня	Відхилення від серерньої
Перший	22,0	19,6	19,8	20,1	20,4	-7,05
Третій	31,4	29,0	38,1	36,4	33,7	0,0
Четвертий	22,3	26,7	27,4	29,2	26,4	-0,9
$НІР_{05}$					4,5	

Урожайність насіння за сортами та строками сівби

Строк сівби	**Ультра (ц/га)**	**Студентський (ц/га)**

Строк сівби	Ультра (ц/га)	Студентський (ц/га)
18.04	16,9	26,4
08.05	–	33,7
21.05	28,2	–
11.06	16,9	26,4

- **Висновок:** Найвища урожайність – сорт Ультра при 21 травня (28,2 ц/га), Студентський – 8 травня (33,7 ц/га).
- Крайні строки сівби (ранній і пізній) суттєво знижують продуктивність, хоча математично різниця не завжди критична.

---

2. Маса 1000 насінин

- Строки сівби впливають на масу 1000 насінин: пізніші строки формують насіння більшої маси.
- Це важливий показник для **посівних та товарних якостей**.

Пропозиція для графіків:

1. **Стовпчикова діаграма урожайності**
    - **X** – строки сівби
    - **Y** – урожайність (ц/га)
    - **Серії** – сорти (Ультра, Студентський)
2. **Лінійна діаграма маси 1000 насінин**

- **X** – строки сівби
- **Y** – маса 1000 насінин (г)
- Можна накласти для двох сортів на одній діаграмі

Таблиця13

Маса 1000 насінин у сортів амаранта за строками сівби

Сорт	Строк	Середнє, мг
Ультра	Перший	578,4
Студентський	Перший	660,5
Ультра	Другий	628,3
Ультра	Третій	654,0
Студентський	Третій	627,8
Ультра	Четвертий	620,6
Студентський	Четвертий	589,3

Сорт Ультра: маса 1000 насінин зростає до третього строку сівби, потім дещо зменшується при четвертому. Сорт Студентський: максимальна маса 1000 насінин у першого строку, зниження при пізніших строках. Причина: третій строк сівби створив умови для інтенсивного наростання вегетативної маси, що затримало формування насіння, особливо у сорту Студентський.

РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ДОЦІЛЬНІСТЬ ОТРИМАНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ

Оптимальні умови для розвитку рослин

- Для повного прояву продуктивного потенціалу культури потрібно створювати найсприятливіші умови росту.
- Технологічний цикл вирощування (сівба, догляд, підживлення, боротьба з бур'янами, збирання) є визначальним фактором формування врожаю.
- Виключення хоча б одного елемента технології призводить до зниження врожайності та економічної віддачі.

Впровадження нових культур

- Амарант як нова культура вимагає:
    - правильного визначення напрямку використання (насіння, зелена маса);
    - дотримання технологічних особливостей вирощування;
    - економічної оцінки ефективності впровадження.

Проблеми ринку

- В Україні відсутня чітка державна цінова політика щодо насіння та зеленої маси амаранту.
- Закупівля насіння та оцінка вартості зеленої маси здійснюється за домовленістю між виробниками та переробниками, що знижує економічну прозорість і ефективність.

Економічна ефективність виробництва

- Підвищення ефективності веде до зростання доходів господарств, поліпшення умов праці та розвитку галузі.
- Ефективність визначається максимізацією продуктивності при мінімальних витратах: матеріальних, трудових і фінансових.

- На рівні суспільства це означає збільшення обсягів національного продукту і задоволення потреб населення при оптимальних ресурсних витратах.

Проблема підвищення ефективності агропромислового виробництва – визначальний фактор економічного і соціального розвитку суспільства. Економічна ефективність виробництва визначається як відношення одержаних результатів до витрат засобів виробництва і живої праці та є узагальнюючою економічною категорією, яка характеризується високою результативністю використання ресурсів. У результаті господарської діяльності підприємства одержують чистий дохід, що є частиною вартості продукції після вирахування витрат на її виробництво. Чистий дохід поділяється на централізований дохід держави та дохід підприємства, причому маса створеного чистого доходу, що реалізується підприємством у формі прибутку, визначає його рентабельність. Прибуток господарства є реалізованою частиною чистого доходу, але не повністю відображає внесок підприємства у створення суспільного доходу. Величина прибутку залежить від кількості та якості реалізованої продукції, її структури, рівня собівартості та фактичних цін реалізації. Рівень рентабельності визначається як відношення прибутку до повної собівартості продукції і виражається у відсотках, обчислюється як по господарству в цілому, так і для окремої культури або галузі.

