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 СОРТІВ ГРЕЧКИ ЗАЛЕЖНО ВІД СПОСОБУ СІВБИ В ПРАВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ

Виконав: студент ІІ курсу, групи 21 м-а
спеціальності 201 Агрономія
ЩЕРБЕНКО Руслан Вікторович

Керівник: ПОЛТОРЕЦЬКА Наталія,
к. с.-г. н., доцент

Умань – 2025

ЗМІСТ

ВСТУП……. 4
РОЗДІЛ 1. УРОЖАЙНІСТЬ ЗЕРНА ГРЕЧКИ ЗАЛЕЖНО ВІД ПАРАМЕТРІВ СІВБИ (огляд літератури)……..…… 6
РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТ ДОСЛІДЖЕНЬ..... 12
РОЗДІЛ 3. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ……..….. 14
3.1. Характеристика ґрунту…….. 14
3.2. Погодні умови…….…… 15
3.3. Схема досліду…….. 18
3.4. Технологія вирощування гречки в досліді……... 19
3.5. Методика проведення досліджень…… 20
РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ……..…. 22
4.1. Особливості формування густоти рослин у посівах гречки…… 23
4.2. Особливості проходження фенологічних фаз гречки……. 25
4.3. Формування та продуктивність асиміляційного апарату посівів гречки……. 27
4.4. Врожайність рослин гречки та елементи її продуктивності……... 31
4.5. Технологічна якість зерна гречки……... 36
РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ОТРИМАННЯ ВИСОКОЯКІСНОГО ЗЕРНА ГРЕЧКИ ЗАЛЕЖНО ВІД СПОСОБУ СІВБИ І НОРМИ ВИСІВУ……... 39
РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА 43
6.1. Моделювання виробничих небезпек..... 43
6.2. Охорона навколишнього природного середовища..... 46
ВИСНОВКИ ……..... 49

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ……..... 51
ДОДАТКИ…….. 57

ВСТУП

Гречка є надзвичайно цінною круп’яною культурою, оскільки містить високу кількість легкозасвоюваних білків та незамінних для людського організму амінокислот. Вміст лізину і лецитину в білковому складі гречки значно перевищує їх кількість у зерні проса та більшості інших злакових культур. Жири, що входять до складу її плодів, характеризуються високою стійкістю до окислення, тому навіть за тривалого зберігання зерна або крупи не набувають гіркого присмаку, що дозволяє створювати довготривалі продовольчі запаси.

У складі гречаної крупи виявлено органічні кислоти (яблучну, щавлеву, лимонну) та широкий спектр вітамінів (B_1, B_2, B_6, E, P та ін.), які покращують процеси травлення, сприяють виведенню надлишку солей і загалом позитивно впливають на обмін речовин. Крім того, гречка має важливе господарське значення як медоносна рослина. За даними Інституту бджільництва, один гектар її посівів може забезпечити від 60 до 100 кг меду, що відзначається високими лікувальними властивостями.

Однак, сучасні обсяги виробництва зерна гречки не відповідають зростаючим потребам споживчого ринку, що пояснюється низькою врожайністю культури. За статистичними даними останніх п’яти років, середній рівень урожайності у більшості господарств не перевищував 0,8–1,0 т/га. Тому пошук шляхів підвищення продуктивності полягає у вдосконаленні існуючих і створенні нових технологічних прийомів вирощування, які повинні бути простими, економічно обґрунтованими, не вимагати додаткових фінансових витрат і спеціалізованої техніки.

Виходячи з цього, *метою* проведених досліджень було встановлення закономірностей росту та розвитку рослин гречки сортів Українка і Кара-Даг залежно від способу сівби, що забезпечує максимальну врожайність зерна високої якості при мінімальних витратах праці та матеріальних ресурсів.

Завдання досліджень передбачали:

1. Дослідити особливості формування врожайності зерна гречки залежно від біологічних властивостей сортів, способів сівби та норм висіву насіння.

2. Визначити вплив окремих агротехнічних заходів на технологічні показники якості зерна.

3. Провести економічну оцінку ефективності вирощування посівів гречки, що різняться за продуктивністю.

4. Розробити практичні рекомендації для виробничників південного Лісостепу України, спрямовані на отримання стабільної врожайності 15–20 ц/га зерна високої якості при мінімальних витратах праці та матеріалів.

Кваліфікаційну роботу виконано відповідно до плану наукових досліджень кафедри рослинництва. Виконана робота є частиною комплексного вивчення технології отримання високоякісного посівного матеріалу та зерна круп’яних культур. Апробація була на студентській науковій конференції в УНУ у травні 2025 р. (додаток А).

РОЗДІЛ 1
СТАН ВИВЧЕННЯ ВПЛИВУ СПОСОБУ СІВБИ НА УРОЖАЙНІСТЬ ЗЕРНА ГРЕЧКИ (огляд літератури)

Технологія вирощування гречки формувалася протягом багатьох століть, поступово вдосконалюючись у процесі пізнання реакції рослин на різні агротехнічні заходи. Окремі елементи цієї технології постійно уточнювалися, зважаючи на ґрунтово-кліматичні умови конкретних регіонів і рівень технічних можливостей господарств. На сьогоднішній день сучасна агротехніка вирощування гречки дозволяє, за сприятливих погодних умов, отримувати врожай 2–3 т/га зерна в основних зонах її культивування [1].

Серед основних технологічних складових — місце гречки в сівозміні, система обробітку ґрунту, удобрення, сівба, догляд за посівами та збирання врожаю — найбільшу увагу слід приділяти саме строкам і способам сівби, а також системі догляду за посівами, оскільки саме ці чинники найбільш гнучко адаптуються до мінливих кліматичних умов [2].

Одним із визначальних факторів, що впливає на продуктивність гречки, є вибір строку сівби. Насіння починає проростати вже за температури ґрунту 7–8°С, проте дружні сходи формуються лише тоді, коли верхній шар прогрівається до 14–15°С [3]. Визначення оптимального строку сівби для кожного регіону є надзвичайно складним завданням. Існують різні, інколи суперечливі, погляди на те, коли саме найкраще сіяти гречку. У минулі роки в багатьох господарствах практикували посіви в кілька строків (два-три рази і більше), при цьому один із варіантів зазвичай забезпечував найкращий урожай [4].

На думку низки дослідників [5], рання сівба є доцільнішою, оскільки рослини краще використовують весняну вологу і літні опади для формування врожаю. Водночас інші вчені зазначали, що пізні строки сівби можуть бути

більш ефективними, особливо для індивідуальних селянських господарств, як це практикується у Франції, США та Канаді, де кліматичні умови є більш сприятливими для культури.

Врожайність гречки значною мірою залежить від погодних умов, навіть більше, ніж у більшості інших зернових культур. Основні кліматичні вимоги до її вирощування такі [6]:

– на початку та наприкінці вегетації недопустимі приморозки нижче –2,5°С;

– під час цвітіння та наливу зерна температура не повинна перевищувати +25–30°С, а ґрунт має бути достатньо зволоженим;

– у період масового цвітіння найсприятливішими є сонячні дні з мінливою хмарністю, слабким вітром або легкою паркістю, які стимулюють виділення нектару, краще запилення і зав’язування плодів.

Обов’язковою складовою підготовки насіння є протруєння та обробка мікроелементами — 0,05% розчином борної кислоти, 0,05% молібденовокислого амонію і 1% марганцевокислого калію, у розрахунку 10 л робочого розчину на 1 т насіння [7, 8].

Оптимальне розміщення насіння в ґрунті дає можливість повніше використати вологу, поживні речовини та сонячну енергію, що безпосередньо впливає на рівень урожайності [9].

У практиці найчастіше застосовують звичайний рядковий або широкорядний спосіб сівби із міжряддями 15, 30 або 45 см. Проте, попри значну кількість досліджень, єдиної думки щодо найкращого способу сівби досі не існує навіть у межах одного регіону [10].

