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

УРОЖАЙНІСТЬ І ЯКІСТЬ ЗЕРНА ГРЕЧКИ ЗАЛЕЖНО ВІД СТРОКУ ПОУКІСНОЇ СІВБИ В ПРАВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ

Виконав: студент ІІ курсу, групи 21 м-а
спеціальності 201 Агрономія
БЕРЕЗОВСЬКИЙ Владислав
Андрійович

Керівник: ПОЛТОРЕЦЬКИЙ Сергій,
д. с.-г. н., професор

Умань – 2025

ЗМІСТ

ВСТУП 4

РОЗДІЛ 1. ЧИННИКИ ФОРМУВАННЯ ВИСОКОВРОЖАЙНИХ ПОСІВІВ ГРЕЧКИ (огляд літератури) 6

1.1. Окультурення гречки 6

1.2. Особливості морфології та біології культури 8

1.3. Використання поукісної сівби гречки у виробництві 13

РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТ ДОСЛІДЖЕНЬ 16

РОЗДІЛ 3. УМОВІ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ 17

3.1. Характеристика ґрунту 17

3.2. Погодні умови 17

3.3. Схема досліду 21

3.4. Технологія вирощування гречки 22

3.5. Методика проведення досліджень 23

РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТІ ДОСЛІДЖЕНЬ 26

4.1. Закономірності фенології розвитку гречки в поукісних посівах 26

4.2. Вплив строку сівби на формування густоти поукісних посівів гречки 28

4.3. Вплив строку сівби на структуру й рівень урожайності поукісної гречки 30

4.4. Якість зерна залежно від строків поукісної сівби гречки .. 33

РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ЗЕРНА ГРЕЧКИ ЗАЛЕЖНО ВІД СТРОКУ ПОУКІСНОЇ СІВБИ 34

РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА 36

6.1. Моделювання виробничих небезпек 36
6.2. Охорона навколишнього природного середовища 38
ВИСНОВКИ 42
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ 43
ДОДАТКИ 48

ВСТУП

Строки сівби виступають одним із головних чинників, що визначають рівень урожайності культури. Науковці відзначають [1, 2], що врожай гречки істотно коливається залежно від погодних умов, конкретного року вирощування та встановленого часу проведення сівби. Виявлено тісний кореляційний зв'язок між урожайністю та погодними факторами, який особливо проявляється у найвідповідальніший період росту культури – під час фаз цвітіння й формування плодів. Якщо в цей проміжок температура перевищує оптимальні межі, спостерігається зниження врожайності, оскільки за спекотної та посушливої погоди зменшується нектаровиділення, а отже, різко падає ефективність запилення та подальшого запліднення.

Аналіз кліматичних умов післязбирального періоду проміжних культур свідчить про реальну можливість використання гречки в повторних посівах як страхової, післяжнивної чи післяукісної культури. Післяжнивні посіви гречки мають додаткову важливість і як джерело корму для бджіл у серпні, коли основні медоноси вже відцвіли. Вирощування гречки в різні строки сівби, що забезпечує її цвітіння з початку червня й аж до жовтня, може створити стабільну кормову базу для галузі бджільництва.

Отримання двох урожаїв за один рік з тієї самої площі є показником інтенсивного ведення господарства, що дозволяє підвищити продуктивність одного гектара на 30–80%. Таке використання ріллі свідчить про раціональний і економічно виправданий підхід до землекористування. Урожайність гречки, а також показники якості насіння при поукісній сівбі зазвичай нижчі, ніж при весняній, однак літні посіви мають свої переваги: рослини швидше нарощують біомасу, прискорюється настання фенологічних фаз, раніше починається цвітіння й формується врожай. У результаті вегетаційний період гречки на таких посівах скорочується на 15–20 днів або навіть більше.

Метою проведених досліджень було оптимізація параметрів поукісної

сівби гречки в умовах змін клімату Правобережного Лісостепу.

Відповідно до мети проведених досліджень було заплановано виконати такі *завдання*:

- визначити закономірності росту та розвитку рослин гречки залежно від строків її сівби;
- провести аналіз формування основних елементів продуктивності;
- встановити оптимальні строки поукісної сівби гречки для умов Правобережного Лісостепу;
- надати економічну оцінку ефективності поукісної сівби гречки в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах регіону.

Результати щодо стану проведених досліджень були оприлюднені здобувачем на науковій студентській конференції у 2025 році у форматі доповіді та публікації тез (додаток А).

РОЗДІЛ 1
ЧИННИКИ ФОРМУВАННЯ ВИСОКОВРОЖАЙНИХ ПОСІВІВ ГРЕЧКИ (огляд літератури)

1.1. Окультурення гречки

Першими споживати гречку почали мешканці Північної Індії та гірського Непалу, які понад чотири тисячі років тому жили на території Гімалаїв. Вони називали її «чорним рисом» і використовували для приготування борошна та круп'яних страв. На землі Київської Русі ця культура потрапила приблизно у VII столітті через волзьких болгар – народ, що межував із гімалайськими регіонами [3].

Нову для себе рослину слов'яни назвали: «гречкою», «гречею» або «гречухою», адже висівали її переважно грецькі ченці, котрі проживали при монастирях і передавали місцевим свої аграрні знання.

У різних регіонах, зокрема на території України та Поволжя, побутувала ще одна назва цієї культури – «татарка».

Гречана крупа стала особливо популярною на землях Київської Русі після навали Золотої Орди. За народним переказом, князівну Крупеничку захопили в полон татари, і вона народила дітей, які, замість того щоб зростати, почали зменшуватись, доки не обернулися на дрібні коричневі зернята. Старенька жінка, яка мандрувала серед татар, підібрала одне зернятко та сховала його в руській землі. З нього проросло сімдесят сім нових зернин, і вітер розніс їх по сімдесяти семи полях [4].

У кулінарних традиціях кримчаків, караїмів і татар гречка, на відміну від слов'ян, практично відсутня.

Французькою мовою гречку називають «sarrasin». Вона потрапила до

Франції у добу Хрестових походів, коли лицарі-хрестоносці воювали з арабами-сарацинами. Проте в Європі «сарацинка» не стала популярною культурою, адже гречану, як і будь-яку іншу кашу, там вважали їжею для бідняків.

У другій половині XVIII століття шведський натураліст Карл Лінней надав гречці наукову латинську назву Fagopyrum, що дослівно означає «буковоподібний горішок». Відтоді в німецькомовних країнах культура відома під назвою «букова пшениця» (Buchweizen). Цікаво, що словом «гречка» також іноді позначають дрібні темні плями на шерсті старих коней сірої масті.

А ось прикметник «ґречний» жодного відношення до самої культури не має. Його походження пов’язане з польським словом grzeczny – чемний, ввічливий. Воно виникло зі злиття вислову k rzeczy – «до речі», тобто «доречний», що згодом набуло сучасного значення «вихований».

У чеській і словацькій мовах гречку називають «поганкою», що буквально перекладається як «язичницька». Подібна етимологія збереглася і в угорській, австрійській та німецькій мовах. Це свідчить про те, що культура потрапила до країн Західної Європи іншим шляхом і значно пізніше, ніж до східнослов’янських народів. Імовірно, європейці вперше побачили гречку під час середньовічних хрестових походів, коли зустріли її в турків-мусульман, представників нехристиянської, за тодішніми уявленнями, «язичницької» віри.

У північні широти гречка майже не поширилася через потребу в теплі, особливо на ранніх етапах розвитку. У степовій зоні півдня, навпаки, спека й посуха обмежують її розвиток, тому гречку тут вирощують здебільшого як повторну культуру після жнив або післяукісно, коли спадає спека й випадають дощі [5].

Найбільшого розповсюдження в Україні гречка набула в середині XIX століття, коли зерно почали активно експортувати до країн Західної Європи.

Проте з появою на європейських ринках рису попит на гречку зменшився, а площі її посівів поступово скоротилися. В останні десятиліття на основних землеробських територіях нашої держави гречку дедалі частіше витісняє менш вибагливе та продуктивніше просо.

В Україні здавна існував звичай відзначати 12 червня (за старим стилем) як день Килини – свято гречишниці. У цей період поля гречки рясно цвіли, вкриваючись рожево-білим квітом. На честь покровительки культури господині варили гречану кашу, пекли млинці, готували традиційні гречаники та пригощали ними всіх, зокрема нужденних. Бідняки у відповідь співали пісню про царівну Крупеничку, що народилася з гречаного зернятка, яке проросло під теплим літнім дощем і ласкавим сонцем [6].

1.2. Особливості морфології та біології культури

Рід гречка (*Fagopyrum* Moench.) належить до родини гречкових (*Polygonaceae*). До його складу входять два основних види: *Fagopyrum esculentum* Moench. – гречка звичайна, яка є однією з провідних круп'яних культур світу, та *Fagopyrum tataricum* Gaertn. – дикорослa однорічна рослина, що нерідко трапляється як бур'ян у посівах польових культур [7].

Сучасну ботанічну назву гречки вперше запропонував К. Лінней. Пізніше німецький ботанік Ф. Міллер виділив культурну гречку посівну й споріднені види з-поміж дикорослих трав і надав їм спільну родову назву. Термін Fagopyrum утворено через подібність тригранних плодів гречки до горішків бука, а в перекладі означає «підсмажені букові горішки» (від *fagus* – «бук» і pyros – «вогонь, жар»), що відображає їх характерне буро-коричневе забарвлення [8].

Гречка звичайна – це однорічна трав'яниста культура. Її коренева система

має стрижневий тип і проникає в ґрунт до глибини близько 1 м, хоча переважна частина коренів зосереджена у верхньому орному шарі (25–30 см). Коріння розвинене відносно слабко й за довжиною майже удвічі поступається вівсу. Воно швидко старіє, що зумовлює знижену врожайність культури [3, 4, 9–14]. Іноді додаткові корінці формуються й на нижній частині стебла, утвореній із підсім'ядольного коліна. Коренева система досить активна: вона виділяє органічні кислоти (мурашину, оцтову, лимонну, щавлеву), які розчиняють мінеральні сполуки та сприяють засвоєнню поживних елементів із обмеженого обсягу ґрунту [2, 5, 15–21].

Стебло заввишки 0,5–1,2 м, містить антоціанові пігменти, має червонуватий відтінок, ребристе й порожнисте всередині, добре гілкується. У процесі росту воно поділяється на три функціональні зони: ділянку формування стеблового коріння (підсім'ядольне коліно), зону галуження (від сім'ядоль до 5–6-го вузла) та зону плодоношення. В загущених (рядкових) посівах гілкування відбувається переважно у верхній частині стебла, тоді як у розріджених (широкорядних) можливе утворення пагонів третього й навіть вищих порядків [22].

Листки голі, нижні – більші, черешкові, серцеподібної форми; верхні – дрібніші, майже сидячі, стрілоподібні. Жилки й частково черешки забарвлені антоціаном у відтінки червоно-фіолетового кольору [23, 24].

Суцвіття гречки – пазушні, китицеподібні або щиткоподібні. Квітки правильні, двостатеві, з простою оцвітиною білого, рожевого чи червонуватого кольору. Тичинок зазвичай вісім, маточка має три стовпчики, зав'язь верхня, а пиляки добре розвинені.

Гречка є переважно перехреснозапильною культурою: основними запилювачами виступають комахи, меншою мірою – вітер. Її характерна біологічна особливість – різнотипність квіток. В одних квітках маточкові стовпчики довгі, а тичинкові нитки короткі (довгостовпчасті квітки), в інших – навпаки (короткостовпчасті). Їх співвідношення в посівах близьке до 1:1.

Перехресне запилення між різнотипними квітками (довга ↔ коротка) називають легітимним, а між однотипними – іллегітимним. За сприятливого різнотипного запилення формується до 50% насіння, тоді як при самоопиленні кількість зав'язей різко зменшується [4, 22].

Період цвітіння і плодоутворення у гречки тривалий і значною мірою залежить від погодних умов. Плід – тригранний горішок сірого, коричневого або чорного кольору, маса 1000 насінин становить 20–30 г, плівчастість – 18–30%. Зародок важить близько 10% від маси насіння і складається з двох сім'ядоль, корінця та ендосперму [25, 26].

Вегетаційний період гречки короткий – близько 70–80 днів. Це рослина помірного клімату, що однаково чутлива як до надмірного тепла, так і до холоду. При температурах нижче 13 °С і вище 25 °С розвиток сповільнюється [4].

Вологолюбність. Гречка належить до мезофітів і має транспіраційний коефіцієнт 400–600. Повітряна посуха, особливо під час цвітіння та наливу плодів – тобто у критичний період розвитку, різко пригнічує рослини.

Ґрунтові умови. Гречка не є вибагливою до родючості, що зумовлено її здатністю засвоювати поживні елементи з важкодоступних сполук. Порівняно з хлібними злаками вона споживає менше азоту, але більше фосфору, калію й кальцію. Гречка може використовувати фосфор із важкорозчинних форм ґрунту. Найкраще вона росте на чорноземах легкого суглинкового або супіщаного складу, добре розвивається на осушених торфовищах, але не переносить важких глинистих і надмірно вапняних ґрунтів. Оптимальною є слабкокисла реакція середовища [27].