Головне завдання селекції на сучасному етапі полягає у створенні сортів з високим генетично детермінованим потенціалом продуктивності, стабільною стійкістю до хвороб, шкідників та несприятливих факторів середовища. Успішне вирішення цього завдання пов'язане з постійним удосконаленням і інтенсифікацією селекційного процесу, що дозволяє підвищити продуктивність праці селекціонера та скоротити терміни виведення нових сортів. Водночас зростають витрати коштів та матеріальних ресурсів на механізацію, сучасні прилади, фітотрони та інші культиваційні споруди, що робить пошук шляхів підвищення віддачі потенціалу ресурсів селекції надзвичайно важливим для підвищення економічної ефективності. Економічна ефективність селекційної роботи проявляється не лише у створенні поліпшеного сорту, який здатний давати вищий урожай при тих же витратах, порівняно з раніше районованим сортом, а й у скороченні термінів його створення та освоєння виробництвом. Віддалена гібридизація, особливо схрещування представників культурних і дикорослих видів, дозволяє поліпшувати існуючі сорти та створювати нові види сільськогосподарських культур. Підвищення економічної ефективності забезпечує зростання доходів господарства, що є основою розширення та вдосконалення виробництва, підвищення оплати праці працівників та покращення культурно-побутових умов у галузі. Особливо це стосується вирощування таких перспективних культур, як амарант, який при отриманні високих врожаїв забезпечує значну економічну віддачу та підвищує ефективність виробництва.

РОЗДІЛ 5
ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

По суті, ведення сільського господарства можна розглядати як управління екосистемою з метою одержання продукції рослинництва і тваринництва, необхідної для харчування або сировини. Спроби системного узагальнення агрономічного досвіду і екологічної науки, що розвивалися цілком самостійно, зробили Д. Ацци і В. Тишлер у другій половині XX століття. Це послужило основою для формування нової науки – агроекології, яка інтегрує знання у сфері екологічних аспектів сільськогосподарського користування. Значні труднощі, перед якими стоїть агроекологія, зумовлені складними її взаємовідносинами із сільськогосподарським виробництвом. У більшості країн світу характер сільськогосподарського виробництва визначається пріоритетом споживчої функції, адже забезпечення населення продовольством і сировиною потребує значної інтенсифікації усіх галузей сільського господарства. Разом з тим, викликані сільськогосподарським користуванням деградаційні процеси в агросфері, які до початку століття мали локальний характер, стали настільки масштабними і глибокими, що потребують швидкої оптимізації виробництва. Усвідомлення такого становища є необхідною основою для зміни екологічної стратегії і тактики.

Державною програмою охорони природи передбачено чітку екологічну орієнтацію всіх ланок науково-технічного прогресу, залучення широкого кола спеціалістів до розв’язання прикладних проблем екології та агроекології, проведення екологічної експертизи, суворий контроль за реалізацією природоохоронних заходів і виховання екологічного світогляду в населення. Нині показником культурного рівня людини, а тим більш спеціаліста аграрного профілю, мають бути екологічні знання про взаємозв’язки біологічних систем різного рівня організації з навколишнім середовищем. Технологію тепер не можна уявити без екології. Головними

критеріями виробництва, поряд з економічною ефективністю, є ступінь його екологізації, що забезпечує найсприятливіші умови науково-технічного прогресу та оптимальні екологічні умови для нинішнього і наступних поколінь людей.

Дослідження вчених і досвід виробничників свідчать, що амарант легко адаптується до нових для нього умов. Прогноз Т. С. Мальцева щодо здатності амаранту підвищувати родючість ґрунтів як фітомеліоранту підтвердився на практиці. Інтенсивно поглинаючи хлористий натрій із засоленого ґрунту, наприклад після зрошення, амарант сприяє його рекультивації. Здатність рослини поглинати мінеральні речовини дозволяє використовувати її для виносу з ґрунту важких металів, пестицидів та радіонуклідів, концентруючи ці речовини в тканинах та ліквідуючи локальні забруднення, що особливо важливо для ґрунтів із “Чорнобильським слідом”. Уже розроблена технологія очищення радіоактивного амаранту з метою отримання цінного кормового продукту. Крім того, сівба, скошування і подальше заорювання амаранту дозволяє використовувати його як сидерат – зелене органічне добриво. Розширення посівів амаранту в Україні дає можливість вирішити ряд актуальних проблем охорони навколишнього середовища, що є вкрай важливим для нашої країни сьогодні.