За результатами багаторічних спостережень встановлено [3], що широкорядні посіви гречки забезпечують значно більшу врожайність, ніж традиційні рядкові. Подібна закономірність підтверджена й у південно-західному Лісостепу України [11], де найбільш ефективним визнано широкорядний стрічковий дворядковий спосіб сівби (45 + 15 см). Така схема

висіву створює оптимальні умови волого- та поживного режиму, що сприяє кращому росту рослин і формуванню зерна високої якості.

Про переваги широкорядних (однорядкових або дворядкових) способів сівби над звичайними рядковими також повідомляють низка дослідників [12–16]. Проте більшість дослідників зазначають, що основні переваги широкорядних посівів пов’язані насамперед із можливістю проведення міжрядних обробок, які покращують аерацію ґрунту, знищують бур’яни та активізують мікробіологічні процеси.

Водночас сортовипробування [17] не підтвердили істотної переваги широкорядної сівби над звичайною. У ході експериментів, що охопили 60 областей країни, з’ясовано: у 45,4% випадків кращі результати забезпечував суцільний посів, у 22,7% — широкорядний, а в 31,2% — різниця була статистично незначущою.

Подальші експерименти науково-дослідних установ також засвідчили, що звичайний рядковий і вузькорядний способи, за умови дотримання високої агротехніки та чистоти поля, не поступаються за врожайністю широкорядним, а іноді навіть перевершують їх [3]. Таким чином, вибір способу сівби має визначатися з урахуванням місцевих ґрунтово-кліматичних умов, забезпеченості технікою та організаційних можливостей господарства [18].

Якщо господарство володіє достатньою кількістю техніки для своєчасних міжрядних обробок, доцільно застосовувати широкорядну сівбу. Але за обмежених ресурсів, великої частки просапних культур і нестачі часу для обробітку міжрядь, краще надавати перевагу звичайному рядковому або вузькорядному способам, які на легких і чистих ґрунтах забезпечують стабільну врожайність без додаткових витрат на механічний догляд.

Про зниження ефективності широкорядних посівів у посушливі роки наголошував низка вчених [19–22] найвищий урожай отримано саме при вузькорядній сівбі. Восьмирічні експерименти [23] також показали, що вузькорядні посіви дають на 0,15–0,30 т/га більше зерна, ніж широкорядні або

звичайні рядкові.

Як свідчить аналіз численних досліджень, ефективність різних способів сівби гречки значною мірою залежить від зони її вирощування. У посушливих районах більшість учених радять широкорядні посіви, тоді як у зонах із помірним або надлишковим зволоженням перевагу мають звичайні рядкові. Такі відмінності пояснюються різною густотою рослин, особливостями розвитку кореневої системи та розподілом її по горизонтах ґрунту, що залишається дискусійним питанням серед фахівців.

Біологічні та морфологічні властивості гречки зумовлюють необхідність іншого розміщення рослин на площі, ніж у зернових чи просапних культур. Тому оптимізація норми висіву є ключовим чинником, який дозволяє рослинам адаптуватися до мінливих кліматичних умов і повніше використовувати природні ресурси.

На сьогодні норми висіву гречки в Україні коливаються від 25 до 150 кг/га, що відповідає 1,0–6,0 млн схожих насінин на гектар [4]. При надмірних нормах висіву формується загущений стеблестій, що призводить до зниження фотосинтетичної активності, припинення гілкування і, як наслідок, зменшення індивідуальної продуктивності рослин, особливо у посушливі роки. У таких посівах частіше спостерігається вилягання, що ускладнює збирання врожаю та спричиняє додаткові втрати зерна [24].

Надто занижені норми висіву, навпаки, ведуть до надмірного розрідження посівів: окремі рослини розвивають більшу масу, але врожайність поля загалом зменшується. Отже, встановлення оптимальної густоти стояння має важливе практичне значення.

Про необхідність уточнення норм висіву з урахуванням ґрунтово-кліматичних умов і прийомів агротехніки наголошують різні дослідники [25–29]. При цьому встановлено [23], що при вузькорядній сівбі врожайність становила 1,32 і 1,27 т/га за висіву 4,5 і 1,5 млн схожих насінин/га, тоді як при нормі 3,5 млн урожай зростав до 1,79 т/га. Подібн і результати отримані й за

інших умов [30], при широкорядній сівбі (4,0 і 2,5 млн насінин/га) врожайність була 1,28 і 1,44 т/га, а за 3,0 млн/га — 1,54 т/га, що свідчить про існування оптимальної норми висіву для кожного способу сівби.

Дослідники відзначають, що при широкорядному способі (45 см) доцільно висівати 50–55 кг насіння/га (2,5–3,0 млн насінин) із можливим відхиленням у межах ±5–10 кг [31]. Натомість при звичайному рядковому способі (15 см) норма висіву збільшується на 40–45%, досягаючи 80–100 кг/га (3,5–4,5 млн насінин).

Однак у інших наголошується [32, 33], що при суцільному посіві гречки (звичайному, вузькорядному або перехресному) рекомендується вища норма висіву — 80–110 кг/га (3,5–5,5 млн насінин), тоді як для широкорядної сівби достатньо 40–60 кг/га (2,0–3,0 млн насінин).

Таким чином, підбір оптимальної густоти стояння і способу сівби повинен здійснюватися з урахуванням умов конкретного регіону, забезпеченості господарства ресурсами та біологічних особливостей сорту, що дозволить максимально реалізувати потенціал врожайності гречки.

Низка дослідників [4] наголошують, що за звичайного рядкового висіву доцільно висівати 3,5–4,0 млн схожих насінин/га (≈ 80–100 кг), тоді як за широкорядної сівби оптимум становить 2,5–3,0 млн (близько 50–60 кг насіння на гектар).

Водночас наявні окремі експериментальні результати, які свідчать: зменшення наведених норм у 1,5–2,5 раза не спричиняє помітного погіршення врожайності гречки [5]. Так, досліджуючи в посушливих умовах діапазон норм 1,5–3,0 млн схожих насінин/га, встановлено, що найвищий урожай забезпечував висів 2,0 млн/га [32]. При цьому, за результатами досліджень [33], для Лісостепу у межах 1,25–3,5 млн насінин/га кращі результати дали знижені норми 1,25–2,0 млн, що відповідало врожайності до 3,24 т/га.

Інші дослідники [34] вважають, що «…продуктивність гречки за рядкової та широкорядної сівби зростає у міру зменшення норми висіву». Так, за

звичайного рядкового способу інтервал 2,0–5,0 млн насінин/га забезпечував практично однакову врожайність. Подібний висновок отримано за тестування норм 3,0–5,0 млн/га [35].

Матеріали останніх років підтверджують: за високої культури агротехніки чинні сьогодні норми висіву гречки можна зменшувати у 1,5–2 рази без ризику для врожаю.

Встановлено [27], що в середньому за 4 роки за висіву 2,0–5,0 млн насінин/га на звичайних рядкових і вузькорядних посівах врожаї були однаковими, тоді як на широкорядних найкращим став варіант із 3,0 млн/га. Звідси логічний висновок: на відміну від більшості зернових, гречка слабо чутлива до норми висіву, що пояснюється її високою пластичністю. За зниження густоти урожай компенсується підвищенням індивідуальної продуктивності рослин, а при збільшенні норми — за рахунок більшої кількості стебел на площі.

Про доцільність знижених норм за звичайного та вузькорядного способів (50–60 кг/га), а також за широкорядного (≈40 кг схожих насінин/га) повідомляє низка авторів [34–38]. Це пояснюють кращим просторовим розміщенням рослин у площі живлення, повнішим використанням світла, вологи й елементів живлення, активнішим гілкуванням і кращою озерненістю.

Сукупність опублікованих даних щодо способів сівби гречки за різних ґрунтово-кліматичних умов демонструє різні підходи й відсутність єдності поглядів щодо цієї проблеми. З огляду на це ми поставили завдання експериментально визначити для південного Лісостепу України найрезультативніший спосіб сівби гречки, оскільки для даної зони ця проблема досліджена недостатньо.