Освітлення. Гречка – рослина короткого дня, тому потребує помірного, не надмірного освітлення [28].

Проте потреба в екологічних факторах істотно змінюється з віком рослини. Дослідження доводять, що для проходження кожної фази розвитку потрібні свої оптимальні зовнішні умови [29].

У гречки виділяють сім основних фенологічних фаз розвитку (проростання, сходи, галуження стебла, бутонізація, цвітіння, плодоутворення, дозрівання), які поділяються на 12 етапів органогенезу [30].

Перший етап – від проростання до сходів, коли формується конус наростання; для проростання потрібно 45–50 % води від маси насіння. У полі воно починає проростати при 10–12 °С на глибині 8–10 см, а дружні сходи з'являються через 8–10 днів. При 1–2 °С вони пригнічуються, а при –3 … –4 °С гинуть.

Другий етап – формування зачатків листків, вузлів і пагонів розгалуження; саме тут закладаються пагони другого, третього та вищих порядків.

Третій етап – початок утворення осі суцвіття й приквітників; другий і третій етапи тривають близько 8–10 діб [31].

Четвертий етап – формування майбутніх осей суцвіть, зачатків квіток, тичинок і маточки.

П'ятий і шостий етапи – диференціація квіткових органів, утворення пелюсток, пиляків і маточки.

Сьомий етап – видовження квіткових елементів і встановлення різностовпчастості; починається гаметогенез.

Восьмий етап – поява забарвлених бутонів і завершення фази бутонізації.

Етапи з четвертого по восьмий охоплюють проміжок від бутонізації до цвітіння (приблизно 25–30 діб). За несприятливих умов середовища кількість гілочок у суцвітті зменшується, а окремі зачатки можуть повністю редукуватися. Саме в цей час надзвичайно важливими є достатня вологість, оптимальна температура й належне освітлення [32]. До 70 % сухої маси утворюється завдяки росту стебел і листків; при нестачі вологи листкова поверхня формується слабко, квіток утворюється менше [33].

Генеративні органи на 6–7-му етапах особливо чутливі до водного дефіциту [34].

Починаючи з дев’ятого етапу, настає період старіння, що охоплює цвітіння та запліднення. Гречка переважно перехреснозапильна, але частково здатна й до самозапилення, бо квітки двостатеві. У межах одного суцвіття квітки розкриваються послідовно – від нижніх до верхніх. За кожною приквітиною формується по 7–9 квіток.

Цвітіння починається через 25–30 днів після бутонізації. Одна рослина може мати від 500 до 1500 квіток, хоча її коренева система й фотосинтетичний апарат ще не досягають повного розвитку [5]. Процес триває 25–30 днів у ранніх сортів і до 40 днів у пізніх. Під час цвітіння активно ростуть стебла й листки, тому продукти фотосинтезу витрачаються одночасно на вегетативні й генеративні органи. Незважаючи на добре розвинену листову поверхню, площа листків, що припадає на одну квітку (0,56–0,62 см²), у 1,5–3 рази менша, ніж у пшениці [9–11]. Через це брак поживних речовин призводить до опадання частини квіток, і озерненість культури зазвичай не перевищує 10–15 %. Це підтверджує підвищену чутливість гречки до екологічних факторів у критичний період – цвітіння та плодоутворення.

У разі формування плодів у всіх квітках урожайність гречки теоретично могла б сягати 15–20 т/га. Його дослідження також виявили кореляцію між розвитком надземних і підземних органів: активний ріст кореневої системи триває до п’ятого етапу органогенезу, після чого під час плодоношення його темпи різко знижуються [34].

Дозрівання відбувається поступово, як і цвітіння, і триває близько місяця [37, 39].

На десятому етапі формується плід – «горішок», з’являються зародок і ендосперм; на одинадцятому накопичуються поживні речовини (молочна стиглість), а на дванадцятому – вони переходять у запасні (воскова стиглість). Завершення дванадцятого етапу означає повне достигання насіння.

У межах однієї рослини можуть одночасно бути квітки, що перебувають на різних (8–12) етапах розвитку. Частина їх не досягає стадії дозрівання, що

призводить до опадання зав’язей і формування щуплого насіння.

Через світлолюбність гречки важливими для врожайності є густота стояння, площа листкової поверхні й рівень живлення. На продуктивність фотосинтезу значно впливають водний режим і мінеральне живлення. Під час цвітіння й наливу плодів культура особливо потребує вологи: при низькій вологості повітря (30 %) і високій температурі (32–35 °C) пилок швидко висихає й втрачає життєздатність; нормальне проростання пилкових трубок можливе лише при вмісті води понад 60 % [16].

Отже, отримання високих урожаїв гречки можливе лише за узгодження всіх екологічних і агробіологічних чинників на кожному етапі органогенезу. Оптимальні умови росту створюються не лише природними кліматичними факторами, а й завдяки грамотному застосуванню агротехнічних прийомів [38].

1.3. Використання поукісної сівби гречки у виробництві

В умовах інтенсивного ведення землеробства, за значної насиченості сівозмін зерновими культурами, обсяги виробництва зерна гречки можна істотно підвищити за рахунок розширення площ під парозаймаючими, пожнивними та поукісними посівами цієї культури [17–19]. Це особливо актуально нині, коли за умов глобального потепління клімату потенціал використання таких посівів, за прогнозами, щороку зростатиме [23].

Гречка як парозаймаюча культура має широкі перспективи застосування в південних областях України. Встановлено, що за своєю ефективністю в цих регіонах вона не поступається традиційним попередникам озимих культур, таким як горох на зерно чи вико-вівсяна суміш на зелений корм, і в багатьох випадках навіть перевищує за впливом на врожайність озимих зернові

колосові культури [30, 40, 41].

У південних районах України після збирання озимих культур, ранньовесняних однорічних бобово-злакових сумішок на корм, а також гречки на зелений корм, картоплі й ранніх овочів залишається ще 80–110 діб та більше вегетаційного періоду із сумою ефективних температур 1500–1700 °С. За наявності такого теплового ресурсу поля, що звільнилися після основних культур, доцільно повторно засівати гречкою, формуючи пожнивні або поукісні посіви. Це дає можливість додатково отримати з тієї самої площі високоякісне зерно, максимально раціонально використовуючи орні землі в другій половині літа.

Разом з тим, агротехнічні засади вирощування пожнивних і поукісних посівів гречки на богарних землях нашої зони залишаються недостатньо розробленими. На наш погляд, ключовими елементами такої технології є: вибір оптимального строку сівби (з'ясування, який найпізніший термін ще дозволяє отримати повноцінний урожай зерна), встановлення раціонального способу сівби, норми висіву, добір адаптованого до умов сорту та визначення кращих попередників [24].

Узагальнюючи аналіз літературних джерел щодо сучасного рівня опрацювання агротехнології вирощування гречки, можна сформулювати такі висновки:

Багато ключових аспектів технології вирощування гречки в умовах південного Лісостепу досі недостатньо вивчені. Це насамперед стосується застосування мікродобрив, регуляторів росту, а також особливостей вирощування пожнивних і поукісних посівів гречки.

У наукових публікаціях наявні істотні розбіжності в рекомендаціях щодо параметрів окремих агротехнічних прийомів. Використати ці суперечливі міркування, зокрема стосовно строків сівби, лише шляхом логічного узагальнення попередніх досліджень неможливо та методично некоректно, оскільки сучасні умови вирощування гречки істотно змінилися як за якісними,

так і за кількісними показниками.

Процес інтенсифікації рослинництва, триває й нині, але на принципово новому технологічному рівні. Це зумовлює необхідність наукового обґрунтування найбільш оптимального поєднання агротехнічних заходів у загальній системі технології вирощування гречки, з урахуванням сучасних кліматичних, економічних та ресурсних умов.

РОЗДІЛ 2
ОБ'ЄКТ ДОСЛІДЖЕНЬ

Оригінатором сорту є Національний науковий центр «Інститут землеробства НААН».

Автори: О. Л. Яцишен, Л. К. Тараненко, П. П. Каражбей [42].

Сорт включено до Державного реєстру сортів рослин України з 2014 року та рекомендовано для вирощування в природно-кліматичних умовах Полісся, Лісостепу й Степу.

Таксономічна характеристика: різновидність aláta. Тип росту – детермінантний.

Біологічна врожайність становить 2,0–2,2 т/га.

Біологічні особливості: сорт належить до ранньостиглих, тривалість вегетаційного періоду – 67–72 доби. Рослини низькорослі (висота 60–70 см), добре пристосовані до механізованого збирання.

Господарсько-цінні ознаки: сорт характеризується високою стійкістю до вилягання (оцінка 9,0 балів) і осипання (8,0 балів).

Якість зерна: належить до групи цінної гречки.

Маса 1000 зерен становить 26–28 г, вирівняність зерна – 85–88%, вихід крупи – близько 72%, вміст сирого білка – 14,7–15,1%.

РОЗДІЛ 3
УМОВИ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Характеристика ґрунту

Дослідження проводили шляхом закладання польових експериментів у 2025 році на базі дослідного поля Уманського національного університету, у польовій сівозміні кафедри рослинництва.

Ґрунтові умови дослідної ділянки – чорнозем опідзолений середньосуглинковий, сформований на лесовій породі [43].

В орному шарі ґрунту міститься в середньому 3,3–3,5% гумусу (за методом Тюріна), 15,0–18,0 мг азоту, що легко гідролізується (за Корнфілдом), 11,0–15,0 мг рухомого фосфору та 12,0–14,0 мг обмінного калію (за Чиріковим) у перерахунку на 100 г ґрунту.

Реакція ґрунтового розчину – нейтральна або слабокисла, показник pH сольової витяжки становить у середньому 5,8. Ґрунтові води залягають переважно на глибині 15–17 м.

Рельєф місцевості рівнинний, орний шар пухкої структури, характеризується доброю водопроникністю та рівномірною віддачею вологи рослинам. Такі умови є сприятливими для вирощування більшості сільськогосподарських культур, зокрема гречки.

3.2. Погодні умови

Загальна оцінка агрокліматичних умов. Умови регіону загалом

сприятливі для вирощування гречки, проте серед можливих несприятливих чинників слід відзначити весняні заморозки (у травні) та періодичні посушливі інтервали впродовж вегетаційного періоду культури.

Температурний режим. За багаторічними спостереженнями середньорічна температура повітря становить близько +5,3 °C. Найспекотнішим місяцем є липень, коли середня температура сягає +21,4 °C, а абсолютний максимум доходить до +40 °C. Найхолодніший місяць – лютий із середнім показником –11,4 °C та абсолютним мінімумом близько –34 °C.

Характерною особливістю клімату є значна мінливість температурного режиму, що проявляється як у міжрічних коливаннях, так і у відхиленнях середньомісячних і навіть добових температур. Різкий перехід від зими до весни спричиняє швидке прогрівання повітря й висихання орного шару ґрунту, тому весняно-польові роботи доводиться проводити в дуже стислий термін.

Безморозний період. Заморозки в повітрі зазвичай починаються наприкінці третьої декади вересня, а закінчуються у першій декаді травня. Середня тривалість безморозного періоду – приблизно 147 діб.

Весняний перехід середньодобової температури через 0 °C відзначається 4 квітня, а зворотний осінній – 4 листопада. Перехід через +5 °C відбувається відповідно 16 квітня та 17 жовтня, що визначає тривалість вегетаційного періоду озимих і багаторічних трав – у середньому 183 дні.

Температура +10 °C, характерна для більшості польових культур, установлюється 28 квітня і зберігається до 28 вересня, що обмежує вегетаційний період приблизно 152 добами. Сума активних температур понад +10 °C становить у середньому 2800 °C, чого достатньо для достигання більшості культур, окрім пізньостиглих сортів гречки й сорго.

Сонячна радіація. За даними метеостанції Ульянівка, надходження фотосинтетично активної радіації (ФАР) упродовж теплого періоду року становить близько 356 кДж/см², із піком у травні (66,9 кДж/см²). Розрахунки свідчать, що навіть за коефіцієнта використання ФАР у межах 2–3% потенціал енергії достатній для формування врожайності гречки на рівні 5–6 т/га і

більше.

Вологозабезпечення. Волога є головним лімітуючим фактором для землеробства регіону. Середньорічна кількість опадів становить приблизно 451 мм, а гідротермічний коефіцієнт (ГТК) дорівнює 0,8–0,9, що свідчить про помірно посушливий клімат.

Проте річна сума опадів не відображає реального забезпечення вологою, адже набагато важливішим є їх розподіл за сезонами та місяцями. Значну роль у зволоженні відіграє сніговий покрив, який утворюється в середньому 1 грудня і сходить 2 квітня. Період його залягання триває приблизно 123 дні, середня товщина в грудні–січні – 12–20 см, а максимальна (наприкінці лютого – на початку березня) досягає 35–40 см.