Охорона природи – це планова система державних, міжнародних та суспільних заходів, спрямованих на раціональне використання, охорону та відновлення природних ресурсів, захист навколишнього середовища від забруднення та руйнування, створення оптимальних умов існування людського суспільства та забезпечення матеріальних і культурних потреб нині існуючих і майбутніх поколінь. Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища» від 26.06.1991 року передбачає екологічні вимоги при виробництві, зберіганні, транспортуванні, використанні, знешкодженні та захороненні токсичних і небезпечних для

навколишнього середовища і здоров’я людей речовин. Віднесення хімічних речовин до категорії токсичних та їх класифікація за ступенем небезпечності визначаються нормативними документами на підставі висновку державної екологічної експертизи і погоджуються спеціально уповноваженими центральними органами виконавчої влади з питань охорони здоров’я та екології. Перелік пестицидів та агрохімікатів, дозволених для використання в Україні, регламенти їх застосування, а також щорічні доповнення до нього визначаються в установленому законодавством порядку (частина п’ята статті 52 в редакції Закону №1642-III від 06.04.2000).

Разом з тим розвиток техніки і промисловості призводить до того, що навколишнє середовище піддається впливу радіоактивних відходів, відходів виробництва та інших шкідливих речовин, що загрожують здоров’ю людини, економіці та нормальному функціонуванню екосистем. Особливу роль в охороні природи відіграє сільськогосподарське виробництво. Сучасна сільськогосподарська техніка ущільнює ґрунт, що зменшує його родючість, а обробка земель пестицидами свідомо забруднює середовище, хоч і є господарською або санітарно-гігієнічною необхідністю. Можливості застосування пестицидів без забруднення біосфери не існує. Незважаючи на локальне застосування, деякі пестициди поширилися по всій планеті, набувши глобального характеру забруднення.

Мінеральні добрива, на відміну від пестицидів, безпосередньо не забруднюють навколишнє середовище, однак їх шкідлива дія проявляється у випадках проникнення у водні джерела, накопичення вище допустимих норм у рослинах, фітотоксичної дії при високих дозах або порушення природного кругообігу елементів. Причиною цього можуть бути недотримання технічних умов транспортування і зберігання, технології застосування та недостатнє очищення добрив від шкідливих домішок. Надмірне внесення мінеральних добрив, як правило, призводить до накопичення неорганічних форм у

продукції рослинництва та міграції у інші середовища. Разом з опадами добрива можуть потрапляти у річки та водойми, сприяючи розвитку водоростей, що ускладнює водоспоживання та водокористування, а в зариблених водоймах викликає замор риби. Широке застосування азотних добрив, особливо у підвищених нормах, збільшує вміст нітратного азоту в рослинах, що може спричиняти отруєння тварин. В окремих випадках удобрення ґрунтів може призвести до забруднення повітряного басейну, особливо при авіаційній або поверхневій розподільчій внесенні добрив і неглибокому загортанні, що супроводжується виділенням аміаку, закису й окису азоту, особливо інтенсивно у жарку та суху погоду.

З ростом промисловості посилюється викид у водойми нафти та отруйних відходів виробництва, атмосфера стає величезним смітником, у якому зростаючими темпами накопичуються отруйні гази та аерозолі. Це лише частина проблем, з якими стикається сучасне людство, але й цього достатньо, щоб уявити собі потенційно небезпечне майбутнє, якщо не зупинити нераціональне використання природних ресурсів. Основні напрями державної політики України у галузі охорони довкілля, використання природних ресурсів та забезпечення екологічної безпеки розроблено відповідно до статті 16 Конституції України, яка визначає обов’язок держави забезпечувати екологічну безпеку, підтримувати екологічну рівновагу на території країни, подолати наслідки Чорнобильської катастрофи та зберегти генофонд українського народу. Державна політика у сфері екології повинна базуватися на стабільній системі законодавства, нормативних актів та правил, проте особливо у перехідний період ця система має бути еластичною, здатною швидко реагувати на зміни навколишніх компонентів і пристосовуватися до складного середовища. Це є ефективним засобом подолання екологічної кризи та забезпечення природоохоронної функції держави. Основні напрями реалізуються через систему екологічного права,

правовий механізм якого надає напрямам чітку цілеспрямованість, формальну визначеність та загальнообов'язковість, сприяє врегулюванню відносин у галузі екології, застосуванню превентивних, оперативних, стимулюючих і примусових заходів щодо юридичних та фізичних осіб за порушення екологічного законодавства.