РОЗДІЛ 2
ОБ'ЄКТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Сорт Українка

Сорт створений в Інституті землеробства і тваринництва західного регіону УААН спільно з Тернопільською обласною сільськогосподарською станцією шляхом відбору за формою і розміром насіння з місцевого матеріалу Тернопільщини та перезапилення з кращими сортами Львівської області. Подальший родинно-груповий добір забезпечив стабільність господарсько цінних ознак.

Автори: О.С. Алексеєва, К.В. Малуша.

Підвид: vulgare; різновидність: alata. Тип: середньостиглий. Тривалість вегетації: 75–90 днів, цвітіння розпочинається через 28–30 діб після сходів.

Висота рослин: 90–100 см; кількість вузлів: близько 10; гілок: 4–6 (з них 3–4 — першого порядку). Квітки: блідо-рожеві, середнього розміру, цвітіння дружне. Плоди: середні, зі слабо вираженими крилами, коричневі з сірим відтінком; верхівка дещо витягнута.

Маса 1000 насінин: 23–28 г; натура: 608–645 г/л; плівчастість: 20–22%; вихід крупи: 69–74%; вирівняність: 64–76%.

У зерні міститься 15,5–18,0% білка, серед якого лізину — 7 г/100 г, аргініну — 11,4 г/100 г, триптофану — 1,75 г/100 г; сума незамінних амінокислот — 43 г/100 г білка. Вміст жиру — 3,4–3,5%, крохмалю — до 74%, з підвищеною часткою амілази (28,5%), що покращує кулінарні властивості крупи. Каша має розсипчасту структуру та високі смакові якості.

Урожайність: до 38,5 ц/га (Новоспаська сортодільниця); у виробничих умовах колгоспу «Україна» (Волочиський р-н, Хмельницька обл.) — середня за 10 років 22,3 ц/га (площа 200 га), максимум — 31,0 ц/га.

Переваги: високий генетичний потенціал, стабільність урожаю, стійкість до хвороб (5 балів), придатність для проміжних посівів.

Занесений до Державного реєстру сортів України для вирощування у зонах Лісостепу і Полісся [39].

Сорт Кара-Даг

Сорт створений у Подільській державній аграрно-технічній академії спільно з Аграрним університетом Молдови методом родинно-групового добору в поколінні M_2 із матеріалу, отриманого шляхом передпосівного γ-опромінення насіння зеленоквіткової форми дозами 100, 200 і 300 Гр.

Автори: О.С. Алексеєва, В.Г. Маліков, Ю.А. Лавренюк, О.В. Бляндур.

Рік внесення до Реєстру: 2000.

Підвид: vulgare; різновидність: alata. Тип: середньостиглий. Вегетаційний період: 80–84 дні; цвітіння починається на 28–30 добу.

Висота рослин: 93–105 см; вузлів на стеблі: 10–11; гілок: 2–4 (з них 2–3 — першого порядку); кількість суцвіть: 14–18; вузлів гілкування: 2–3.

Квітки: білі або блідо-рожеві, середнього розміру.

Плоди: великі, коричневі з характерним малюнком; маса 1000 зерен: 33–34 г; плівчастість: 24–25%; вирівняність: 87–94%.

Хімічний склад: білок — 15–16%; крупа та каша — світло-коричневі, відзначаються високими смаковими якостями.

Оптимальний строк сівби для умов Західного Лісостепу — перша декада травня, широкорядним способом.

Переваги: високі технологічні властивості зерна, стійкість до вилягання, активне відвідування квіток бджолами, що забезпечує якісне запилення.

Занесений до Реєстру сортів рослин України [40].

РОЗДІЛ 3
УМОВИ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ

Експериментальну частину досліджень проводили у 2025 році на дослідному полі Уманського національного університету (УНУ), яке розташоване в межах Маньківського природно-господарського району Середньодніпровсько-Бузького округу Лісостепової правобережної провінції України. Географічні координати ділянки — 48°46′ пн. ш. та 30°14′ сх. д., висота над рівнем моря — 245 м [41].

Рельєф території являє собою вирівняне плато вододільної частини із незначним ухилом (до 2°) у напрямку південного заходу.

За багаторічними кліматичними спостереженнями регіон відноситься до зони нестійкого зволоження, для якої характерні періодичні посухи — у середньому 2–3 роки на десятиліття є посушливими.

3.1. Характеристика ґрунту

Ґрунтовий покрив дослідної ділянки представлений чорноземом опідзоленим малогумусним важкосуглинковим на лесі. Такі ґрунти в межах Лісостепу України займають приблизно 2,02 млн га, з них 1,75 млн га — орні землі. У Черкаській області вони є одними з найпоширеніших, загальна площа становить 116 тис. га, з яких 104,1 тис. га перебуває в обробітку [41].

Для чорноземів цієї різновидності характерні:

- однорідність гранулометричного складу та хімічної будови профілю;
- вимивання легкорозчинних солей і ілювіальне розташування

карбонатів у нижніх горизонтах;

- значне нагромадження поживних елементів у верхньому гумусовому шарі;
- добра структурність: частка агрегатів >10 мм — 21–25%, фракції 10–0,25 мм — 73–76%, а <0,25 мм — лише 2–3%;
- висока частка водостійких агрегатів, що забезпечує оптимальні повітряно-водні умови, добре прогрівання ґрунту та рівномірне накопичення і віддачу вологи рослинам.

Глибина залягання карбонатів сягає 115–120 см. Вміст гумусу в орному шарі становить приблизно 3,3%. Реакція ґрунтового розчину — слабокисла (pH_{sol} 6,0), ступінь насичення основами — 81–97%, гідролітична кислотність — 1,8–2,0 смоль/кг ґрунту. Вміст рухомих форм фосфору і калію (за методом Чирикова) коливається в межах 80–112 мг/кг, а кількість азоту лужногідролізованих сполук (за Корнфілдом) — 80–108 мг/кг.

Загалом ґрунти дослідного поля характеризуються високим рівнем родючості, сприятливими агрофізичними і гідрологічними властивостями та є придатними для вирощування більшості районованих культур, у тому числі гречки.

3.2. Погодні умови

Погодні умови 2025 року мали певні відхилення від середньобагаторічних показників, але загалом були сприятливими для росту й розвитку гречки, що позитивно позначилося на формуванні врожайності (табл. 1).

Клімат Черкаської області належить до помірно континентального, із нестійким режимом зволоження. За даними метеостанції Умань, середні багаторічні температури становлять:

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, *°С*					
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**

- січень — –5,7°C;
- липень — +19,0°C;
- річна середня температура повітря — близько +7,4°C.

Однак у окремі роки спостерігаються істотні коливання температур, що зумовлює варіативність кліматичних умов у межах вегетаційного періоду та впливає на інтенсивність ростових процесів і рівень продуктивності рослин гречки.

Протягом вегетаційного періоду в середньому випадає приблизно 291,5 мм опадів, однак їх розподіл у часі є нерівномірним, що зумовлює коливання умов зволоження. Гідротермічний коефіцієнт (ГТК) становить у середньому 1,18, але за окремими роками та періодами вегетації він може суттєво змінюватися.

Тривалість вегетаційного періоду становить близько 205 днів, а активна вегетація (при температурах вище 10°C) триває 160–165 днів. Перехід середньодобової температури через 0°C зазвичай відбувається наприкінці листопада. Початок зими, як правило, характеризується нестійкими погодними умовами — чергуванням короткочасних морозів і відлиг, часто зі зникненням снігового покриву.

Зима у регіоні м’яка, із частими відлигами, під час яких температура може підніматися до +8…+10°C. Сніговий покрив утворюється переважно 13–22 грудня. У холодний період року переважає похмура погода з незначними, але частими опадами. На зимовий сезон припадає 100–130 мм, тобто 20–25% від загальної річної кількості опадів.