Весняне відтавання та запаси вологи. Танення снігу розпочинається близько 16 березня й завершується 2 квітня. Повне відтавання ґрунту спостерігається 15 квітня, а досягнення його фізичної спілості – 22 квітня. Залежно від року можливі відхилення на 10–12 днів у будь-який бік.

Весняні запаси продуктивної вологи в метровому шарі становлять 100–150 мм, що не забезпечує потребу культур упродовж усього вегетаційного періоду. Тому рівень урожайності суттєво залежить від кількості літніх опадів (220–250 мм, або 50–60% річної суми). Однак через зливовий характер опадів їх ефективність зменшується, адже значна частина води втрачається через випаровування чи поверхневий стік.

Вологість повітря та вітровий режим. Відносна вологість повітря змінюється від 85% у грудні до 52% у травні. Улітку часто спостерігаються східні та південно-східні вітри з температурою 35–40 °С і низькою вологістю (менше 30%), що зумовлює виникнення суховіїв. У середньому за теплий період року фіксується близько 65 днів суховіїв різної сили: 43 – слабких, 17 – середніх і 5 – сильних.

Погодні умови досліджуваного періоду. Згідно з даними спостережень, упродовж періоду вегетації досліджуваної культури в 2025 році загальний дефіцит опадів не спостерігався (табл. 1).

Таблиця 1

Погодні умови в 2025 р. *(за даними метеостанції Умань)*

Сума опадів, *мм*					
Місяць	Декади			Всього за місяць	Середня багаторічна
	I	II	III		
Квітень	0,0	26,4	29,8	56,2	41
Травень	6,2	0,0	35,6	41,8	52
Червень	14,0	42,5	0,0	56,5	81
Липень	0,4	0,0	17,5	17,9	68
Серпень	17,7	0,0	0,0	17,7	49
Вересень	2,2	9,9	0,0	12,1	61
Середня температура повітря, *°C*					
Місяць	декади			Середня за місяць	Середня багаторічна
	I	II	III		
Квітень	14,3	12,8	11,8	13,0	**9,7**
Травень	14,7	12,6	18,4	15,2	**15,4**
Червень	21,6	20,3	21,8	21,2	**19,0**
Липень	24,2	27,5	21,4	24,4	**20,9**
Серпень	21,6	22,7	24,9	23,1	**20,1**
Вересень	21,2	19,9	17,9	19,7	14,5
Відносна вологість повітря, *%*					
Місяць	декади			Середня за місяць	Середня багаторічна
	I	II	III		
Квітень	60	70	72	67	**68**
Травень	55	55	59	56	**64**
Червень	68	77	63	69	**66**
Липень	58	54	67	60	**67**
Серпень	68	56	46	57	**68**
Вересень	45	57	64	55	**66**

Проте в період вегетації гречки кількість опадів була значно нижчою – на 31% менше норми, тобто дефіцит 88,3 мм.

Особливо нерівномірним було їх надходження у весняно-літній сезон: під час весняної сівби дефіцит становив лише 8,4 мм, тоді як у липні та серпні він зріс до 73 мм (64%). Опади мали переважно зливовий характер і слабко зволожували верхні горизонти ґрунту.

Крім того, протягом усієї вегетації відмічалося підвищення температури повітря: у травні – на 2,5 °C, у червні та серпні – на 2,4 °C, у липні – на 2,6 °C вище середньобагаторічних значень. Сукупність цих факторів негативно вплинула на інтенсивність ростових процесів і зумовила зниження врожайності гречки.

У середньому агрокліматичні умови регіону залишаються сприятливими для вирощування гречки, хоча окремі несприятливі явища, зокрема пізні весняні заморозки у травні та тривалі посушливі періоди, можуть негативно впливати на продуктивність більшості польових культур, зокрема й цієї.

3.3. Схема досліду

Схема досліду була розроблена на основі узагальнення попередніх результатів наукових досліджень та практичних вимог сільськогосподарського виробництва.

Посів здійснювали за схемою з інтервалом у 10 діб, починаючи з першої декади червня, що зумовлено особливостями сівозміни: на початку третьої декади травня у господарстві проводиться збирання озимих культур на зелений корм, після чого поле звільняється для повторної сівби:

1. Сівба в I декаді червня;
2. Сівба в II декаді червня;
3. Сівба в III декаді червня;
4. Сівба в I декаді липня;
5. Сівба в II декаді липня.

Повторність експерименту – триразова, варіанти розміщували у рандомізованому порядку, що забезпечує достовірність результатів.

Облікова площа кожної дослідної ділянки становила 50 м². Посів проводили звичайним рядковим способом із шириною міжрядь 15 см.

Норма висіву насіння – 2 млн схожих насінин на гектар, що відповідає оптимальним умовам для формування рівномірних сходів і забезпечення стабільної густоти стояння рослин.

3.4. Технологія вирощування гречки

Під час виконання польових досліджень дотримувалися всіх основних агротехнічних прийомів, передбачених зональною технологією вирощування гречки, що забезпечує достовірність результатів і відповідність їх умовам виробництва [2].

Попередник – озима пшениця. Після збирання врожаю стерню обробляли дисковим агрегатом ДТ-75 + ЛДГ-10, а замість традиційної оранки проводили глибоке розпушування ґрунту на глибину 14–16 см агрегатом КПШ-9. Надалі здійснювали передпосівну культивацію для вирівнювання поверхні поля й збереження вологи.

Посівний матеріал. Використовували сорт гречки Ольга, рекомендований для вирощування в умовах Лісостепу. Сівбу проводили в оптимальні строки, передбачені схемою досліду.

Одразу після висіву здійснювали прикочування поля комбінованим агрегатом МТЗ-82 + ЗККШ-6, що сприяло поліпшенню контакту насіння з ґрунтом і дружній появі сходів.

Збирання врожаю. Посіви збирали роздільним способом. У середині фази воскової стиглості зерна, коли вологість насіння становила 28–30%, рослини скошували у валки комбайном «Єнісей» із жаткою ЖВН-6.

Через 4–5 діб, після підсихання зерна у валках до 14–17% вологості, проводили обмолот маси тим самим комбайном, оснащеним підбирачем ППТ-3А.

Післязбиральна доробка. Отримане зерно очищали та сортували на зерноочисних машинах ОВП-4 і ЗАВ-40, що забезпечувало його підготовку до зберігання та подальшого аналізу якості.

3.5. Методика проведення досліджень

Польова схожість визначалася як відсоткове співвідношення кількості фактичних сходів до кількості висіяного схожого насіння [44]. Кількість рослин, що збереглися до моменту збирання врожаю, визначали за формулою:

$$A = B/C \times 100,$$

де А – відсоток рослин, що збереглися до збирання;

В – кількість рослин під час збирання (густота стояння в кінці вегетації);

С – кількість рослин після повних сходів (густота стояння на початку вегетації).

Фенологічні спостереження за проходженням фаз розвитку гречки

здійснювали відповідно до методики Ф. М. Купермана [45] та положень Методики державного сортовипробування [46]. Площу листкової поверхні визначали за методикою А. А. Ничипоровича [47] та інших дослідників.

Визначення густоти стояння рослин. Для обліку густоти рослин у посівах із міжряддями 15 см використовували лінійку довжиною 55,5 см, яку послідовно укладали в міжряддя в шести різних місцях по діагоналі ділянки. Підрахунок проводили на двох суміжних рядках у межах довжини лінійки. Сумарна кількість рослин із шести пробних площадок давала показник густоти стояння на 1 м² [44].

Повноту сходів визначали за формулою:

$$A = B/C \times 100,$$

де А – повнота сходів, %;

В – польова схожість, %;

С – лабораторна схожість, %.

Вирівняність насіння встановлювали шляхом порівняння фракцій, отриманих із двох суміжних решіт під час сортування. Масу відібраної фракції виражали у відсотках від загальної маси досліджуваного зразка [44].

Маса 1000 насінин. Із ретельно перемішаного насіння основної культури відраховували дві проби по 500 насінин, які зважували з точністю до 0,01 г. Суму результатів поділяли на два, отримуючи середню масу 1000 насінин. Аналіз вважали достовірним, якщо розбіжність між двома пробами не перевищувала 3% від середнього арифметичного [46].

Облік урожаю проводили суцільним методом, контролюючи результати за допомогою трьох пробних снопів, відібраних із трьох попередньо визначених ділянок площею 1 м² кожна. Отримані дані піддавали дисперсійному аналізу із використанням ЕОМ кафедри рослинництва та кормовиробництва [44].

Оцінка економічної ефективності вирощування гречки здійснювалась за такими показниками [48]:

- вартість валової продукції з 1 га (грн) – урожайність (ц/га) × ціна реалізації 1 ц гречки (грн);
- матеріальні витрати (грн/га) – собівартість 1 ц × урожайність (ц/га);
- умовний чистий дохід (грн/га) – вартість валової продукції – виробничі витрати;
- рівень рентабельності, % – умовний чистий дохід / матеріальні витрати) × 100;
- продуктивність праці визначали за кількістю людино-годин, витрачених на виробництво 1 ц гречки.

Статистичну обробку отриманих результатів виконували за методом дисперсійного аналізу відповідно до загальноприйнятих методичних рекомендацій [44].

РОЗДІЛ 4
РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Встановлено [2], що «наявність скоростиглих і ультраскоростиглих сортів гречки, здатних завершити вегетаційний період за 60–70 діб або навіть менше, відкриває можливість гнучкого маневрування строками її сівби протягом усього теплого сезону року».

Попри очевидну доцільність такого підходу, наукові дослідження, спрямовані на визначення оптимальних строків сівби поукісної гречки в умовах зони нестійкого зволоження південного Лісостепу, до цього часу фактично не проводилися. Для вирішення цього питання потрібен інший науково-практичний підхід, відмінний від традиційного весняного.

Так, якщо навесні головним чинником вибору оптимального строку сівби гречки є стійке прогрівання верхнього шару ґрунту до +10…+12 °С, то в разі післяукісних посівів вирішальне значення має уникнення ризику впливу ранніх осінніх похолодань, які можуть суттєво скоротити період вегетації або спричинити недозрівання зерна.

У зв’язку зі зростанням ролі повторних посівів у сучасному сільськогосподарському виробництві, визначення оптимальних строків сівби поукісної гречки для умов південного Лісостепу є актуальним і важливим завданням, яке має як наукове, так і практичне виробниче значення.

4.1. Закономірності фенології розвитку гречки в поукісних посівах

Фенологічні спостереження є важливим елементом контролю за станом рослин і дають можливість своєчасно розробляти та впроваджувати оптимальні виробничі рекомендації, адаптовані до конкретних погодних і ґрунтових умов. Проведені нами польові дослідження дали змогу визначити певні закономірності проходження фенологічних фаз розвитку гречки залежно від строків сівби та погодних умов у післяукісних посівах (табл. 2).

Таблиця 2

Тривалість міжфазних періодів рослин гречки залежно від строку поукісної сівби, діб

Строк сівби	Сівба-сходи	Сходи–гілкування	Гілкування–бутонізація	Бутонізація – цвітіння	Цвітіння-плодо-утворення	Плодо-утворення-дозрівання	Загальна тривалість вегетації
I декада червня	6,0	8,0	4,0	8,0	27,0	24,0	77,0
II декада червня	6,0	8,0	4,0	8,0	29,0	23,0	78,0
III декада червня	6,0	8,0	4,0	8,0	30,0	12,0	68,0
I декада липня	6,0	8,0	4,0	8,3	25,7	поодиноке	57,0

Отримані результати свідчать, що строк сівби мав вирішальний вплив на темпи росту та розвитку рослин. Згідно з експериментальними даними, оптимальний період нормального дозрівання поукісної гречки обмежується початком третьої декади вересня.

У сорту Ольга повне дозрівання спостерігалося при сівбі в першій декаді червня, і вегетаційний період у цьому разі становив 77 діб.

За сівби у третій декаді червня частка дозрілого насіння залишалася досить високою, проте мала тенденцію до поступового зниження. На посівах, висіяних у першій та другій декадах липня, формувалася лише незначна кількість повністю визрілих зерен.

Серед погодні фактори, що впливають на розвиток гречки, найбільше значення має поєднання температурного режиму та кількості опадів.

В осінній період визначальним чинником виявилася температура повітря (коефіцієнт кореляції r = 0,86), оскільки рівень зволоження верхнього шару ґрунту залишався стабільно високим упродовж усіх років досліджень.

За цієї причини тривалість фенологічних фаз виявилася найкоротшою у посушливі роки, коли кількість опадів була мінімальною, а середньодобова температура трималася в межах 20–24 °C.

Такі результати підтверджують тісний зв’язок між температурно-вологісним режимом і швидкістю проходження фенологічних стадій у гречки, що має враховуватись при визначенні оптимальних строків сівби в поукісних посівах.

4.2. Вплив строку сівби на формування густоти поукісних посівів гречки

Формування оптимальної густоти стояння є одним із ключових чинників, що визначають рівень продуктивності будь-якої польової культури. Виходячи

з цього, у наших дослідженнях було здійснено детальну оцінку впливу строків сівби поукісної гречки на формування густоти рослин у посівах.