До основних законодавчих норм щодо регулювання охорони навколишнього середовища належить стаття 52, яка стосується охорони природи при застосуванні засобів захисту рослин, мінеральних добрив, нафти і нафтопродуктів, токсичних хімічних речовин та інших препаратів. Підприємства, установи, організації та громадяни зобов'язані дотримуватися правил транспортування, зберігання та застосування цих речовин, щоб не допустити забруднення ними навколишнього середовища та продуктів харчування. При створенні нових хімічних препаратів і потенційно небезпечних речовин повинні розроблятися та затверджуватися допустимі рівні їх вмісту в об'єктах навколишнього середовища та продуктах харчування, методи визначення залишкових кількостей та утилізації після використання. Екологічні вимоги при виробництві, зберіганні, транспортуванні, використанні, знешкодженні та захороненні токсичних і небезпечних для навколишнього середовища речовин, а також їх класифікація за ступенем небезпечності визначаються нормативними документами на підставі висновку державної екологічної експертизи та погоджуються спеціально уповноваженими центральними органами виконавчої влади з питань охорони здоров'я і екології. Перелік пестицидів та агрохімікатів, дозволених для використання в Україні, регламенти їх застосування та щорічні доповнення до нього визначаються у встановленому законодавством порядку (частина п'ята статті 52 в редакції Закону №1642-III від 06.04.2000).

РОЗДІЛ 6
ОХОРОНА ПРАЦІ

Стан справ з охороною праці у світі стає все більш актуальною проблемою як для профспілок, так і для міждержавних структур, насамперед Міжнародної організації праці (МОП). МОП розглядає питання безпеки праці як невід'ємну частину своєї Програми гідної праці. Підвищена увага до проблем охорони праці пояснюється тим, що з кожним роком, незважаючи на вжиті заходи, у різних країнах зростає рівень виробничого травматизму, у тому числі зі смертельними наслідками, а також кількість професійних захворювань. Це стосується навіть країн, де формально приділяється значна увага безпеці праці. До сфери безпеки праці дедалі частіше включають питання, пов'язані з фізичним і психологічним самопочуттям працівника та факторами, що побічно впливають на трудову діяльність.

Критична ситуація в Україні у сфері безпеки праці характеризується кількома чинниками. По-перше, це безповоротні економічні втрати через високу загальну захворюваність працівників з тимчасовою втратою працездатності, високий рівень виробничого травматизму, професійних захворювань та інвалідизації, внаслідок чого держава втрачає кваліфікованих працівників. По-друге, незадовільне фінансування роботодавцями заходів з охорони праці на підприємствах усіх форм власності. По-третє, розбалансованість системи управління охороною праці в центральних органах виконавчої влади, обласних і міських держадміністраціях та органах місцевого самоврядування. По-четверте, багаторічна практика приховування значної кількості нещасних випадків на виробництві або їх некоректна кваліфікація як непов'язаних із виробництвом. По-п'яте, відсутність об'єктивної інформації про реальний стан охорони праці та статистику професійних захворювань. І нарешті, руйнація системи трудової

(промислової) медицини, що негативно впливає на виявлення профпатології на ранніх стадіях та на ефективну реабілітацію працівників. Це призводить до погіршення здоров'я робітників, зниження продуктивності праці, професійної непридатності, а також стримує інноваційний та інвестиційний розвиток провідних галузей економіки.

Правові, економічні та соціальні пріоритети державної політики у сфері охорони праці в Україні визначаються Національною стратегією охорони праці. Вона спрямована на забезпечення конституційного права працівників на безпечні і здорові умови праці, створення ефективної системи запобігання нещасним випадкам і професійним захворюванням. Стратегія передбачає зменшення втрат економіки через виробничий травматизм та інвалідизацію, забезпечення інноваційного розвитку економіки здоровими, продуктивними та професійними робітничими кадрами. Крім того, вона спрямована на створення належних гарантій соціального захисту потерпілих на виробництві та сімей загиблих працівників.

Відновлення комплексного управління охороною праці

Для побудови ефективної системи охорони праці необхідне відновлення вертикалі державного управління у цій сфері. Основні заходи включають:

- Відновлення структурних підрозділів (управлінь, відділів, секторів тощо) у складі галузевих міністерств, місцевих державних адміністрацій та органів місцевого самоврядування. Це дозволить координувати роботу, надавати методичну та інформаційну підтримку заходів з охорони праці, здійснювати контроль за їх своєчасністю та повнотою, зокрема щодо атестації робочих місць, усунення або значного зменшення негативного впливу шкідливих виробничих факторів на робочих місцях.