За даними спостережень, у 2025 році протягом вегетаційного періоду гречки випало 376,3 мм опадів, що на 88,3 мм (31%) перевищує середньобагаторічну норму. Водночас їх розподіл за місяцями був нерівномірним.

Так, у квітні кількість опадів становила лише 53,3 мм, що призвело до дефіциту ґрунтової вологи на початку весняної вегетації. Хоча у першій та другій декадах травня випало 31,8 мм опадів, волога ще залишалася обмежувальним фактором, що негативно вплинуло на ріст і розвиток

молодих рослин гречки у початковий період.

На момент сівби (друга декада травня) середньодобова температура повітря відповідала багаторічним показникам, що сприяло дружній появі сходів і формуванню рівномірних посівів.

У червні спостерігався деякий дефіцит вологи, однак у липні, коли випала норма опадів, близька до середньобагаторічної, погодні умови були оптимальними для формування генеративних органів. Середні температури повітря становили 18,6–21,1°C, а відносна вологість перебувала в межах 63–70%, що забезпечувало раціональне використання вологи та сприяло формуванню добре озернених і виповнених зерен.

Серпень виявився посушливим, проте така погода сприяла прискореному дозріванню та рівномірному достиганню зерна, що, у свою чергу, забезпечило отримання відносно високого врожаю гречки.

3.3. Схема досліду

Трьохфакторний дослід був закладений за схемою представленою в таблиці 2.

Таблиця 2

Схема досліду

Сорт (фактор А)	Спосіб сівби (фактор В)	Норма висіву (фактор С)
Кара-Даг	Звичайний рядковий, з шириною міжряддя 15 см	2 млн. шт./га
		3 млн. шт./га
	Широкорядний, з шириною міжряддя 45 см	2 млн. шт./га
		3 млн. шт./га
Українка	Звичайний рядковий, з шириною міжряддя 15 см	2 млн. шт./га
		3 млн. шт./га
	Широкорядний, з шириною міжряддя 45 см	2 млн. шт./га
		3 млн. шт./га

Площа облікової ділянки — 50 м². Повторність трьохразова. Розміщення варіантів послідовне.

3.4. Технологія вирощування гречки в досліді

Попередники. У досліді гречку розміщували після кукурудзи на силос, а передпопередником виступав ярий ячмінь. Таке чергування культур є типовим для зони Лісостепу та сприяє збереженню родючості ґрунту й оптимізації фітосанітарного стану поля.

Обробіток ґрунту. Основний обробіток включав лущення стерні одразу після збирання попередника за допомогою дискових лущильників на глибину 10–12 см, що сприяло знищенню падалиці та бур'янів. Далі проводили зяблеву оранку плугом на глибину 22–25 см.

Навесні здійснювали боронування зябу у два сліди важкими боронами впоперек оранки для збереження вологи та вирівнювання поверхні поля. Перед сівбою проводили дворазову культивацію з одночасним боронуванням: першу — на глибину 8–10 см, другу — на глибину загортання насіння, що забезпечувало оптимальні умови для проростання.

Удобрення. Фосфорні та калійні добрива вносили під основний обробіток ґрунту у вигляді гранульованого суперфосфату та калійної солі. Азотні добрива (аміачна селітра) застосовували навесні під передпосівну культивацію у дозі $N_{30}P_{30}K_{30}$, що сприяло забезпеченню збалансованого живлення рослин протягом вегетації.

Підготовка насіння до сівби. Для посіву використовували еліту сортів Кара-Даг і Українка, отриману з Науково-дослідного інституту круп'яних культур Подільського державного аграрно-технічного університету. Насіння проходило попередню очистку, калібрування та обов'язкову підготовку до сівби відповідно до стандартів посівного матеріалу.

Сівба. Проведення сівби відбувалося у першій декаді травня, коли ґрунт прогрівався до оптимальної температури. Спосіб сівби та норми висіву визначали згідно зі схемою досліду та біологічними особливостями сорту.

Догляд за посівами. Комплекс агротехнічних заходів догляду включав прикочування посівів одразу після сівби для покращення контакту насіння з ґрунтом, досходове боронування легкими боронами з метою знищення ґрунтової кірки та сходів бур’янів, а також міжрядний обробіток на широкорядних посівах для покращення аерації й вологообміну.

Збирання врожаю. Скошування гречки розпочинали у другій декаді серпня, коли 75% зерен досягали стиглості. Висоту зрізу встановлювали на рівні 18–20 см. Підбір і обмолот валків здійснювали після підсушування зерна до вологості 15–18%. Для обмолоту використовували зернозбиральний комбайн СК-5 «Нива», що забезпечувало якісне виділення зерна з мінімальними втратами.

3.5. Методика проведення досліджень

Для оцінювання інтенсивності проростання насіння та визначення кількості насінин, що проросли, застосовували загальноприйняті стандартизовані показники — енергію проростання, лабораторну схожість, швидкість і дружність проростання, а також силу росту. Для зернових культур ці показники визначають за кількістю нормально пророслих зерен: енергію — через 3–4 доби, а лабораторну схожість — через 6–10 днів після початку досліду [42].

У польових умовах здійснювали визначення польової схожості, густоти стояння рослин, кількості рослин, що збереглися до моменту збирання, та повноти сходів, що давало змогу об’єктивно оцінити ефективність проростання й початкового розвитку рослин у природному середовищі [43].

У лабораторних умовах додатково визначали технологічні якості зерна гречки, зокрема вирівняність насіння, масу 1000 зерен та натуру

зерна [43], що дозволяло оцінити потенційні переробні властивості врожаю.

Облік урожайності проводили суцільним методом, із контролем за допомогою трьох пробних снопів, відібраних із попередньо визначених площадок площею 1 м² на кожній ділянці. Такий підхід забезпечував точність і відтворюваність результатів.

Обробку отриманих даних здійснювали за допомогою дисперсійного аналізу [44].

Економічну ефективність вирощування гречки оцінювали за такими основними показниками [45]:

- вартість валової продукції з 1 га — як добуток урожайності (ц/га) на ціну реалізації 1 центнера гречки (грн/ц);
- матеріальні витрати на виробництво — як добуток собівартості одиниці продукції (грн/ц) на кількість продукції з 1 га (ц);
- умовний чистий дохід — як різницю між вартістю валової продукції та загальними витратами на її виробництво;
- рівень рентабельності — як відношення умовного чистого доходу до матеріальних витрат, помножене на 100%;

продуктивність праці — за кількістю людино-годин, витрачених на виробництво 1 центнера гречки.

Такий підхід забезпечував комплексну оцінку біологічної та економічної результативності технологічних прийомів, що застосовувалися у дослідженнях.

РОЗДІЛ 4
РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Як підтверджують результати численних наукових досліджень і практичний виробничий досвід [4, 5], у посушливих регіонах ефективне використання обмежених запасів вологи можна забезпечити шляхом оптимізації структури посівів, ключовим елементом якої виступає густота стояння рослин на одиниці площі. Серед усіх агротехнічних прийомів, що безпосередньо впливають на цей показник, найважливішими є правильний вибір способу сівби та норми висіву насіння.

З огляду на здатність гречки до інтенсивного гілкування, ця культура відноситься до таких, що слабо реагують на густоту стояння рослин. У зв’язку з цим, для отримання стабільно високих урожаїв у зоні нестійкого зволоження різними авторами рекомендовано досить широкий діапазон норм висіву — від 1,0 до 6,0 млн схожих насінин на гектар (45–150 кг/га). Проте така широка варіативність у виробничій практиці часто призводить до застосування завищених норм висіву, що у посушливих умовах створює надмірну конкуренцію між рослинами, погіршує їх розвиток і збільшує витрати на насіння без реального приросту врожайності.

Отже, визначення оптимальної густоти стояння гречки має не лише наукове, а й практичне значення. Зменшення непродуктивних витрат насіння при збереженні високого рівня урожайності й якості зерна дозволяє знизити собівартість виробництва та підвищити економічну ефективність вирощування культури.