Отримані результати свідчать, що закономірності формування густоти стояння при поукісних строках сівби суттєво відрізнялися від аналогічних процесів у весняних посівах. Вирішальний вплив на цей показник справляли погодні умови, насамперед вологозабезпечення.

Якщо у весняний період основним фактором, що визначає польову схожість, є температура ґрунту, то при поукісній сівбі визначальним чинником виступає вологість верхнього шару ґрунту, безпосередньо залежна від кількості атмосферних опадів (табл. 3).

Таблиця 3

Формування густоти рослин поукісної гречки залежно від строку сівби

Строк сівби	Кількість рослин у фазу повних сходів, шт./м^2	Польова схожість, %	Кількість рослин наприкінці вегетації, шт./м^2	Виживання, %
I декада червня	156	78,0	129	82,7
II декада червня	154	77,0	128	83,1
III декада червня	155	77,5	130	83,9
I декада липня	152	76,0	131	86,2
II декада липня	146	73,0	127	87,0

Згідно з метеорологічними даними, середня кількість опадів у червні становила 63,4 мм, тоді як у липні – лише 37,4 мм, тобто на 41% менше. Саме цим можна пояснити відмінності у польовій схожості: у червні вона становила 77,0–78,0%, тоді як у липні знижувалася до 73,0–76,0%.

До кінця вегетаційного періоду різниця в густоті рослин поступово вирівнювалася: на 1 м² залишалося від 127 рослин (сівба в II декаді липня) до 131 рослини (сівба в I декаді липня). Проте більш виразні відмінності

виявилися під час аналізу виживання рослин залежно від строків сівби.

Так, найнижчий відсоток виживання у сорту Ольга спостерігався за найранішої поукісної сівби (I декада червня) – 82,7%. Подальше зміщення строків сівби на кожні 10 діб сприяло поступовому підвищенню цього показника: II декада червня – 83,1%, III декада червня – 83,9%, I декада липня – 86,2%, II декада липня – 87,0%.

Таким чином, запізнення строків поукісної сівби в межах досліджуваного періоду сприяло покращенню виживання рослин гречки, що можна пояснити помірнішими температурами та більш рівномірним зволоженням на початкових етапах росту.

4.3. Вплив строку сівби на структуру й рівень урожайності поукісної гречки

Найважливішим завданням проведених досліджень, як у теоретичному, так і у практичному аспектах, було встановлення можливості ефективного вирощування поукісної гречки в умовах південного Лісостепу та оцінка впливу строків її сівби на формування основних елементів продуктивності й рівень урожайності культури.

Результати експериментальних спостережень узагальнено в таблиці 4 та на рисунку 1 (додаток Б).

Аналіз структури врожайності дав змогу виявити низку закономірностей.

Вплив строків сівби на формування продуктивності виявився складним і багатофакторним. Показники, що характеризують розвиток рослин у початкові та середні фази вегетації, залишалися порівняно стабільними для всіх варіантів досліду.

Таблиця 4

Вплив строку сівби на елементи структури врожаю поукісної гречки

Строк сівби	Кількість рослин, що збереглися до збирання, шт./м^2	Висота рослин, см	Кількість на одній рослині, шт.			Маса насіння із однієї рослини, г
			гілок першого порядку	суцвіть	виповненого насіння	
I декада червня	129	61,3	2,9	6,4	31,5	0,85
II декада червня	128	63,0	2,8	6,2	29,3	0,79
III декада червня	130	64,7	3,0	5,5	21,6	0,59
I декада липня	131	67,3	2,9	4,7	5,2	0,14
II декада липня	127	69,7	2,6	3,2	0,7	0,02

Так, кількість рослин, що збереглися до збирання, становила 127–131 шт./м², а кількість гілок першого порядку – у межах 2,6–3,0 на рослину. Розбіжності між строками сівби щодо цих показників були незначними.

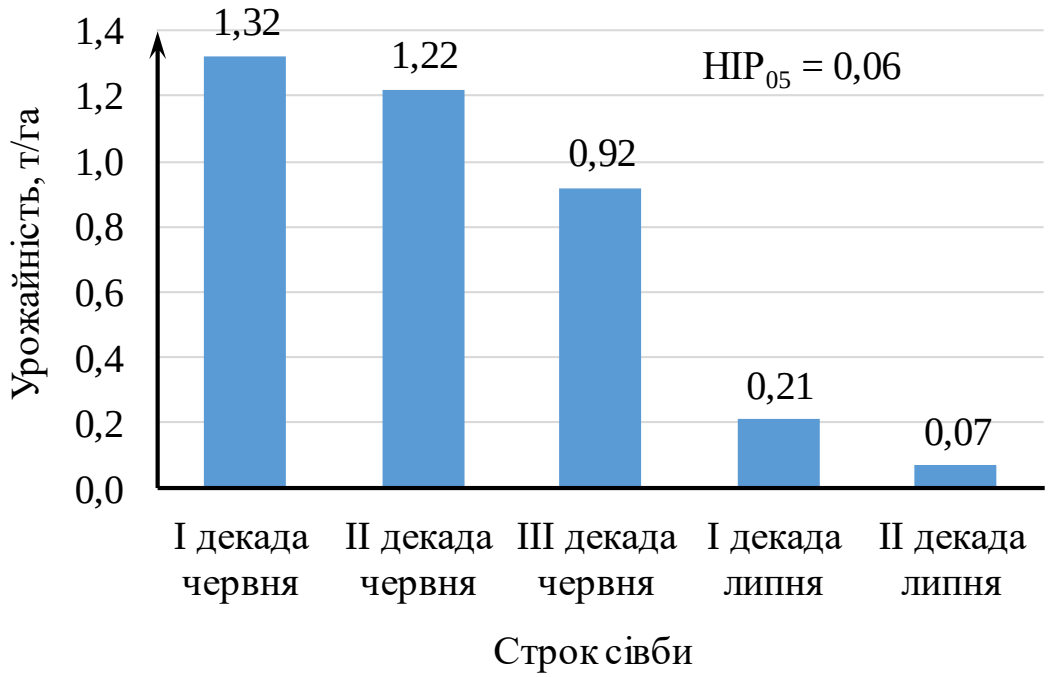


Рис. 1. **Урожайність поукісної гречки залежно від строку сівби,** *т/га*

Висока густота стояння (127–131 шт./м²) за пізніх поукісних строків, на відміну від пізніх весняних посівів, пояснюється помірнішими кліматичними умовами другої половини літа, коли температура знижується з надмірно високих 24–26 °С до комфортних 18–20 °С, а також спостерігається регулярне випадання опадів.

У таких умовах гілкування рослин відбувалося повноцінно, тому цей показник залишався стабільним незалежно від строку сівби.

Разом з тим, найбільш істотні відмінності між варіантами досліду проявилися у формуванні плодоносних суцвіть, кількості виповненого насіння на одній рослині та маси насіння з рослини. Саме ці елементи продуктивності найбільше залежали від теплових ресурсів, доступних рослинам у період плодоутворення.

Найвищі значення зазначених показників зафіксовано при сівбі в першій і другій декадах червня, тоді як пізніші строки сівби супроводжувалися істотним погіршенням показників розвитку та зниженням продуктивності.

Урожайність гречки підтвердила зазначені тенденції.

Найвищі результати отримано при поукісній сівбі у I–II декадах червня, коли врожайність становила 1,32–1,22 т/га.

Затримка сівби призводила до різкого зниження врожайності: при сівбі в I декаді липня вона зменшувалася до 0,21 т/га, а при сівбі в II декаді липня – до 0,07 т/га.

Отже, результати дослідження підтверджують, що оптимальними строками поукісної сівби гречки в умовах південного Лісостепу є перша та друга декади червня, коли поєднання температурного режиму, вологості й тривалості вегетаційного періоду забезпечує повноцінне формування генеративних органів і найвищу врожайність культури.

4.4 Якість зерна залежно від строків поукісної сівби гречки

Вплив строків поукісної сівби гречки на основні технологічні показники зерна виявився нерівномірним.

Найкращі результати, у середньому за роки досліджень, отримано при сівбі в першій (I декада червня) та другій (II декада червня) декадах червня.

За цих строків сівби відзначено: масу 1000 зерен – 26,8–27,0 г; натуру зерна – 523–527 г/л; крупність зерна – 76,2–76,7%; вирівняність – 57,5–57,6%; вихід крупи при переробці – 66,0–66,5% (табл. 5).

Таблиця 5

Технологічні якості зерна гречки залежно від строку поукісної сівби

Строк сівби	Маса 1000 насінин, г	Натура, г/л	Крупність, %	Вирів-няність, %	Вихід крупи, %
I декада червня	27,0	527	76,7	57,6	66,5
II декада червня	26,8	523	76,2	57,5	66,0
III декада червня	26,0	506	72,8	56,0	62,7

У варіантах із сівбою в третій декаді червня спостерігалося помітне погіршення якісних показників зерна: маса 1000 зерен зменшилася на 0,8–1,5 г; натура – на 17–30 г/л; крупність – на 3,2–3,9%; вирівняність – на 1,4–1,6%; вихід крупи – на 2,0–3,8%.

При липневих строках сівби насіння у гречки практично не формувалося, тому отримати повноцінні дані щодо технологічних показників зерна не вдалося.

Таким чином, результати свідчать, що оптимальними строками поукісної сівби для забезпечення високої якості зерна гречки є перша та друга декади червня, коли поєднання температурного режиму й вологозабезпеченості створює найсприятливіші умови для наливу та дозрівання зерна.

РОЗДІЛ 5
ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ЗЕРНА ГРЕЧКИ ЗАЛЕЖНО ВІД СТРОКУ ПОУКІСНОЇ СІВБИ

Зернове господарство є стратегічною галуззю аграрного сектору, що забезпечує сировиною численні напрями переробної промисловості й становить основу розвитку національного продовольчого комплексу.

Зерно як базовий продукт харчування відіграє важливу роль у формуванні продовольчого фонду держави, а також є необхідним компонентом кормової бази тваринництва, слугуючи джерелом виробництва високоякісної продукції тваринного походження [48].

Порівняно з іншими видами сільськогосподарської продукції, зерно вирізняється високою поживною цінністю – містить значну кількість білків, жирів, вуглеводів, незамінних амінокислот, макро- та мікроелементів.

Однак останніми роками спостерігається тенденція до скорочення площ посівів і зниження врожайності окремих зернових культур, зокрема й гречки, що зумовлює зменшення обсягів її валового виробництва. Детальний аналіз свідчить, що вирішальним чинником у зміні рівня виробництва круп’яних культур є саме врожайність, яка протягом останнього періоду помітно знизилася.

У сучасних умовах вирощування гречки з урожайністю нижче 12,0 ц/га стає економічно нерентабельним. За розрахунками виробничників [2], господарства Лісостепової зони зазнають збитків на кожному гектарі посіву.

Основними причинами низької врожайності є не генетична обмеженість культури, а порушення агротехнічних вимог – посів гречки після невдалих попередників, на виснажених ґрунтах, без внесення добрив, запізнення із сівбою, відсутність належного догляду за посівами та великі втрати при збиранні врожаю.

У наших дослідженнях було проведено економічну оцінку впливу строків

поукісної сівби на урожайність і якість зерна гречки. До розрахункових показників включали: урожайність за варіантами досліду; матеріально-грошові витрати на 1 га посіву; собівартість 1 ц продукції; умовний чистий дохід; рівень рентабельності.

На підставі проведених розрахунків (табл. 6, додаток В) встановлено, що строки сівби істотно впливають на економічну ефективність вирощування гречки в поукісних посівах за умов нестійкого зволоження південного Лісостепу України.

Таблиця 6

Економічна ефективність вирощування гречки в поукісних посівах

Показник	Строк сівби				
	I декада червня	II декада червня	III декада червня	I декада липня	II декада липня
Урожайність, т/га	1,32	1,22	0,92	0,21	0,07
Вартість продукції, грн/га	5016,00	4636,00	3496,00	798,00	266,00
Затрати на 1 га, грн	3364,07	3361,84	3355,13	3339,26	3336,13
Собівартість 1 т зерна, грн	2548,54	2755,60	3646,88	15901,25	47659,05
Прибуток на 1 га, грн	1651,93	1274,16	140,87	-2541,26	-3070,13
Рівень рентабельності, %	49	38	4	-76	-92

Результати показали, що для сорту Ольга оптимальними є строки сівби в межах I–III декад червня. Попри поступове зниження урожайності від 1,32 до 0,92 т/га, вирощування культури залишалося рентабельним: прибуток із 1 га становив від 140,87 до 1651,93 грн.

Таким чином, проведені дослідження підтверджують, що вчасна поукісна сівба гречки в умовах південного Лісостепу дозволяє отримати економічно доцільні результати, забезпечуючи прибутковість виробництва навіть за зниження врожайності в межах допустимих агрокліматичних коливань.