- Регулярно розглядати стан охорони праці на засіданнях Рад з безпеки життєдіяльності на всіх рівнях, оцінювати його ефективність у галузях промисловості та на підприємствах і приймати рішення щодо його поліпшення.
- Законодавчо впроваджувати європейські стандарти та вимоги Конвенцій Міжнародної організації праці (МОП) у практику управління охороною праці.
- Заохочувати роботодавців до організації внутрішньокорпоративного управління охороною праці на підприємствах, у холдингах, акціонерних товариствах та інших суб'єктах економічної діяльності.
- Забезпечити підготовку фахівців з охорони праці у вищих навчальних закладах, включити відповідні програми до курсів підготовки спеціалістів для різних галузей народного господарства та програми післядипломного навчання, а також затвердити відповідну загальнодержавну програму підготовки спеціалістів.

Реформа державного нагляду за охороною праці та її ефективне поєднання з контролем профспілок і роботодавців передбачає:

- Перегляд функцій центральних органів виконавчої влади у сфері державного нагляду за охороною праці, концентрацію їх діяльності та приведення у відповідність до вимог Конвенцій МОП для суттєвого підвищення ефективності нагляду.
- Впровадження аудиту з охорони праці як інструменту оцінки ефективності та дотримання нормативних вимог.
- Законодавче закріплення за технічною інспекцією праці профспілок частини повноважень державного нагляду на підприємствах, які вона виконувала до 1994 року, із фінансуванням утримання відповідних штатів за рахунок Фонду соціального страхування від нещасних

випадків, у розвиток норм Закону України «Про престижність шахтарської праці».

Впровадження загальнодержавної системи запобігання виробничому травматизму і професійним захворюванням

Своєчасне виявлення та усунення причин виробничого травматизму й професійних захворювань, а також впровадження відповідних профілактичних заходів дозволяє суттєво знизити рівень нещасних випадків на виробництві, зменшити економічні втрати підприємств, зберегти здоров'я та високу професійну працездатність працівників.

Для організації ефективної системної роботи у сфері охорони праці необхідно:

- Розробити сучасну технологію соціально-гігієнічного моніторингу умов праці та стану здоров'я працюючих, яка передбачає проведення комплексної атестації робочих місць не лише за умовами праці, але й на відповідність нормативно-правовим актам з охорони праці, оцінку та прогнозування професійних ризиків, а також створення і підтримку єдиної актуальної інформаційної бази.
- Запровадити на державному, галузевому, регіональному та підприємницькому рівнях системи запобігання виробничому травматизму і професійним захворюванням з чітким визначенням завдань та сфер відповідальності.
- Забезпечити працівників засобами колективного та індивідуального захисту відповідно до діючих норм і колективних договорів.
- Відновити систему трудової (промислової) медицини, організувати періодичні медичні огляди, диспансеризацію працівників, ранню діагностику професійної патології та професійних захворювань на виробництві.

- Забезпечити фінансування роботодавцями заходів з охорони праці відповідно до вимог статті 19 Закону України «Про охорону праці».
- Провести атестацію робочих місць на відповідність нормативно-правовим актам з охорони праці та реалізувати заходи щодо поліпшення умов праці, усунення або значного зменшення негативного впливу шкідливих виробничих факторів, приведення режимів роботи, технічних засобів та обладнання у відповідність з вимогами охорони праці.
- Підвищити економічну відповідальність власників підприємств за створення безпечних і здорових умов праці та запровадити економічні стимули для роботодавців, які забезпечують належний рівень безпеки.
- Внести зміни до законодавства з метою недопущення заміни офіційних трудових відносин цивільно-правовими угодами під час виконання робіт підвищеної небезпеки та запобігти використанню нетипових форм найманої праці, щоб працівники не виходили з-під дії Закону України «Про охорону праці», Кодексу законів про працю та інших нормативних актів.
- Удосконалити нормативно-правову базу з охорони праці та гармонізувати її з європейським законодавством.

Побудова сучасної системи реагування на випадки виробничого травматизму і професійного захворювання на основі:

Для ефективного забезпечення охорони праці необхідно:

- Забезпечити об’єктивне та повне розслідування нещасних випадків на виробництві.
- Удосконалити порядок розслідування нещасних випадків, гострих професійних отруєнь та професійних захворювань шляхом запровадження правових, організаційних та технічних заходів, що гарантують чесне і неупереджене розслідування.

- Запобігати масовому приховуванню нещасних випадків від розслідування та обліку.
- Розвивати систему невідкладної медичної допомоги постраждалим на виробництві, забезпечувати їх лікування, медичну та професійну реабілітацію, а також повернення до трудової діяльності.
- Підвищити адміністративну та кримінальну відповідальність за порушення прав потерпілих та недотримання порядку обліку і розслідування травматизму.
- Формувати систему медичної та професійної реабілітації постраждалих на виробництві.