Саме з цією метою були проведені польові дослідження, спрямовані на визначення оптимального поєднання способу сівби та норми висіву сортів гречки Кара-Даг і Українка в умовах Правобережного Лісостепу України, де зволоження є нестійким.

4.1. Особливості формування густоти рослин у посівах гречки

Як зазначають численні дослідники [10], розвиток будь-якого агроценозу (як і природного фітоценозу) визначається внутрішньовидовою та міжвидовою конкуренцією рослин за ефективне використання ресурсів зовнішнього середовища — вологи, світла, елементів живлення. У природних умовах така конкуренція сприяє природному добору, тоді як у посівах сільськогосподарських культур вона часто призводить до нерівномірного розвитку рослин, зниження їхньої продуктивності та погіршення якості врожаю.

Зменшити цей негативний вплив можна шляхом раціонального розміщення рослин по площі, що досягається вибором оптимальних способів сівби та норм висіву насіння.

Найбільш поширеним і технологічно простим способом у сучасному виробництві є звичайний рядковий посів гречки з міжряддями 15 см, який і було взято за контрольний варіант у наших дослідженнях. Для порівняння додатково вивчали широкорядний спосіб сівби з міжряддями 45 см.

Схема досліду, побудована на поєднанні способів сівби з нормами висіву 2 і 3 млн схожих насінин на гектар, дала змогу визначити параметри, що забезпечують оптимальну густоту стояння рослин для сортів Кара-Даг і Українка.

Під час аналізу польової схожості встановлено, що за звичайного рядкового способу сівби цей показник коливався у незначних межах: при збільшенні норми висіву з 2 до 3 млн насінин у сорту Кара-Даг він зменшився з 90,5 до 89,0%, тоді як у сорту Українка, навпаки, підвищився з 87,0 до 88,7% (табл.).

Це свідчить про стабільну схожість насіння обох сортів і порівняно слабку реакцію гречки на зміну густоти посівів, що підтверджує дані попередніх досліджень.

Таблиця 3

Особливості формування густоти рослин різних сортів гречки залежно від впливу способу сівби і норми висіву у 2025 р.

Спосіб сівби	Норма висіву, млн. шт./га	Кількість рослин у фазу повних сходів, шт./м^2	Польова схожість, %	Кількість рослин на час збирання, шт./м^2	Збереже-ність рослин, %
Кара-Даг					
Звичайний рядовий	2	181	90,5	154	85,1
	3	267	89,0	225	84,3
Широкорядний	2	171	85,5	141	82,5
	3	252	84,0	200	79,4
Українка					
Звичайний рядовий	2	174	87,0	140	80,5
	3	266	88,7	206	77,4
Широкорядний	2	174	87,0	125	71,8
	3	253	84,3	182	71,9

У ході проведених досліджень встановлено, що зниження польової схожості при широкорядній сівбі було дещо вираженішим, ніж за звичайного рядкового способу. Так, при збільшенні норми висіву з 2 до 3 млн схожих насінин на гектар у сорту Кара-Даг показник зменшився з 85,5 до 84,0%, а в сорту Українка — з 87,0 до 84,3%. Подібна тенденція пояснюється більшою концентрацією насіння у рядках за широкорядного способу, що призводило до посилення внутрішньовидової конкуренції та, відповідно, зниження енергії проростання.

Результати досліджень також показали, що виживання рослин у польових умовах суттєво залежало від поєднання кількох чинників — погодних умов, біологічних особливостей сортів, способу сівби та норми висіву.

За рахунок вищої густоти рослин у рядках, а отже, посилення конкуренції за вологу, світло та поживні речовини, виживання знижувалося при широкорядній сівбі. Водночас цей ефект значно посилювався при підвищених нормах висіву. Якщо при звичайній рядковій сівбі збільшення норми висіву спричиняло лише помірне зниження виживання, то при широкорядній сівбі показник різко зменшувався, коли норма перевищувала 2 млн схожих насінин/га.

Зокрема, у середньому за роки досліджень виживання рослин сорту Кара-Даг становило 84,7% при звичайному рядковому способі і 80,9% при широкорядному, тоді як у сорту Українка відповідні показники були 79,0% і 71,9%. Це свідчить про вищу посухостійкість та конкурентоздатність сорту Кара-Даг, який краще зберігав рослинний покрив за обмеженого зволоження.

Також встановлено перевагу звичайного рядкового способу сівби, за якого збереженість рослин у середньому була на 4,4–8,9% вищою, ніж при широкорядному.

4.2. Особливості проходження фенологічних фаз гречки

Фенологічні спостереження, що відображають динаміку росту і розвитку рослин, дозволили простежити вплив погодних умов, способів сівби, норм висіву та біологічних особливостей сортів на тривалість окремих періодів вегетації (табл. 4).

Встановлено, що між сортами спостерігалися чіткі відмінності за темпами розвитку. Сорт Кара-Даг, як скоростиглий, характеризувався коротшим вегетаційним періодом — 69–76 днів, тоді як сорт Українка мав триваліший розвиток — 76–81 день, тобто на 5–6 днів більше.

На темпи розвитку істотно впливали спосіб сівби та норма висіву.

Таблиця 4

Особливості тривалості міжфазних періодів у різних сортів гречки залежно від способу сівби і норми висіву у 2025 р., днів

Спосіб сівби	Норма висіву насіння, млн. шт./га	Період вегетації						Сівба-дозрівання
		сівба-сходи	сходи – гілкування	гілкування-бутонізація	бутонізація-цвітіння	цвітіння – плодоутво-рення	плодоутво-рення-дозрівання	
Кара-Даг								
Звичайний рядковий	2	8	11	6	7	21	19	72
	3	7	10	6	7	20	19	69
Широкорядний	2	8	11	6	8	22	21	76
	3	8	11	6	7	21	20	73
Українка								
Звичайний рядковий	2	9	12	7	8	20	21	77
	3	9	12	7	8	20	20	76
Широкорядний	2	9	12	7	9	22	22	81
	3	9	12	7	8	21	21	78

Так, широкорядна сівба завдяки міжрядним обробіткам, які сприяли аерації ґрунту, знищенню бур’янів і кращому збереженню вологи, забезпечувала поступовіший розвиток рослин і збільшення тривалості вегетаційного періоду в середньому на 3–4 дні порівняно зі звичайною рядковою.

Для сорту Кара-Даг тривалість вегетації при широкорядній сівбі становила 75 днів, тоді як при звичайній — 71 день.

У сорту Українка відповідні показники — 80 днів і 77 днів.

Вплив норми висіву також був помітним. Підвищення норми призводило до загущення посівів, що погіршувало умови освітлення та живлення, внаслідок чого скорочувалася тривалість окремих фаз розвитку. Найсприятливіші умови для росту і найдовший період вегетації відзначено при мінімальній нормі висіву — 2 млн схожих насінин/га:

у сорту Кара-Даг на широкорядних посівах тривалість вегетації становила приблизно 77 днів, у сорту Українка при обох способах сівби — 77–80 днів.

При збільшенні норми висіву до 3 млн насінин/га вегетаційний період скорочувався на 3 дні для обох сортів, що свідчить про зниження життєдіяльності рослин у загущених посівах та погіршення умов для формування генеративних органів.

4.3. Формування та продуктивність асиміляційного апарату посівів гречки

За результатами численних наукових праць і узагальнень А. А. Нечипоровича [77], рівень накопичення надземної біомаси у рослин безпосередньо визначається інтенсивністю фотосинтезу, під час якого у зелених органах із вуглекислого газу, води та мінеральних елементів

утворюються органічні речовини. Ефективність цього процесу, а відтак і потенційна врожайність, залежить від злагодженого функціонування всього посіву як єдиної фотосинтезуючої системи.