РОЗДІЛ 6.
ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

6.1. Моделювання виробничих небезпек

Під час виконання механізованих робіт із сівби гречки важливе місце займає дотримання вимог охорони праці і моделювання виробничих небезпек, адже сучасна технологія вирощування культури передбачає використання високопродуктивної техніки та значних обсягів мінеральних добрив, що створює низку потенційних небезпек для працівників [49].

Потенційно шкідливі фактори. Під час сівби гречки шкідливими для людини можуть бути: пари мінеральних добрив (зокрема аміаку з аміачної селітри, що викликає подразнення дихальних шляхів); пилові частинки ґрунту, особливо за сухої, вітряної погоди; суперфосфат і калій хлористий, що спричиняють подразнення слизових оболонок носа та очей.

У разі проведення робіт на пересушених ґрунтах спостерігається підвищена запиленість повітря, що створює додаткове навантаження на дихальні органи працівників.

Механізатори, які обслуговують посівні агрегати, змушені працювати в умовах змінної температури та вологості повітря, а також різної швидкості вітру. Температура може коливатися від нижче +10 °С до +29 °С, а в кабіні трактора через роботу двигуна сягати +40 °С, що спричиняє перегрівання організму й швидке стомлення.

Додатковими шкідливими чинниками є: високий рівень шуму – до 110–115 дБ при допустимій нормі 85 дБ; зміна вологості повітря на 15–20%; підвищена небезпека при роботі на схилах понад 16°, що потребує визначення безпечного напрямку руху агрегатів агрономом.

Високий ризик травм виникає у випадках: відсутності захисних кожухів

на обертових деталях машин; порушення трудової дисципліни або недотримання правил безпеки при роботі з механізмами.

Для уникнення аварійних ситуацій усі роботи необхідно організовувати так, щоб мінімізувати вплив небезпечних і шкідливих виробничих факторів на працівників.

Організаційні заходи з охорони праці. Усі працівники перед початком робіт проходять медогляд і спеціальне навчання з охорони праці. Перед початком польових робіт проводять первинний і повторний інструктажі відповідно до вимог “Про навчання з охорони праці” (від 1 січня 1998 р.).

До роботи допускаються особи не молодше 18 років, які мають спеціальне посвідчення. Агроном перевіряє знання правил безпеки після інструктажів.

Технічна перевірка агрегатів. Наказом по господарству створюється комісія у складі інженера з охорони праці, бригадира тракторної бригади та трактористів, яка перевіряє: справність систем керування, гальмування й гідросистеми; наявність аптечки, інструкції з технічного огляду, засобів пожежогасіння.

Агрегати допускаються до роботи лише за умови відповідності вимогам ДСТУ 12.2.019-86 ССБТ і заводських норм.

Підготовка поля. Агроном зобов’язаний: оглянути поле та визначити напрямок руху агрегатів; позначити віхами небезпечні місця (схили, обриви); виділити ділянку для заправки техніки й, за можливості, організувати механізовану заправку.

Засоби індивідуального захисту. Усі працівники забезпечуються: спецодягом; респіраторами марки РУ–60М з патроном “А” – для захисту органів дихання; захисними окулярами ПО–1 або ПО–2 – для захисту очей.

Побутові умови. На відстані близько 100 м від місця роботи встановлюється пересувний вагончик, оснащений: питною водою, водою для миття рук, милом, рушником і аптечкою. Для всіх працівників організовується безкоштовне харчування.

Комплекс таких організаційно-технічних заходів забезпечує якісне та

безпечне виконання робіт, запобігає травмуванню механізаторів і персоналу, підвищує продуктивність праці.

Однак на практиці в сільськогосподарських господарствах все ще зустрічаються порушення вимог безпеки – відсутність перевірки знань після інструктажів, використання респіраторів понад строк придатності, порушення режиму робочого часу.

Для підвищення рівня безпеки праці *рекомендується*: запровадити двозмінний режим роботи; передбачити доплати механізаторам за безаварійну працю; встановити на техніці табло безпеки для контролю стану механізмів і умов праці.

6.2. Охорона навколишнього природного середовища

Екологізація агроландшафтів у сучасному інтенсивному землеробстві поступово зумовлює перехід до альтернативних систем господарювання, що передбачають обмеження використання хімічних засобів і спрямовані на збереження природної родючості ґрунтів.

Такий підхід, відомий як альтернативне (біологічне) землеробство, ґрунтується на екологічних закономірностях функціонування агроекосистем і прагне до екологічної збалансованості між виробництвом і природним середовищем [50].

Альтернативне землеробство відмовляється від легкорозчинних мінеральних добрив, особливо азотних, а також синтетичних пестицидів. Натомість головна увага приділяється: активації біологічної активності ґрунту, використанню органічних відходів рослинництва й тваринництва, застосуванню компостів, зелених добрив і сидератів, фіксації атмосферного азоту бульбочковими бактеріями.

Кінцева мета цієї системи – одержання екологічно чистої продукції без порушення природної рівноваги агроландшафту.

Біологічне землеробство не означає повернення до екстенсивних методів минулого, а радше передбачає використання їх раціональних елементів у поєднанні з сучасними науковими досягненнями.

Для підтримання позитивного балансу поживних речовин у біологічному землеробстві, поряд із гноєм, компостом і сидератами, в багатьох європейських країнах дозволяється використання: деревного попелу, кісткового борошна, «сирих» мінеральних матеріалів – фосфоритного борошна, доломіту, крейди, фосфатшлаків, органічних залишків культур – соломи, стебел кукурудзи, соняшнику, бурякової гички.

Важливо, що при цьому вносяться тільки природні матеріали, які не забруднюють навколишнє середовище і поступово розкладаються в ґрунті.

Фітосанітарні та біологічні заходи. Зменшити розвиток хвороб і бур’янів можна шляхом: дотримання науково обґрунтованих сівозмін, використання біологічних методів боротьби зі шкідниками, обмеженого застосування екологічно безпечних пестицидів, які повністю розкладаються на нетоксичні сполуки.

Такі заходи дозволяють підтримувати біорізноманіття, стабільність ґрунтової мікрофлори та природну родючість.

За кордоном біологічне землеробство охоплює значні площі. У США ще в середині 1980-х років налічувалося до 30 тис. ферм, вартість продукції яких становила близько 3 млрд доларів.

У Швейцарії 0,8% господарств працюють за біологічною системою, у Данії – 1–2%, у Німеччині – 0,2%, у Нідерландах – 0,15%, у Швеції – 0,1–0,2%.

Закордонні фахівці вважають, що перехід на альтернативне землеробство можливий лише на родючих ґрунтах, добре забезпечених елементами живлення.

В Україні науковці Національної академії аграрних наук розробляють

власну концепцію біологічного землеробства, яка включає: запровадження сівозмін із бобовими травами та сидератами; зменшення використання мінеральних добрив, особливо азотних, і перехід до локального внесення з економією до 30–50%; збільшення частки органічних добрив для підтримання балансу гумусу; використання комбінованої системи обробітку ґрунту; біологічні методи захисту рослин [51].

Створити нову систему застосування добрив, яка забезпечить екологічну чистоту продукції при високій продуктивності культур. Розробити стандарти на екологічно чисту продукцію для внутрішнього ринку та експорту. Частина цих завдань уже реалізується, однак деякі потребують подальших фундаментальних досліджень.

Рекомендується: використовувати чітку плодозміну, з оптимальним чергуванням культур; включати чисті пари (10–15%) у посушливих регіонах для стабільних урожаїв озимини; вводити багаторічні бобові культури (люцерна, конюшина), що накопичують 200–300 кг/га азоту, або однорічні бобові (горох, вика) – 60–100 кг/га; насичення сівозміни азотфіксаторами до 20–30% дозволяє скоротити внесення азотних добрив на 25–30%.

Післяукісні та післяжнивні посіви. Велике значення має включення післяукісних і післяжнивних культур, які: збагачують ґрунт органічною речовиною, покращують азотний баланс, захищають ґрунт від ерозії, підвищують ефективність використання природного потенціалу.

Рекомендується, щоб проміжні культури займали не менше 15–20% площ, особливо в зонах достатнього зволоження та при зрошенні.

На легких ґрунтах Полісся доцільно висівати бобові сидерати – люпин, сераделу, буркун; також можливе використання капустяних і озимих культур у поєднанні з заорюванням соломи та зеленої маси сидератів.

Ґрунтово-екологічний підхід. Такий підхід спрямований на раціональне використання земельних ресурсів, захист ґрунтів від ерозії та збереження природної рівноваги.

У зонах зі складним рельєфом необхідне впровадження ґрунтозахисних систем землеробства, що базуються на контурно-меліоративній організації території.

Структура сівозмін для різних зон. Полісся: зерно–льоно–картопляні сівозміни (зернові – 50–55%, льон – 9–12%, картопля й овочі – 10–15%, кормові – 25–28%).

Бідні піщані ґрунти: вирощування культур, пристосованих до цих умов – озиме жито, овес, люпин, картопля.

Перезволожені ґрунти: овочево-кормові сівозміни з перевагою багаторічних трав.

Степ і Лісостеп: оптимальна структура – 55–60% зернових, 10–20% технічних, 20–25% кормових культур і 5–15% чистого пару.

ВИСНОВКИ

На основі узагальнення наукових джерел і результатів проведених досліджень сформульовано такі підсумкові положення:

Сорт Ольга продемонстрував високу адаптованість до ґрунтово-кліматичних умов підзони нестійкого зволоження і може ефективно вирощуватись у поукісних посівах. У поукісних посівах польова схожість гречки залежить насамперед від вологозабезпеченості верхнього шару ґрунту, яка, у свою чергу, визначається кількістю атмосферних опадів, що випадають у період сівби та сходів.

Період нормального дозрівання поукісної гречки обмежується початком третьої декади вересня. У сорту Ольга повне дозрівання спостерігалось при сівбі в першій декаді червня – через 77 діб після сходів.

За сівби в третій декаді червня кількість дозрілого насіння зменшувалася, а при сівбі в першій–другій декадах липня формувався лише незначний відсоток повноцінного зерна. Показники, що формувалися на початку та в середині вегетації, залишалися порівняно стабільними незалежно від строку сівби: густота рослин перед збиранням – 127–131 шт/м²; кількість гілок першого порядку – 2,6–3,0 шт/рослину. Проте формування основних елементів продуктивності (кількість плодоносних суцвіть, число виповнених зерен, маса насіння з однієї рослини) значною мірою залежало від теплових ресурсів сезону: найвищі показники отримано при сівбі в I–II декадах червня, тоді як пізні строки супроводжувались помітним їх зниженням.

Найвищу врожайність і якість зерна забезпечує поукісна сівба в першій і другій декадах червня – 1,32–1,22 т/га. Подальше відтермінування строків призводить до істотного зниження продуктивності. Для отримання стабільного врожаю поукісної гречки після озимих за використання сорту Ольга доцільно проводити сівбу не пізніше другої декади червня.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Растениеводство / П.П. Вавилов, В.В. Гриценко, В.С. Кузнецов и др. Под ред. П.П. Вавилова. – Изд. 5-е доп. и перераб. М.: Колос, 1986. 512 с.
2. Агробіологічні та екологічні основи виробництва гречки : Монографія. В. Я. Білоножко, А. П. Березовський, С. П. Полторецький, Н. М. Полторецька ; За ред. В. Я. Білоножка. Миколаїв : Видавництво Ірини Гудим, 2010. 332 с.
3. Культура гречихи. Ч. 1. История культуры, ботанические и биологические особенности / Алексеева Е.С., Елагин И.Н., Тараненко Л.К., Бочкарёва Л.П., Малина М.М., Рарок В.А., Яцишин О.Л. Каменец-Подольский: Издатель Мошак М.И., 2005. 192 с.
4. Domingos I., Bilsborrow E. The effect of variety and sowing date on the growth, development, yield and quality of common buckwheat (Fagopyrum esculentum Moench). March, 2021. European Journal of Agronomy, 126(7): 126264. DOI:10.1016/j.eja.2021.126264.
5. Рослинництво: Підручник.; За ред. О.І. Зінченка. Київ, 2017. 625.
6. Виробництво високоякісного насіння гречки. Рекомендації. За ред. В.Я. Білоножка. Миколаїв: Видавництво Ірини Гудим, 2005. 88 с.
7. Inamullah I, Saqib G, Ayub M, Khan AA, Anwar S, Khan SA. 2022. Response of common buckwheat to nitrogen and phosphorus fertilization. Sarhad Journal Agriculture 28(2): 171-178.
8. Jung GH, Kim SL, Kim MJ, Kim SK, Park JH, Kim CG, Heu S. 2015. Effect of sowing time on buckwheat (Fagopyrum esculentum Moench) growth and yield in Central Korea. Journal of Crop Science and Biotechnology 18(4): 285-291.
9. Kara N. 2014. Yield and mineral nutrition content of buckwheat (Fagopyrum esculentumMoench): The effect of harvest times. SDÜ Ziraat Fakültesi Dergisi 9(1): 85-94.
10. Kara B, Çelebi FG, Kara N, Atar B. 2023. Karabuğday (Fagopyrum esculentum Moench)’da farklı azotlu gübre formlarının etkinliği. Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology 4(6): 515-518.