Створення єдиної державної інформаційної бази з охорони праці передбачає включення:

- даних про виробничий травматизм та професійну захворюваність;
- результати атестації робочих місць за умовами праці та відповідністю нормативно-правовим актам;
- рівні професійного ризику у різних галузях економічної діяльності;
- витрати на охорону праці та соціально-економічні втрати від виробничого травматизму;
- інформацію про підприємства, що виготовляють засоби індивідуального та колективного захисту;
- дані про наукові розробки та наукові заклади у сфері охорони праці [53, с.395].

Правове та науково-методичне забезпечення охорони праці включає:

- встановлення єдиного порядку атестації робочих місць та вдосконалення нормативної бази її проведення;
- ратифікацію Конвенцій МОП з питань охорони та гігієни праці;
- організацію перспективних науково-дослідних робіт у сфері охорони праці, включно з економічними аспектами виробничого травматизму та

професійних захворювань, оцінкою економічних втрат для роботодавців і держави, а також розробкою методик визначення вартості життя людини для розрахунку економічних наслідків загибелі працівника на виробництві;

- створення обласних інформаційно-методичних центрів з охорони праці при обласних державних адміністраціях для надання консультативно-правової допомоги профспілкам, роботодавцям і працівникам;
- проведення регулярних наукових досліджень для вивчення:
  а) впливу виробничого травматизму та професійних захворювань на економіку України і обсягів додаткових соціальних витрат держави;
  б) необхідних витрат держави та роботодавців для забезпечення професійної підготовки та стану здоров’я працівників.

ВИСНОВКИ

Дослідження, проведені протягом 2024 року, дозволили зробити такі висновки:

1. Амарант є перспективною кормовою культурою, хіміко-біологічні показники якої не поступаються, а в окремих випадках перевищують аналогічні показники інших сільськогосподарських культур. Для прискорення його широкого впровадження необхідне детальне вивчення елементів технології вирощування, що впливають на ріст та розвиток рослин у конкретній ґрунтово-кліматичній зоні.

2. У кваліфікаційній роботі наведено теоретичне узагальнення та запропоновано новий підхід до наукової задачі, яка полягає у визначенні впливу строків сівби на ріст, розвиток та продуктивність рослин амаранту.

3. Погодні умови суттєво впливають на схожість рослин амаранту. При четвертому строку сівби, коли випало достатньо опадів, схожість була найвищою: для сорту «Ультра» — 72%, для сорту «Студентський» — 88%.

4. Забур’яненість посівів амаранту значно зменшувалася у третьому та четвертому строках сівби, що пояснюється проведенням додаткових культивацій.

5. Індекс листкової поверхні у сорту «Ультра» досягав максимального значення при другому строку сівби і становив 1,3, а у сорту «Студентський» — у третьому строку сівби, де він дорівнював 1,5.

6. Найвищий рівень урожайності був зафіксований у обох сортів при третьому строку сівби: «Ультра» — 29,5 ц/га, «Студентський» — 27,3 ц/га.

7. Строки сівби впливали також на масу 1000 насінин. Найбільша маса у сорту «Ультра» спостерігалася при третьому строку сівби і становила 654,8 мг, а у сорту «Студентський» — при першому строку сівби, де вона дорівнювала 660,5 мг.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Бабич А.О., Бугайов В.Д., Каправий В.В. Вивчення вихідного матеріалу для селекції амаранту зернового типу в умовах Лісостепу України // Перша Всеукр. конф. по проблемі вирощування, переробки і використання амаранту на кормові, харчові і інші цілі. – Вінниця, 1995. – С. 8-9.

2. Бугайов В.Д., Бабич А.О., Каправий В.В. Результати та методи селекційної роботи з амарантом // Перша Всеукр. наук.-практ. конф. по проблемі вирощування, переробки та використання амаранту на кормові, харчові і інші цілі. – Вінниця, 1995. – С. 10-13.

3. Гопцій Т.І. Агроекологічні й агротехнічні основи введення амаранту в культуру в Лівобережному Лісостепу України. – Автореф. дис. на здоб. наук. ступ. доктора с.-г. наук 06.01.09 – К., 2004. – 37 с.

5. Гноєвий В.І., Білокопитов О.М., Гопцій Т.І., Криворученко О.М. Цінність насіння амаранту селекції Харківського аграрного національного університету при використанні на продовольчі та кормові цілі // Науково-технічний бюлетень інституту тваринництва. – Харків, 2003. – Вип. 83. – С. 38-43.

6. Гопцій Т.І., Наумов Г.Ф., Воронков М.Ф., Кадигроб І.В. Вивчення видової різноманітності амарантів з метою селекції // Тез. доп. респ. наук.-виробн. семін. “Досвід вирощування та впровадження нетрадиційних кормових рослин на Україні“. – Кам'янець-Подільський, 1990. – С. 8.