Посів будь-якої культури можна розглядати як складний саморегульований агрофітоценоз, у якому сукупність рослин взаємодіє з довкіллям і між собою. У такій системі з’являються нові властивості, не притаманні окремій рослині. Так, якщо ізольована рослина краще розвивається за збільшення площі живлення та освітлення, то для всього посіву підвищення врожайності пов’язане із певним оптимальним рівнем загущення, що забезпечує максимальне використання сонячної енергії. Таким чином, оптимальні умови для окремої рослини і для всього агрофітоценозу зазвичай не збігаються, що зумовлює потребу у пошуку балансу між індивідуальною й колективною продуктивністю.

Фотосинтетична активність посівів оцінюється за кількома основними показниками, серед яких найважливішими є:

- площа листкової поверхні, що визначає потенційну здатність рослин до асиміляції вуглекислого газу;
- фотосинтетичний потенціал (ФП) — інтегральний показник, який відображає сумарну площу листя за певний період;
- чиста продуктивність фотосинтезу (ЧПФ) — кількість сухої речовини, утвореної на одиницю листкової площі за одиницю часу [77].

Як зазначають численні автори [4], динаміка формування листкової поверхні у посівах більшості польових культур має закономірний характер: після появи сходів площа листя повільно збільшується, згодом стрімко наростає до фази цвітіння, а далі, після припинення росту стебел у висоту (що зазвичай збігається з початком дозрівання), досягає максимального значення і надалі зменшується внаслідок відмирання нижніх листків.

У наших дослідженнях максимальна площа листкової поверхні гречки спостерігалась у фазу плодоутворення, становлячи: у сорту Кара-Даг — від 30,3 до 33,2 тис. м²/га, у сорту Українка — від 32,1 до 35,4 тис. м²/га (табл. 5).

Таблиця 5

Динаміка наростання площі листової поверхні гречки залежно від способу сівби й норми висіву різних сортів гречки, тис. м²/га (середнє за 2006–2007 рр.)

Спосіб сівби	Норма висіву насіння, млн. шт./га	Фаза розвитку				
		гілкування	бутонізація	цвітіння	плодоутворення	дозрівання
Кара-Даг						
Звичайний рядковий	2	3,8	9,3	22,1	30,3	14,2
	3	4,8	11,7	24,6	33,2	16,1
Широкорядний	2	3,6	9,2	21,5	32,1	14,4
	3	4,7	10,4	23,6	31,6	14,3
Українка						
Звичайний рядковий	2	3,4	8,6	21,1	32,1	15,4
	3	4,3	11,0	22,8	34,6	17,2
Широкорядний	2	3,3	8,7	22,4	35,4	17,4
	3	4,5	10,6	23,3	32,9	16,5

Вплив способу сівби на формування листкової поверхні був незначним, проте простежувалась певна тенденція.

У сорту Кара-Даг при звичайному рядковому способі площа листкової поверхні впродовж усієї вегетації була дещо більшою, ніж за широкорядного посіву, — різниця у період інтенсивного плодоутворення сягала 0,1 тис. м²/га.

Натомість у сорту Українка перевага спостерігалась за широкорядної сівби, де площа листкової поверхні була на 0,8 тис. м²/га більшою, що свідчить про кращу реакцію цього сорту на покращені умови освітлення та аерації міжрядь.

Таким чином, можна зробити висновок, що формування листкової поверхні гречки залежить як від біологічних особливостей сорту, так і від способу сівби, а різниця у структурі посівів зумовлює відмінності у фотосинтетичній продуктивності агрофітоценозу.

У процесі досліджень було встановлено, що норма висіву істотно впливала на формування асиміляційної (листкової) поверхні гречки.

Так, при звичайному рядковому способі сівби збільшення норми висіву з 2 до 3 млн схожих насінин/га зумовлювало помітне зростання площі листкової поверхні: у сорту Кара-Даг — з 30,3 до 33,2 тис. м²/га, у сорту Українка — з 32,1 до 34,6 тис. м²/га.

Водночас на широкорядних посівах спостерігалася зворотна тенденція — деяке зменшення площі листкової поверхні при підвищенні норми висіву: у сорту Кара-Даг — з 32,1 до 31,6 тис. м²/га, у сорту Українка — з 35,4 до 32,9 тис. м²/га.

Це пояснюється тим, що при меншій кількості рослин у широкорядних посівах поліпшуються умови освітлення, аерації та живлення, що сприяє кращому розвитку листків. У густіших посівах, навпаки, посилюється конкуренція, листки затінюють один одного, а тому загальна асиміляційна поверхня на одиницю площі знижується. Крім того, між досліджуваними сортами виявлено певні біологічні відмінності.

У більш скоростиглого сорту Кара-Даг формування листкової поверхні було інтенсивнішим у першій половині вегетації, що забезпечувало швидке наростання біомаси.

У сорту Українка, навпаки, максимальний розвиток листків спостерігався у другій половині вегетації, переважно в період генеративного розвитку, коли активно формувалася продуктивна частина врожаю.

4.4. Врожайність рослин гречки та елементи її структури

Результати проведених досліджень з вивчення впливу способу сівби та норми висіву на біометричні показники і структуру врожайності різних сортів гречки наведено в таблиці 6. Встановлено чіткі закономірності формування урожайних елементів залежно від густоти стояння рослин.

Збільшення норми висіву з 2 до 3 млн схожих насінин/га закономірно зумовлювало зростання густоти посіву: у сорту Кара-Даг — з 154 до 225 шт./м² при звичайному рядковому способі та з 141 до 200 шт./м² при широкорядному; у сорту Українка — відповідно з 140 до 206 шт./м² і з 125 до 182 шт./м² (див. табл. 3).

Водночас із підвищенням густоти незначно збільшувалася висота рослин — у середньому на 1,5–3,5 см, що пояснюється конкуренцією за світло.

Однак інші елементи структури врожаю мали зворотну тенденцію: при загущенні зменшувалася кількість гілок першого порядку, суцвіть та кількість виповненого зерна на рослину. Зокрема: у сорту Українка при звичайній рядковій сівбі кількість гілок першого порядку зменшилася з 3,2 до 2,9 шт., а кількість плодоносних суцвіть — з 9,5 до 7,2 шт.; у сорту Кара-Даг за обох способів сівби кількість гілок зменшилася на 1,9–2,9 шт., а кількість виповненого насіння — з 33,9 до 24,5 шт. при звичайній рядковій і з 38,0 до 26,2 шт. при широкорядній сівбі.

Аналіз показників індивідуальної продуктивності рослин показав чітку обернену залежність: із загущенням посіву продуктивність окремої рослини зменшувалася. У сорту Кара-Даг маса зерна з однієї рослини зменшилася на 0,18–0,20 г, у сорту Українка — на 0,25–0,45 г.

Водночас зафіксовано перевагу широкорядного способу сівби, за якого маса зерна з однієї рослини була вищою, ніж при звичайному рядковому.

Таблиця 6

Особливості формування деяких біометричних показників рослин різних сортів гречки залежно від способу сівби і норми висіву у 2025 р.

Спосіб сівби	Норма висіву гречки, млн. схожих насінин/га	Висота рослин, см	Кількість на одній рослині, шт.			Маса зерна з однієї рослини, г
			гілок першого порядку	плодоносних суцвіть	виповненого насіння	
Кара-Даг						
Звичайний рядковий	2	80,4	3,4	10,5	33,9	0,81
	3	81,9	3,5	8,4	24,5	0,61
Широкорядний	2	84,8	3,8	11,9	38,0	0,85
	з	88,4	3,7	9,0	26,2	0,57
Українка						
Звичайний рядковий	2	81,2	3,2	9,5	38,2	0,89
	3	84,2	2,9	7,2	27,4	0,64
Широкорядний	2	87,4	4,0	13,0	51,5	1,09
	3	90,1	3,5	7,8	29,9	0,64

Це пояснюється кращими умовами живлення і освітлення, що сприяють розвитку потужнішої генеративної сфери та формуванню виповненого зерна.