11. Kara B, Telli M. 2016. Karabuğdayın (Fagopyrum esculentum Moench) fosfor kullanım etkinliği. DERİM 33(2): 327-336.
12. Kara N. 2017. Karabuğday (Fagopyrum esculentum Moench)'da morfolojik varyabilite. Turkish Journalof Agriculture –Food Science and Technology 5(9): 1057-1060.
13. Okudan D, Kara B. 2015. Farklı azot dozlarının karabuğdayın (Fagopyrum esculentum Moench) tane verim ve kalitesine etkisi. SDÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi 19: 74-79.
14. Radices L, Mikohazi D. 2010. Principles of common buckwheat production. The European Journal of Plant Science and Biotechnology 4: 57-63.
15. Sobhani MR, Rahmikhdoev G, Mazaheri D, Majidian M. 2014. Influence of different sowing date and planting pattern and N rate on buckwheat yield and its quality. Australian Journal of Crop Science 8(10): 1402-1414.
16. Vilcans M, Gaile Z. 2013. Influence of sowing type, time and seedling rates on the buckwheat (Fagopyrum esculentum) yield quality. Research for Rural Development 1: 29-34.
17. Zinselmeier C, Schussler JR, Westgate ME, Jones RJ. 1995. Low water potential disrupts carbohdyrate metabolism in maize ovaries. Plant Physiology 107:385-391.
18. Kumar R., et al. Performance of buckwheat (Fagopyrum esculentum Moench) in response to variable sowing time in low altitude conditions. International Journal of Chemical Studies, 2018, 6(2):67–71. DOI: 10.22271/chemi.2018.v6.i2j.08.
19. Zhu, F. Buckwheat starch: Structures, properties, and applications. Trends Food Sci. Technol. 2016, 49, 121–135..
20. Yilmaz, H.Ö.; Ayhan, N.Y.; Meriç, Ç.S. Buckwheat: A useful food and its effects on human health. Curr. Nutr. Food Sci. 2020, 16, 29–34.
21. Vieites-Álvarez, Y.; Hussain, M.I.; Reigosa, M.J.; Kolmanic, A.; Meglic, V.; Cepkova, P.H.; Zhou, M.; Janavska, D.; Sánchez-Moreiras, A. Potential of different common (Fagopyrum esculentum Moench) and Tartary (Fagopyrum tataricum (L.) Gaertn.) buckwheat accessions to sustainably manage surrounding weeds. Eur. J. Agron. 2024, 153, 127040.

22. Pła ˙ zek, A.; Dziurka, M.; Słomka, A.; Kope´c, P. The Effect of Stimulants on Nectar Composition, Flowering, and Seed Yield of Common Buckwheat (Fagopyrum esculentum Moench). Int. J. Mol. Sci. 2023, 24, 12852.
23. Martínez-Villaluenga, C.; Peñas, E.; Hernández-Ledesma, B. Pseudocereal Grains: Nutritional Value, Health Benefits and Current Applications for the Development of Gluten-Free Foods. Food Chem. Toxicol. 2020, 137, 111178.
24. Aubert, L.; Konrádova, D.; Barris, S.; Quinet, M. Different drought resistance mechanisms between two buckwheat species Fagopyrum esculentum and Fagopyrum tataricum. Physiol. Plant. 2021, 172, 577–586.
25. Falquet, B.; Gfeller, A.; Pourcelot, M.; Tschuy, F.; Iirth, J.W. Weed suppression by common buckwheat: A review. Environ. Control Biol. 2015, 53, 1–6..
26. Siracusa, L.; Gresta, F.; Sperlinga, E.; Ruberto, G. Effect of sowing time and soil water content on grain yield and phenolic profile of four buckwheat (Fagopyrum esculentum Moench) varieties in a Mediterranean environment. J. Food Anal. 2017, 62, 1–7.
27. Jacquemart, A. – L.; Cawoy, V.; Kinet, J. – M.; Ledent, J. – F.; Quinet, M. Is buckwheat (Fagopyrum esculentum Moench) still a valuable crop today? Eur. J. Plant Sci. Biotechnol. 2012, 6, 1–10. Plants 2025, 14, 2037 10 of 11.
28. Płaz˙ ek, A.; Kopec´, P.; Dziurka, M. The yield of common buckwheat (Fagopyrum esculentum Moench) depends on the genotype but not on the Pin-to-Thrum ratio. Sci. Rep. 2023, 13, 16022.
29. Arduini, I.; Masoni, A.; Mariotti, M. A growth scale for the phasic development of common buckwheat. Acta Agric. Scand. Sect. B-Soil Plant Sci. 2015, 66, 215–228.
30. Jung, G.H.; Kim, S.L.; Kim, M.J. Effect of sowing time on buckwheat (Fagopyrum esculentum Moench) growth and yield in central Korea. J. Crop Sci. Biotechnol. 2015, 18, 285–291.
31. Domingos, I.; Bilsborrow, P. The effect of variety and sowing date on the growth, development, yield and quality of common buckwheat (Fagopyrum esculentum Moench). Eur. J. Agron. 2021, 126, 126264.
32. Tao, J.; Leng, J.; Lei, X.; Wan, C.; Li, D.;Wu, Y.; Yang, Q.;Wang, P.; Feng, B.;

Gao, J. Effects of selenium (Se) uptake on plant growth and yield in common buckwheat (Fagopyrum esculentum Moench). Field Crops Res. 2023, 302, 109070.

33. Rotili, D.; Guglielmini, A.; Caccavo, M.; Antequera, S.; Rocca, C.; Miralles, D. Grain yield, yield components and nitrogen economy of irrigated second-crop common Buckwheat (Fagopyrum esculentum Moench) in a cold-temperate region. Eur. J. Agron. 2023, 144, 126750.
34. Wan, C.; Gao, L.; Wang, J.; Lei, X.; Tao, J.; Feng, B.; Gao, J. Effects of nitrogen fertilization on protein synthesis, accumulation, and physicochemical properties in common buckwheat. Crop J. 2023, 11, 941–950.
35. Christa, K., and Soral-Smietana, M. (2008). Buckwheat grains and buckwheat products-nutritional and prophylactic value of their compoenents-a review. Czech J.Food Sci. 26, 153–162. doi: 10.17221/1602-CJFS.
36. Krishnappa, R., Rajkhowa, D., Saikia, U. S., Moirangthem, P., Sarma, A. K., Deshmukh, N. A., et al. (2019). Physiological responses of buckwheat (Fagopyrum esculentum L.) for stressful environments under fragile hill ecosystems of eastern Himalaya. Presented and published in the proceedings of 14th international symposium on buckwheat 03–06 sept 2019, Shillong, India.
37. Luther, Z. (1992). Polyphenol classification and tannin content of buckwheat seeds (Fagopyrum esculentummoench). Fagopyrum 12, 36–42.
38. Michiyama, H., and Hayashi, H. (1998). Differences of growth and development between summer and autumn-type cultivars in common buckwheat (Fagopyrum esculentum Moench). Jpn. J. Crop Sci. 67, 323–330. doi: 10.1626/jcs.67.323.
39. Michiyama, H., Tsuchimoto, K., Tani, K. I., Hirano, T., Hayasashi, H., and Campbell, C. (2004). Influence of day length on the growth of stem, flowering, the morphology of Flower clusters, and seed-set in buckwheat (FagopyrumesculentumMoench) proceedings of the 9th international symposium on buckwheat, Prague, 35–40.
40. Білоножко В.Я., Березовський А.П. Вплив добрив та строків сівби гречки в південному Лісостепу України на посівні та врожайні властивості насіння // Збірник наукових праць присвячений 100-річчю з дня народження

С.С. Рубіна. Умань, 2000. С. 105–110.

41. Білоножко В.Я. Вплив екологічних умов у періоди формування врожаю гречки // Науч. труды ученых Крымского гос. агротехнологического ун.-та. – Симферополь, 2003. Вып. 80. С. 50–60.
42. Посівна гречка сорту Ольга. Режим доступу станом на 01.11.2025: https://grechka.in.ua/catalog/hrechka/posivna-hrechka-sortu-olha.
43. Недвига М. В. Структура грунту. Недвига М. В. Умань, 2005. 231 с.
44. Методика наукових досліджень в агрономії: навч. посіб. Е.Р. Ермантраут, Л.М. Карпук, С.П. Вахній, та ін. Біла Церква, 2018. 104 с.
45. Куперман Ф.М., Марьяхина Н.Я., Рыбакова Н.М. Закономерности развития растений // Наука и жизнь. 1957. № 9. С. 15–20.
46. Методика державного сортовипробування с.-г. культур. Вип. 2. (зернові, круп'яні та зернобобові культури) – Державна комісія України по випробуванню та охороні сортів рослин; Під ред. В.В. Вовкодава. К.: 2001. 65 с.
47. Ничипорович А.А. Фотосинтез и теория получения высоких урожаев (Тимирязевские чтения, XV). – М.: Изд-во АН СССР, 1956. 94 с.
48. Збарський В.К. Економіка сільського господарства. Навч. Посібник / В.К. Збарський, В.І. Мацибора, А.А. Чалий та ін. Каравела, 2010. 280 с.
49. Гряник Г.М., Лехман С.Д., Бутко Д.А., Лущенков В.А., Работягов В.І. Охорона праці. К.: Урожай, 1994. 272с.
50. Шевченко О. Зміна клімату та її вплив на економіку, екологію, суспільство / Форум «Кліматична освіта-2018». К., 2018. URL: http://meteo.univ.kiev.ua/files/statti/shevch_prez.pdf.
51. Гамаюнова В. В., Хоненко Л. Г., Глушко Т. В., Музика, Н. М. Значення родючості ґрунтів та дотримання законів землеробства у збільшенні виробництва зерна та ефективному використанні вологи рослинами в умовах південного Степу України. "AzHvəM" EİB-nin elmi əsərlər toplusu. XXXIX cild. 2019. С. 192–197. URL: https://dspace.ksaeu.kherson.ua/handle/123456789/3232

ДОДАТКИ

Додаток А

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ЗБІРНИК СТУДЕНТСЬКИХ НАУКОВИХ ПРАЦЬ УМАНСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ



приурочений 125-річчю від дня народження видатного вченого і педагога у галузі землеробства, професора С. С. Рубіна

Факультет агрономії

Умань 2025

УДК 330(063)

Рекомендовано до друку вченою радою факультету агрономії Уманського національного університету, протокол № 7 від 29 травня 2025 року

Редакційна колегія:

С. П. Полторецький – доктор с.-г. (*відповідальний редактор*);
Л. О. Рябовол – доктор с.-г. наук;
Г. М. Господаренко – доктор с.-г. наук;
В. О. Єщенко – доктор с.-г. наук;
П. Г. Копитко – доктор с.-г. наук;
Я. С. Рябовол – доктор с.-г. наук;
В. В. Яценко – доктор с.-г. наук;
А. О. Яценко – кандидат с.-г. наук;
І. П. Діордієва – кандидат с.-г. наук;
С. П. Сержук – кандидат с.-г. наук;
С. О. Третьякова – кандидат с.-г. наук (*відповідальний секретар*).

Автори вміщених матеріалів висловлюють свою думку, яка не завжди збігається з позицією редакції.

Збірник студентських наукових праць Уманського національного університету. Факультет агрономії / Редкол.: С. П. Полторецький (відп. ред.) та ін. Умань: 2025. 89 с.

Збірник містить доповіді студентів ОР бакалавр, магістр та доктор філософії, які були розглянуті на студентській науковій конференції, приуроченій 125-річчю від дня народження видатного вченого і педагога у галузі землеробства, професора Симона Самійловича Рубіна, що відбулася 24 квітня 2025 року в м. Умань.

Розраховано на студентів, аспірантів, викладачів, наукових співробітників та фахівців, які працюють у АПК України.