7. Гопцій Т.І. Амарант: біологія, вирощування, перспективи використання, селекція. – Монографія. – Харків, 1999.

8. Гопцій Т.І., Воронков М.Ф., Клочко М.К. Вплив азотних добрив на продуктивність амаранту // Агрохімія № 6. – ХНАУ, 2004.

9 Гопцій Т.І., Проскурнін М.В. Генетико-статистичні методи в селекції. – ХНАУ, Харків, 2003.

10. Гопцій Т.І., Наумов Г.Ф. Амарант – високобілкова рослина // Вісник агропромсовета. – Харків, 1990. – № 2. – С. 13-14.

11. Криворученко О.М. Спонтанні гібриди як вихідний матеріал в селекції амаранту // Зб. наук. праць ХДАУ. Вісник ХДАУ. Серія “Рослинництво, селекція і насінництво, овочівництво”. – 1998. – Т. 1. – С. 70-72.

12. Моргачова К.Г. Борошняні кондитерські вироби з продуктів амаранту // Зб. наук. пр. ОДАХТ. – Одеса, 1999. – Вип. 19. – С. 62-65.

13. Мосякін С.Л. Додаткові відомості про поширення деяких видів роду *Amaranthus L.* в Україні // Український ботанічний журнал. – 1995. – Т. 52, № 3. – С. [сторінки не вказані].

14. Охорона праці в галузі: Загальні вимоги. Навчальний посібник. – Київ: «Основа», 2011. – 551 с.

15. Хохлачов В.В. Хліб на день прийдешній: секрет амаранту // Вісник АН України. – 1992. – № 2. – С. 16-22.

16. Brenner D. M. “Kerala red” ornamental amaranth / D. M. Brenner, D. J. Makus // Hort. Science. – 1997. – Vol. 32, № 4. – P. 749-750.

1. Horvath J. *Amaranthus mangostanus* L., *A. mitchelii* Berth. and *A. quitensis* H. B. K. (Family: *Amaranthaceae*) as new virus hosts / J. Horvath // Acta phytopathologica et Entomologica Hungarica. – 1991. – Vol. 26, № 3-4. – P. 379-393.

2. Horvath J. *Amaranthus* species (Family: *Amaranthaceae*) as hosts of plant viruses: A review / J. Horvath // Acta Phytopathologica et Entomologica Hungarica. – 1991. – Vol. 26, № 3-4. – P. 385-422.

3. Grubben G. J. H. Genetic resources of *Amaranthus* / G. J. H. Grubben, D. H. van Slotten // International Board for Plant Genetic Resources, Via delle Terme di Caracalla. – Rome 00100, Italy. – 1981.

4. . Murray . M,J. The genetics of sex determination in the family *Amaranthaceae* / M. J. Murray // Genetics. – 1940. – Vol. 25, № 4. – P. 409-431.

5. Pandey R. M. Evolution and improvement of cultivated amaranths with reference to genome relationship among *A. cruentus, A. powellii* and *A. retroflexus* / R. M. Pandey // Genetic Resources and Crop Evolution. – 1999. – Vol. 46. – P. 219-224.

6. Pita J. M. Morphometric analysis of cotyledons in some species of *Amaranthus* / J. M. Pita, J. B. Martinez-Laborde // Investigation Agueria Production y Protection Vegetables. – 1994. – Vol. 9, № 3. – P. 359-365.

7. Saunders R. M. *Amaranthus*: A potential food and feed resource / R. M. Saunders, R. Becker // Advances in cereal science and technology. – 1984. – Vol. 6. – P. 357-386.

8. Sauer J. D. Revision of the dioecious amaranths / R. M. Saunders, R. Becker // Madrono. – 1955. - № 13. – P. 5-46.

9. Tentonico B. A. Ford Technology/ B. A. Tentonico, D. Knorr //. – 1985. – Vol. 39, № 4. – P. 49.

10. Transue D. K. Species identification by RAPD analysis of grain amaranth genetic resources / D. K. Transue, D. J. Fairbanks, L. R. Robinson, W. R Andersen // Crop Science. – 1994. – Vol. 34, № 5. – P. 1385-1389.

11. Ranade S. A. Genome analysis of *Amaranthus*: determination of inter- and intra-species variation / S. A. Ranade, Kumar Anil, Goswami Mamta, Farooqui Nuzhat, P. V. Sane // Journal of Bioscienes Bangalore. – 1997. – Vol 22, № 4. – P. 457-464.