Таким чином, загущення посівів гречки позитивно впливало на густоту стояння та висоту рослин, проте негативно позначалося на індивідуальній продуктивності, що слід враховувати при визначенні оптимальної норми висіву для конкретних сортів і умов вирощування.

Результати досліджень свідчать, що попри більшу кількість гілок першого порядку й плодоносних суцвіть у сорту Кара-Даг, такі ключові показники, як кількість виповненого насіння з однієї рослини та маса насіння з рослини, були вищими у сорту Українка майже в усіх досліджуваних варіантах.

Подібна закономірність пояснюється відмінностями у біологічних і морфологічних особливостях сортів.

Рослини сорту Кара-Даг відзначаються інтенсивним початковим ростом, активним галуженням і формуванням значної кількості квіток, проте характеризуються низьким коефіцієнтом плодоутворення і слабким виповненням зерна. Надмірний розвиток вегетативної маси на ранніх етапах негативно впливає на процеси генеративного формування, зменшуючи потенційну врожайність.

Натомість сорт Українка розвивається більш урівноважено: помірне галуження, обмежене закладання квіток і збалансований ріст у вегетативний та генеративний періоди забезпечують вищу озерненість і краще виповнення насіння.

Ці сортові особливості особливо чітко проявлялися за загущення посівів. Так, при широкорядній сівбі збільшення норми висіву з 2 до 3 млн схожих насінин/га у сорту Українка зменшило кількість виповненого насіння з 51,5 до 29,9 шт., тоді як у сорту Кара-Даг — з 38,0 до 26,2 шт., тобто зниження озерненості було більш вираженим саме у останнього. Це свідчить про чутливість сорту Кара-Даг до загущення, коли конкуренція за

світло та елементи живлення різко знижує індивідуальну продуктивність рослин.

Остаточні висновки щодо ефективності різних комбінацій способу сівби та норми висіву можна зробити лише за результатами комплексного аналізу структури врожайності та фактичного збору зерна (рис. 1 і 2, додаток Б).

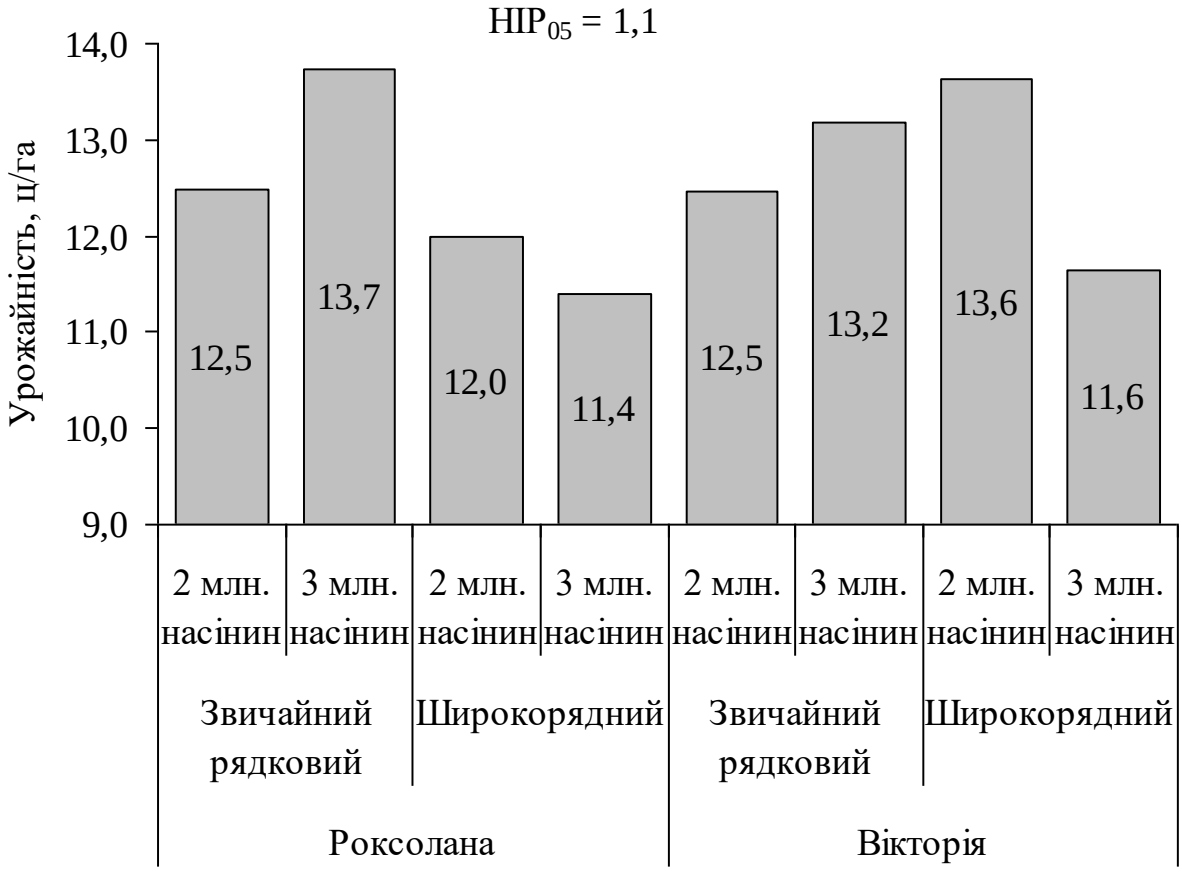


Рис. 1. Урожайність сортів гречки залежно від способу сівби та норми висіву у 2025 р., ц/га

В обох досліджуваних сортів виділено варіанти з найвищими показниками продуктивності. Так, у сорту Кара-Даг найвища врожайність — 13,7 ц/га — зафіксована при звичайному рядковому способі сівби з нормою висіву 3 млн схожих насінин/га. Цей результат істотно перевищував інші варіанти, де врожайність становила 12,0–12,5 ц/га. Підвищений рівень урожайності зумовлений оптимальною густотою

стояння рослин у кінці вегетації — 225 шт./м², що забезпечувало ефективне використання вологи й поживних речовин.

У сорту Українка виділилися два варіанти із близькими показниками врожайності — 13,2 ц/га при звичайній рядковій сівбі з нормою 3 млн схожих насінин/га і 13,6 ц/га при широкорядній сівбі з нормою 2 млн схожих насінин/га.

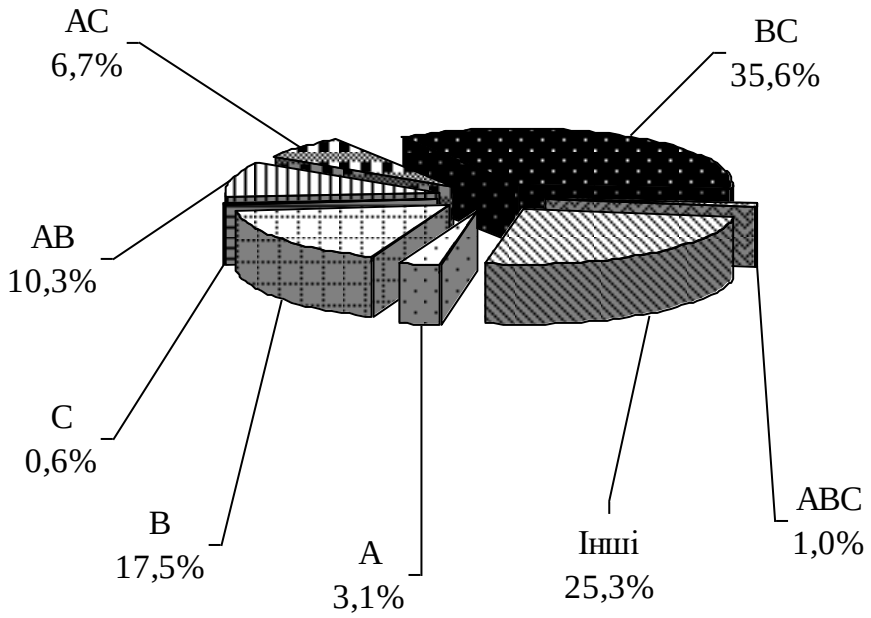


Рис. 2. Частка впливу факторів на рівень врожайності гречки залежно від сортових особливостей (фактор А), способу сівби (фактор В), норми висіву (фактор С), варіантів їх взаємодій та погодних умов

За результатами статистичної обробки ці значення не мали істотної різниці, проте решта варіантів показали помітно нижчі результати.