ЗМІСТ

СЕКЦІЯ 1. РОСЛИННИЦТВА

БАЙДА Ю., КОВАЛЕНКО В., БОНДАР О. GROWTH AND DEVELOPMENT OF SUGAR SORGHUM DEPENDING ON THE DENSITY OF STANDING PLANTS..... 5
КРАВЧУК М., БРУС В., МУЛЬНИК В. THE REALIZATION OF THE GENETIC POTENTIAL OF SUGAR HYBRIDS DEPENDING ON THE EFFECT OF SOIL FERTILITY AND FERTILIZER..... 6
ВАРИЧ Д. INNOVATIONS IN AGRICULTURE OF UKRAINE: DEVELOPMENT OF AGRICULTURAL SECTOR IN CONDITIONS OF CLIMATIC CHANGES..... 7
БАБІЙ В. DEPENDENCE OF BUCKWHEAT HARVESTING TIME ON SEED YIELD AND QUALITY INDICATORS..... 12
БЕРЕЗОВСЬКИЙ В. MORPHOLOGICAL AND BIOLOGICAL SPECIFICS OF BUCKWHEAT CULTURE..... 14
КОБЕРНИК Б. THE IMPACT OF MINERAL NUTRITION CONDITIONS ON THE FORMATION OF BUCKWHEAT GRAIN YIELD..... 17
КРУГЛОВ А. PECULIARITIES OF SOWING PARAMETERS IN MILLET CULTIVATION TECHNOLOGY..... 20
ПОДОГОВ В. SPECIFICS OF MILLET YIELD DEVELOPMENT UNDER VARIOUS SOWING PERIODS..... 22
ПОЛТОРЕЦЬКИЙ Д. CHARACTERISTICS OF MILLET HARVESTING..... 24
ПУСТОВІТ В. THE ROLE OF FERTILIZATION IN THE FORMATION OF COMMON MILLET GRAIN YIELD..... 26
ШАЙТАН Є.THE IMPACT OF PRECEDING CROPS ON COMMON MILLET YIELDS..... 28
ЩЕРБЕНКО Р. CURRENT UNDERSTANDING OF THE EFFECTS OF SOWING TIME AND METHOD ON BUCKWHEAT GRAIN YIELDS..... 30
ВОРОПАЙ Н. ПОХОДЖЕННЯ, АРЕАЛ ТА ІНТРОДУКЦІЯ ЛЮПИНУ БІЛОГО..... 31
ГОРОВА І. ОСОБЛИВОСТІ ПОШИРЕННЯ ТА ФІТОСАНІТАРНЕ ЗАСТОСУВАННЯ НІКАНДРИ ФІЗАЛІСОПОДІБНОЇ..... 34
ЧАБАНЮК Я., МАЗУР Р., КОЛЕДА Д. ІСТОРИЧНІ АСПЕКТИ ПОШИРЕННЯ ЧИНИ ПОСІВНОЇ..... 35
КРАВЕЦЬ А., ВІТАНОВ Є. ОСОБЛИВОСТІ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ЖИТНЯКА ГРЕБІНЧАСТОГО..... 36
ПИТЕЛЬ М., ІВАСЮК І., КОШЕЦЬ В. ІСТОРІЯ ПОШИРЕННЯ СОЧЕВИЦІ..... 38
ТЕЛЯТНИК І., ЧОКАЛЬ Н., ВИШНЕВСЬКИЙ М. COMPARATIVE ASSESSMENT OF PRODUCTIVITY OF SUGAR BEET OF SUGAR OF DIFFERENT ORIGIN..... 40
ШЕВЧУК В., ЛОГВІНЕНКО М., БОНДАРЕНКО Р. ВІДНОВЛЕННЯ ПРИРОДНИХ ЕКОСИСТЕМ КОВИЛА ЛЕССІНГА (Stipa lessingiana)..... 41
АНДРІЯШ Д., БАБІЙ К. CORN HYBRID PRODUCTIVITY OF CROSS 221M DEPENDING FROM MINERAL NUTRITION AND SOWING DENSITY IN RIGHT BANK FOREST STEPPE..... 44
БУТЕНКО С. FORMATION OF VARIETAL PRODUCTIVITY OF WINTER WHEAT DEPENDING ON THE PREDECESSOR AND VARIETY IN THE RIGHT BANK FOREST STEPPE..... 45
КИШИК В. FEATURES OF GROWTH AND PRODUCTIVITY OF HYBRIDS OF SORGHUM OF GRAIN DEPENDING ON THE DENSITY OF SOWING IN RIGHT BANK FOREST STEPPE.... 47
ОСІПОВ А. FEATURES OF GROWTH AND PRODUCTIVITY OF SUGAR CORN DEPENDING ON FERTILIZER AND SOWING DENSITY IN THE RIGHT BANK FOREST STEPPE..... 49
САДОВА А. БІОЛОГІЧНИЙ ЗАХИСТ РОСЛИН: ПЕРСПЕКТИВИ ТА ВИКЛИКИ..... 50

seed browning, whereas in solid-row sowings (6–10 c/ha), maximum yields occurred post 90% browning. These seeds exhibited the best combination of germination energy, viability, thousand-seed mass, and uniformity.

MORPHOLOGICAL AND BIOLOGICAL SPECIFICS OF BUCKWHEAT CULTURE

БЕРЕЗОВСЬКИЙ Владислав, студент факультету агрономії
Керівник – професор кафедри рослинництва УНУ, **Полторецький С. П.**

The botanical genus Fagopyrum Moench, belonging to the Polygonaceae family, encompasses two recognized species: Fagopyrum esculentum Moench (common buckwheat), widely cultivated as a major groat crop, and Fagopyrum tataricum Gaertn., a wild annual species known for contaminating agricultural fields.

The present scientific nomenclature for buckwheat was initially introduced by Carl Linnaeus. Subsequently, the German botanist F. Miller distinguished cultivated buckwheat from wild grasses, assigning the collective genus name Fagopyrum to all buckwheat species. The etymology of "Fagopyrum" derives from the morphological similarity between buckwheat's triangular fruits and beech nuts (fagus meaning beech, pyros signifying fire), referencing their brown coloration.

Common buckwheat is characterized as an annual herbaceous species. Its taproot system can extend to depths of nearly one meter; however, the majority of root mass is concentrated within the 25–30 cm arable layer. Compared to oats, buckwheat roots are notably less extensive, with shorter overall lengths, and they experience rapid senescence, partially explaining the species' moderate yields. Additionally, adventitious roots can arise from the hypocotyl segment. Buckwheat's root system demonstrates high biochemical activity, secreting organic acids (formic, acetic, citric, oxalic) that facilitate nutrient assimilation from limited soil volumes.

The main stem attains a height between 0.5 and 1.2 meters, is reddish due to anthocyanin pigments, hollow, ribbed, and exhibits variable branching. Morphologically, the stem differentiates into three functional zones: a root initiation zone (hypocotyl), a branching zone (extending from cotyledons to the fifth or sixth node), and a reproductive zone. In dense row sowings, branching predominates at the upper stem segments, while in wider row spacings, tertiary and higher-order branches may develop.

The foliage is glabrous; lower leaves are larger, heart-shaped, and petiolate, whereas upper leaves are smaller, sessile, and arrow-shaped. Venation and petiole surfaces frequently display red-violet anthocyanin pigmentation.

Inflorescences are typically axillary, taking racemose or corymb-like forms. Flowers are actinomorphic, hermaphroditic, with a simple perianth exhibiting white, pink, or red pigmentation. Each flower contains eight stamens and a tricarpellate pistil with a superior ovary.

Buckwheat primarily relies on entomophily (insect pollination), with minor contributions from anemophily (wind pollination). A defining biological trait of buckwheat is floral heterostyly. In long-styled flowers, pistils exceed stamen length;

in short-styled flowers, stamens are predominant. A near 1:1 ratio between floral morphs promotes legitimate cross-pollination, significantly enhancing seed set rates. Conversely, illegitimate pollination between identical morphs results in markedly reduced fertility.

The flowering and fruiting processes in buckwheat are markedly prolonged and exhibit substantial dependence on ambient meteorological factors.

Fruits are triangular achenes, varying in color from gray to brown or black. Thousand-seed weight fluctuates between 20–30 grams, with husk content ranging from 18% to 30%. Embryonic mass constitutes approximately 10% of total seed weight. Seed structure comprises two cotyledons, a radicle, and nutrient-rich endosperm.

Buckwheat's growth cycle is relatively brief, spanning approximately 70–80 days. The crop is adapted to temperate climates, demonstrating sensitivity to extreme thermal conditions; development is notably hindered at temperatures below 13°C and above 25°C.

Moisture availability is critically important for buckwheat, classified among mesophytes, with a transpiration coefficient between 400 and 600. Air drought, particularly during anthesis and seed-filling stages, imposes severe physiological stress.

Buckwheat's adaptability to soils is relatively broad due to its efficient nutrient acquisition mechanisms. Compared to cereal grains, buckwheat demands less nitrogen yet requires significantly higher phosphorus, potassium, and calcium inputs. Research by Academician D.N. Pryanishnikov confirmed buckwheat's capability to mobilize phosphorus from sparingly soluble compounds. Optimum growth is observed on loamy and sandy-loam chernozems, as well as reclaimed peatlands; however, heavy clays and calcareous soils are unsuitable. Slight soil acidity is considered favorable.

Light intensity, while important, is less critical for buckwheat, classified as a short-day plant favoring moderate illumination.

Nevertheless, environmental factor requirements vary significantly across developmental stages. Empirical studies confirm that each phase of growth necessitates distinct external conditions.

Following F.M. Kuperman, the seven principal phenological stages (germination, emergence, stem branching, budding, flowering, fruit setting, and maturation) are subdivided into twelve organogenesis stages.

The initial organogenesis stage, characterized by an undifferentiated apical meristem, proceeds rapidly from seed imbibition to seedling emergence, requiring a seed moisture content of 45–50% by weight. Under field conditions, germination initiates when soil temperatures at an 8–10 cm depth reach 10–12°C. Favorable temperature and moisture levels allow seedlings to emerge 8–10 days after sowing. Seedlings are highly vulnerable to temperature drops to 1–2°C, with complete mortality possible at − 3–4°C.

The subsequent stage, immediately following emergence, involves the initiation of stem leaf primordia, nodal structures, and internodal segments. Branch primordia develop as undifferentiated outgrowths in leaf axils, with secondary and higher-order

branches forming subsequently.

The third stage witnesses the development of inflorescence axes and bract primordia. Together, the second and third stages typically last 8–10 days, spanning from seedling emergence to early bud formation.

During the fourth stage, the shortened axes of the inflorescence manifest as rudimentary structures, eventually giving rise to floral organs. This stage culminates with the differentiation of stamen and pistil primordia.

The fifth stage is marked by the elaboration of key floral components – petals, alongside the detailed differentiation of anther and ovary tissues.

At the sixth stage, stamens and pistils undergo complete formation. Floral pedicels are still undeveloped, and floral organs remain enclosed within a membranous tube.

The seventh stage encompasses the elongation of floral structures – pistil style, stamen filaments, petals, and pedicels – concurrently establishing heterostyly. Gametogenesis processes initiate within reproductive tissues.

The eighth stage is defined by the emergence of flower buds beyond the bracts and the initial pigmentation of the corolla.

Stages four through eight spans from the budding phase to the onset of flowering, typically requiring 25–30 days. Adverse environmental factors during this interval can diminish the number of inflorescence branches, sometimes leading to the complete reduction of floral and branch primordia.

During this period, adequate soil moisture, optimal temperature, and proper light regimes are critical for normal morphological development. Approximately 70% of the plant's dry mass accumulation is attributable to stem and leaf growth during this phase. Moisture deficits at this juncture severely limit stem and leaf expansion, reducing leaf area, flower numbers, and, consequently, seed formation.

Throughout the sixth and seventh organogenesis stages, reproductive organs exhibit heightened sensitivity to water scarcity.

From the ninth stage onward, the senescence period commences, coinciding with flowering and fertilization processes. Although buckwheat is predominantly a cross-pollinated species, self-pollination is also possible due to the bisexual nature of its flowers. Flowering within an inflorescence is non-synchronous; approximately 7–9 flowers develop per bract, with sequential anthesis occurring as each preceding flower completes its reproductive phase. Floral progression on the plant occurs from the lower to upper regions.

Approximately 25–30 days following bud formation, buckwheat initiates mass flowering, generating between 500 and 1,500 flowers per individual plant. At this developmental stage, the root system and photosynthetic apparatus are not yet fully matured.

Buckwheat flowering is notably extended, lasting 25–30 days in early-maturing varieties and up to 30–40 days in late-maturing ones. Concurrently, intense stem and leaf growth persists, necessitating dual resource allocation for vegetative and generative organ formation. Despite expansive leaf development, buckwheat's leaf area per flower ("leaf-to-flower ratio" of 0.56–0.62 cm^2) is 1.5–3 times lower than that of wheat. Consequently, limited nutrient availability often causes widespread flower abortion, leading to a seed set rate of only 10–15% relative to the total number

of flowers.

This underscores buckwheat's extreme sensitivity to environmental factors, particularly during the critical phases of generative organ development, flowering, and seed formation.

Ripening, like flowering, is gradual, spanning roughly 30 days.

At the tenth organogenesis stage, fruit formation begins, with the development of the embryo and endosperm. The eleventh stage is characterized by nutrient deposition in seeds, marking the milk ripeness phase. The twelfth stage involves the conversion of these nutrients into storage compounds, achieving the wax ripeness phase. Upon completion of the twelfth stage, full seed maturation is attained.

Within a single plant or inflorescence, flowers may exist simultaneously at various stages of development, ranging from the eighth to twelfth stages. Many flowers, however, fail to reach full maturity, resulting in floral desiccation, ovary drop, and the production of underdeveloped seeds.

Due to buckwheat's heliophilous tendencies, plant density, assimilative surface area, and nutrient availability are pivotal factors influencing yield formation.

Photosynthetic productivity in buckwheat is profoundly impacted by water regimes and mineral nutrition. During flowering and fruiting phases, water demand peaks.

Low relative humidity (30%) and elevated air temperatures (32–35°C) critically damage pollen viability by desiccation, inhibiting pollen tube germination unless pollen water content remains above 60%.