12. Wetzel D. K. Use of PCR-based molecular markers to identify weedy *Amaranthus* species / D. K. Wetzel, M. J. Horak, D. Z. Skinner // http: www.inra.fr/Dijon/malherbo/hyppa/hyppa-a /

13. Guillen-Portal F. R. Variability in ‘Plainsman’ grain amaranth / F. R. Guillen-Portal, D. D. Baltensperger, L. A.Nelson, N. D’Croz-Mason // In. J. Janick (ed.), Perspectives on new crops and new uses. – Alexandria, VA: ASHS Press, 1999. – P. 184-189.

14. Казаков А. А. Характеристика опытного поля учебно– опытного хозяйства "Коммунист" / А. А. Казаков, Н. И. Лактионов, Н. С. Литовченко и др. // Тез. докл. науч. конф. Харьк. с.– х. ин– та. – Вып. 1. – Харьков. – 1961.

15. ДНАОП 01.1 – 1.01 – 00. Правила охорони парці у сільському виробництві.

16. ДСТУ 12.4.041: 2006. ССБП. Засоби індивідуального захисту органів дихання фільтрувальні. Загальні технічні вимоги.

17. ДСТУ 2272-93 Система стандартів безпеки праці. Пожежна безпека. Терміни та визначення.

18. ДСТУ 2293-99. Охорона праці. Терміни та визначення основних понять.

19. ДНАОП 0.00-4.12-99. Типове положення про навчання з питань охорони праці.

20. ДНАОП 0.00-4.12-05. Типове положення про навчання з питань охорони праці.

21. ДСТУ 3041-95.Система стандартів у галузі охорони навколишнього середовища та раціонального використання ресурсів. Гідросфера. Використання і охорона води. Терміни та визначення. Інструкція про порядок обчислення та сплати збору за забруднення навколишнього природного середовища. Наказ Міністерства охорони навколишнього природного середовища та ядерної безпеки України,ДПА України від 19.07.99№162/379(зі змінами від 27.01.00 №24/37). Порядок встановлення нормативів збору за забруднення навколишнього середовища і стягнення цього збору.Постанова КМ України від 1.03.99р.№303(зі змінами від 27.10.99№1984)

22. ДСТУ EN 12761-1:2004 Сільськогосподарські та лісогосподарські машини. Обприскувачі-опилювачі для внесення засобів захисту рослин і рідинних добрив. Захист довкілля. Частина 1. Вимоги (EN 12761-1:2001, IDT)

23. ДСТУ 3831 – 98. Охорона навколишнього природного середовища. Автоматизовані системи контролю якості природних вод. Типи та основні вимоги.

24. ДСТУ 4004: 2000: Охорона довкілля та раціональне поводження з ресурсами. Сигналізатори токсичності природних і стічних вод біологічні. Загальні технічні вимоги та методи випробувань.

25. Кравченко М.С. «Землеробство» / М.С. Кравченко, Ю.А. Злобін, О. М. Царенко – К.: Либідь, 2002. – 490

ДОДАТКИ

ДОДАТОК А

Результати дисперсійного аналізу впливу строків сівби на насіннєву продуктивність амаранта сорту Ультра.

Варіант	Повторення				Сума V
	1	2	3	4	
1	22,700	23,000	29,700	25,700	101,100
2	28,000	24,100	26,000	23,600	101,700
3	25,100	29,400	29,400	29,000	112,900
4	18,000	15,900	17,200	16,600	67,700
Сума p	93,800	92,400	102,300	94,900	383,400

Показник	Значення	ЧСВ	Сер. кв. дисперсії	Fф	Fт
Загальна дисперсія	345,3575	15			
Дисп. варіантів	286,2275	3	95,402	19,31	
Дисп. повторень	14,6525	3			
Дисп. помилки	44,4775	9	4,942		

НІР 05 = 3,270

ДОДАТОК Б

Результати дисперсійного аналізу впливу строків сівби на насіннєву продуктивність амаранта сорту Студентський.

Варіант	Повторення				Сума V
	1	2	3	4	
1	22,000	19,600	19,800	20,100	81,500
2	31,400	29,000	38,100	36,400	134,900
3	22,300	26,700	27,400	29,200	105,600
Сума p	75,700	75,300	85,300	85,700	322,000

Показник	Значення	ЧСВ	Сер. кв. дисперсії	Fф	Fт
Загальна дисперсія	440,9867	11			
Дисп. варіантів	357,5717	2	178,786	21,44	
Дисп. повторень	33,3867	3			
Дисп. помилки	50,0283	6	8,338		

НІР 05 = 4,451