Thus, achieving high buckwheat yields is contingent upon aligning environmental conditions with the crop's agri-biological requirements throughout each developmental stage. Favorable growth conditions are established not only by soil and climatic factors but also through agronomic management practices.

THE IMPACT OF MINERAL NUTRITION CONDITIONS ON THE FORMATION OF BUCKWHEAT GRAIN YIELD

КОБЕРНИК Богдан, студент факультету агрономії
Керівник – доцентка кафедри рослинництва УНУ **Полторецька Н. М.**

The efficient deployment of mineral fertilizers constitutes one of the principal factors enabling agricultural crops to maximize their inherent productive potential.

Yield improvements in grain crops by approximately 41% are directly attributable to the strategic use of mineral fertilizers.

In evaluating the influence of nutrient elements on buckwheat yield formation, several considerations arise: firstly, buckwheat extracts substantial quantities of nutrients from fertilizers and the soil, contributing to the synthesis and accumulation of various biochemical compounds; secondly, the fertilization system must optimize nutrient regimes and ensure comprehensive supply of both macro- and micronutrients throughout the entire vegetation cycle.

Scientific discourse on buckwheat fertilization remains divided: some researchers regard buckwheat as relatively undemanding toward fertilizers; others

Додаток Б

Дисперсійний аналіз двохфакторного польового досліду

Таблиця умов для розрахунку

La	Lb	Lc	Po	No	Kst	Кількість факторів	Одиниці виміру	Середня по досліду
5			3	30	4,2	1	т/га	0,75

Таблиця для введення даних

Фактор			Повторність					
A	B	C	I	II	III			
I декада червня			1,35	1,36	1,25			
II декада червня			1,25	1,19	1,22			
III декада червня			0,95	0,89	0,93			
I декада липня			0,21	0,20	0,21			
II декада липня			0,07	0,07	0,06			

Кількість факторів 1

Середнє по досліду 0,75 N/га

Розсіювання	Сума квадратів	Ступінь вільності	Дисперсія	Критерій Фішера (F)	
				фактичний	0,05
Загальне	4,00	14			
Повторень	0,00	2			
Варіантів	3,99	4	1,00	957,77	3,84
Похибки	0,01	8	0,00	t	2,31

Характеристика впливу та НІР

Показник	Сила впливу	$НІР_{05}$	
		абсолютна	відносна
Варіанти	99,7%	0,06	8,12%
Повторення	0,1%		
Похибка	0,2%		
Всі фактори	100%		

Похибки, точність і коефіцієнт варіювання

Узагальнена	E	0,02
Різниці	S_d	0,03
Відносна	$S_x\%$	3,2%
Точність	$T\%$	96,8%
Коефіцієнт варіювання	$V\%$	77,1%

Комплексний норматив витрат на вирощування гречки **Розрахункова площа 100 га** **N P K** **Додаток В**

Урожай основної продукції, т/га 1,32 Вал основної продукції, т 132 25 25 25

Урожай побічної продукції, т/га 1,584 Вал побічної продукції, т 158,4 74 128 63

№ п/п	Види робіт	Од. Виміру	Обсяг робіт			Марка і склад агрегату		Обслуговов. персонал		Норма виробітку	Кількість нормозмін	Затрати людино-годин		Тарифний коефіцієнт		Оплата за весь обсяг робіт							Всього оплат	ПММ			Добрива, засоби захисту від хвороб, шкідників і бур'янів				Авто-транспорт		Насіння		Електроенергія	Амортизація, грн	Поточний ремонт, грн	Інші затрати		Всього затрат (без зар. плати)
			в фізичних одиницях	В умовних еталонних га	Коефіцієнт переводу	Трактори, автомобілі	С.-г. машини та інвентар	механізатори	інші робітники			механізатори	інші робітники	механізатори	інші робітники	По тарифу механізатори	По тарифу інші робітники	Доплата За класність (18%)	Доплата Сівба, трактористи (50%)	За шкідливість Отруто хімікати (100%)	За шкідливість Мінудобрива (30%)	Нарахування на ОП		на одиницю роботи, кг	на весь обсяг, ц	вартість, грн	Назва препарату	Витрата на 1га, кг	Витрата на всю площу, кг, т	вартість, грн	т-км	Вартість, грн	Витрата на всю площу, ц	вартість, грн				Вид затрат	Вартість, грн	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41
1	Лущення в 2 сліди	га	200	36	11,6	Т-150	ЛДГ-15	1	0	63,3	3,16	22,1	0	1,55	0,00	34,28	0,00	6,17	0,00	0,00	0,00	1,01	41,46	2,7	5,4	2052			0		0	0				432	360			2885,46
2	Підготовка мінеральних добрив	т	26,5	0	0	Вручну	–	0	1	8	3,31	0,0	23	0,00	1,20	0,00	23,85	4,29	0,00	0,00	7,16	0,88	36,18	0	0	0	аміачна селітра	74	7,4	71040	0	0				0	0	Обіди	50	71126,18
3	Навантаження мінеральних добрив	т	26,5	1	4,2	ЮМЗ-6	ПЭ-08	1	0	90	0,29	2,1	0	1,35	0,00	2,78	0,00	0,50	0,00	0,00	0,83	0,10	4,22	3	0,795	302,1	суперфосфат	128	12,8	107520	0	0				12	10	МБП	100	107948,32
4	Транспортування і внесення міндобрив	га	100	19	4,9	МТЗ-80	РМГ-4	1	0	26	3,85	26,9	0	1,09	0,00	29,35	0,00	5,28	0,00	0,00	8,80	1,09	44,52	1,6	1,6	608	калійна сіль	63	6,3	52920	0	0				228	190			53990,52
5	Оранка	га	100	143	11,6	Т-150	ПЛП 6-35	1	0	8,1	12,35	86,4	0	1,80	0,00	155,56	0,00	28,00	0,00	0,00	0,00	4,59	188,14	13,5	13,5	5130			0		0	0				1716	1430			8464,14
6	Боронування	га	200	27	11,6	Т-150К	БЗТС-1,0 (21)	1	0	85,2	2,35	16,4	0	1,35	0,00	22,18	0,00	3,99	0,00	0,00	0,00	0,65	26,83	1,6	3,2	1216			0		0	0				324	270			1836,83
7	Культивація	га	200	45	7,7	ДТ-75М	КПГ-4 (2), С-11У	1	0	34,2	5,85	40,9	0	1,35	0,00	55,26	0,00	9,95	0,00	0,00	0,00	1,63	66,84	2,9	5,8	2204			0		0	0				540	450			3260,84
8	Вирівнювання площі	га	100	13	7,7	ДТ-75М	ШБ-2,5+ЗОР-0,7	1	0	57,1	1,75	12,3	0	1,35	0,00	16,55	0,00	2,98	0,00	0,00	0,00	0,49	20,02	7,3	7,3	2774			0		0	0				156	130			3080,02
9	Розвантаження насіння	т	10	0	0	Вручну	–	0	1	3,0	3,33	0,0	23	0,00	1,20	0,00	24,00	4,32	0,00	0,00	0,00	0,71	29,03	0	0	0			0		0	0				0	0			29,03
10	Висипка з мішка	т	10	0	0	Вручну	–	0	1	10,0	1,00	0,0	7	0,00	1,20	0,00	7,20	1,30	0,00	0,00	0,00	0,21	8,71	0	0	0			0		0	0				0	0			8,71
11	Протруювання	т	10	0	0	–	Мобітокс	1	6	12,0	0,83	5,8	35	1,80	1,80	10,50	54,00	11,61	0,00	64,50	0,00	3,52	144,13	0	0	0	Раксил	0,40	4	1120	0	0			10	5	0			1279,13
12	Навантаження насіння	т	10	0	0	Вручну	–	0	1	5,0	2,00	0,0	14	0,00	1,35	0,00	16,20	2,92	0,00	0,00	0,00	0,48	19,59	0	0	0			0		0	0				0	0			19,59
13	Транспортування насіння	т/км	100	0	0	ГАЗ-53А	–	0	0	0,0	0,00	0,0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0			0		100	50				0	0			50,00
14	Заправка агрегату	т	10	0	0	Вручну	–	0	1	2,0	5,00	0,0	35	0,00	1,20	0,00	36,00	6,48	0,00	0,00	10,80	1,33	54,61	0	0	0			0		0	0				0	0			54,61
15	Сівба	га	100	34	11,6	Т-150	СЗ-3,6 (3)	1	3	34,0	2,94	20,6	62	1,55	1,35	31,91	71,47	18,61	31,34	0,00	0,00	3,83	157,16	4,8	4,8	1824			0		0	0	27,65	6000		408	340			8729,16
16	Коткування	га	100	15	7,7	ДТ-75М	С-11 У, КВГ-1,4 (3)	1	0	51,5	1,94	13,6	0	1,20	0,00	16,31	0,00	2,94	0,00	0,00	0,00	0,48	19,73	1,9	1,9	722			0		0	0				180	150			1071,73
17	Підвезення води	т/км	30	23	11,6	Т-150	МЖ-10	1	0	42,1	1,96	13,7	0	1,80	0,00	26,55	0,00	4,78	0,00	0,00	0,00	0,78	32,11	1,0	0,3	117,42		300	30000		30	15				276	230			670,53
18	Приготування та внесення гербіцидів	га	100	10	4,9	МТЗ-80	ОП-2000-2-01	1	0	51,0	1,96	13,7	0	1,80	0,00	39,83	0,00	7,17	0,00	39,83	0,00	2,17	89,00	1,3	1,3	475	Базагран	2,00	200	14418	0	0				120	100			15202,00
19	Підвезення води для приготування	т/км	30	23	11,6	Т-150	МЖ-10	1	0	42,1	1,96	13,7	0	1,80	0,00	26,55	0,00	4,78	0,00	0,00	0,00	0,78	32,11	1,0	0,3	117,42		300	30000		30	15				276	230			670,53
20	Приготування, доставка, внесення інсек	га	100	10	4,9	МТЗ-80	ОП-2000-2-01	1	0	51,0	1,96	13,7	0	1,80	0,00	39,83	0,00	7,17	0,00	39,83	0,00	2,17	89,00	1,3	1,3	475	Бі-58 нов	0,85	85	6747,3	0	0				120	100			7531,30
21	Скошування у валки	га	100	0	0	СК-5	ЖРБ-4,2	1	1	14,2	7,04	49,3	49	1,55	1,55	76,41	65,49	25,54	0,00	0,00	0,00	4,19	171,63	4,7	4,7	1786			0		0	0				2000	1800			5757,63
22	Обмолот валків	га	100	0	0	СК-5	ПУН-5	1	1	6,5	15,38	107,7	108	1,80	1,80	193,85	166,15	64,80	0,00	0,00	0,00	10,62	435,42	11,7	11,7	4446			0		0	0				2500	2000			9381,42
23	Відвезення зерна на тік	т/км	132	0	0	ГАЗ-53А	–	0	0	0	0,00	0,0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0			0		132	66				0	0			66,00
24	Відвезення соломи	га	100	66	4,2	ЮМЗ-6	ПТС-4 (2)	1	0	6,4	15,63	109,4	0	1,35	0,00	147,66	0,00	26,58	0,00	0,00	0,00	4,36	178,59	1,6	1,6	608			0		0	0				792	660			2238,59
25	Подача соломи	га	100	20	4,9	МТЗ-80	СНУ-0,5	1	0	25	4,00	28,0	0	1,55	0,00	43,40	0,00	7,81	0,00	0,00	0,00	1,28	52,49	1,2	1,2	456			0		0	0				240	200			948,49
26	Укладання в скирту	га	100	0	0	Вручну	–	0	1	10	10,00	0,0	70	0,00	1,35	0,00	81,00	14,58	0,00	0,00	0,00	2,39	97,97	0	0	0			0		0	0				0	0			97,97
	РАЗОМ	x	x	485	120	x	x	x	x	x	109,85	596,4	426,3	x	x	968,75	545,37	272,54	31,34	144,16	27,59	49,74	2039,50	x	66,61	25312,94	x	x	x	253765	292	146	28	6000	10	10325	8650	x	150	**306398,74**

Зведено за затратами, грн

Оплата праці, всього	2163,66	Засоби захисту	22285
в т.ч. оплата основна	1514,12	Автотранспорт	146
– за шкідливість	171,75	Амортизація	10325
– доплата за класність (18%)	272,54	Ремонти	8650
– доплата за продукцію	31,34	ПММ	25312,94
– відпускні (8,2%)	124,16	Обіди, МБП	150
Нарахування на оплату праці (2,5%)	49,74	Електроенергія	10
Насіння	6000,00	Затрати на 1 га	3364,07
Добрива	231480,00	С.в. 1 ц осн. прод., грн	**2548,54**
Страхування продукції	2884,2	С.в. 1 ц дод прод., грн	**2123,78**
Орендна плата + зем податок	27000	**Разом затрат**	**336407,10**
		Вартість продукції грн/га	**5016,00**
		Затрати на 1 га	**3364,07**
		Прибуток на 1 га грн.	**1651,93**
		Рентаб,%	**49,11**