Високий рівень урожайності у зазначених варіантах забезпечувався оптимальним співвідношенням густоти посіву (206 шт./м²) та індивідуальної продуктивності рослин (1,09 г/рослину).

Як показують дані рисунку 3, рівень врожайності визначався комплексом взаємопов’язаних факторів, серед яких домінуючу роль

відігравали: поєднання способу сівби та норми висіву — 35,6% загального впливу; спосіб сівби окремо — 17,5%; взаємодія способу сівби із сортовими особливостями — 10,3%; умови погоди року дослідження — 25,3%.Вплив інших факторів і їх комбінацій був порівняно незначним — у межах 0,6–6,7%.

На підставі проведених досліджень можна зробити висновок, що в умовах нестійкого зволоження Правобережного Лісостепу України: для сорту Кара-Даг найбільш ефективним є звичайний рядковий спосіб сівби з нормою висіву 3 млн схожих насінин/га; для сорту Українка доцільно використовувати два рівнозначні варіанти — звичайний рядковий спосіб сівби з нормою 3 млн і широкорядний із нормою 2 млн схожих насінин/га.

Такі поєднання забезпечують оптимальну густоту посівів, раціональне використання вологи й поживних речовин, а також високий рівень врожайності та якості зерна гречки в умовах Лісостепу України.

4.5. Технологічна якість зерна гречки

Можливість практичного використання зерна різних польових культур для різних господарських або харчових потреб визначається насамперед специфікою їхнього хімічного складу та комплексом фізико-технологічних властивостей. Зерно гречки є цінною сировиною для виготовлення високоякісної крупи, яка характеризується підвищеною біологічною повноцінністю та високою поживною цінністю. Ці якості формуються переважно завдяки високому вмісту білка та сприятливому амінокислотному складу, який робить гречану крупу незамінним продуктом у раціоні людини.

До основних фізичних показників якості зерна гречки, які

безпосередньо впливають на вихід та якість крупи під час її переробки, відносять масу 1000 насінин, натуру зерна, крупність, вирівняність і плівчастість. Саме ці параметри комплексно відображають технологічну придатність сировини та ступінь реалізації генетичного потенціалу сорту.

На основі аналізу наукових джерел та виробничих спостережень встановлено, що якість зерна рослинницької продукції формується під дією сукупності екологічних, біологічних і агротехнічних чинників. Відтак у нашій роботі було поставлено завдання визначити вплив способу сівби та норми висіву на показники якості зерна гречки в умовах посушливого клімату Правобережного Лісостепу.

Проведене вивчення впливу цих факторів дозволило виявити чіткі закономірності (табл. 7).

Таблиця 7

Технологічні якості зерна гречки залежно від способу сівби й норми висіву різних сортів гречки, 2025 р.

Спосіб сівби	Норма висіву насіння, млн. шт./га	Маса 1000 насіння, г	Натура, г/л	Крупність насіння, %	Вирівня-ність, %	Плів-частість, %
Кара-Даг						
Звичайний рядковий	2	33,7	547	89,3	81,5	25,7
	3	33,0	530	86,2	79,4	25,9
Широкорядний	2	33,2	540	88,2	80,2	26,3
	3	33,1	536	87,7	79,9	27,1
Українка						
Звичайний рядковий	2	28,8	607	81,1	80,2	23,2
	3	28,7	605	81,3	79,7	23,5
Широкорядний	2	29,2	617	82,1	81,0	22,8
	3	28,6	604	81,0	79,5	23,4

Маса 1000 насінин істотно змінювалася залежно від сортових особливостей, а також від способу сівби та норми висіву.

У середньому за роки досліджень цей показник у сорту Кара-Даг становив 33,0–33,7 г, причому найвищі значення спостерігалися при звичайному рядковому способі сівби і нормі висіву 2 млн схожих насінин/га.

У сорту Українка маса 1000 зернин була на 13,2–13,8 % нижчою, однак найкращі результати зафіксовано при широкорядному способі сівби з тією ж нормою висіву — 2 млн схожих насінин/га.

Вплив способу сівби та норми висіву на якісні параметри зерна проявлявся по-різному у досліджуваних сортів.

Так, у сорту Кара-Даг найкращі показники спостерігались при звичайній рядковій сівбі та нормі 2 млн схожих насінин/га: натура — 547 г/л, крупність — 89,3 %, вирівняність — 81,5 %, плівчастість — 25,7 %.

У сорту Українка, за широкорядної сівби з тією ж нормою висіву, відзначено такі результати: натура — 617 г/л, крупність — 82,1 %, вирівняність — 81,0 %, плівчастість — 22,8 %.

Підвищення норми висіву до 3 млн схожих насінин/га викликало погіршення всіх основних показників якості зерна в обох сортів, що пояснюється посиленням конкуренції між рослинами та зменшенням надходження поживних речовин до генеративних органів.

Отже, результати дослідження свідчать, що оптимальне поєднання способу та норми сівби забезпечує найвищі показники якості зерна гречки.

В обох сортів найкращі результати зафіксовані при звичайному рядковому способі сівби з нормою 2 млн схожих насінин на гектар, що гарантує високу натуру, добру вирівняність і помірну плівчастість зерна, а також оптимальну технологічну якість крупи.

РОЗДІЛ 5
ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ОТРИМАННЯ ВИСОКОЯКІСНОГО ЗЕРНА ГРЕЧКИ ЗАЛЕЖНО ВІД СПОСОБУ СІВБИ І НОРМИ ВИСІВУ

Економічна ефективність виробництва є одним із головних показників, що відображає результативність використання матеріальних, трудових і фінансових ресурсів у процесі вирощування сільськогосподарських культур. Вона характеризує кінцевий економічний ефект, тобто віддачу від вкладених засобів і праці, показуючи, наскільки раціонально використовуються наявні ресурси у виробництві продукції.

У сучасних умовах вітчизняні технології вирощування більшості польових культур відзначаються високим рівнем затратності, що потребує пошуку ефективних шляхів їх скорочення без зниження врожайності. Одним із таких напрямів є оптимізація агротехнічних параметрів технології вирощування, зокрема вибір найпродуктивнішого сорту, доцільного способу сівби та раціональної норми висіву.

Як свідчать численні наукові публікації, правильно підібране поєднання цих елементів технології дає змогу істотно зменшити енергетичні, трудові й матеріально-грошові витрати, підвищуючи водночас рівень окупності виробництва.

З економічної точки зору, ефективність виробництва визначається як співвідношення між витраченими ресурсами (живою та уречевленою працею) і результатом, тобто кількістю отриманої продукції. Вона не лише характеризує продуктивність системи господарювання, а й є відображенням основної мети виробництва — отримання максимального корисного ефекту від кожної одиниці затрат.

Оцінювання економічної ефективності сільськогосподарського виробництва здійснюється на основі комплексного підходу, який враховує як обсяг отриманого результату, так і ступінь використання залучених ресурсів [78,

79].

У ході проведених досліджень були виконані розрахунки ефективності різних способів сівби та норм висіву гречки, із урахуванням їх впливу на врожайність і якість зерна (табл. 8).

Для аналізу використано такі основні економічні показники: урожайність за варіантами дослідів; матеріально-грошові витрати на 1 га посіву; собівартість 1 центнера продукції; умовно чистий дохід; рівень рентабельності.

Розрахунки виконано з використанням технологічної карти вирощування гречки у порівняльних цінах 2025 року (додаток В). При цьому ціна реалізації 1 ц зерна гречки становила 300,00 грн.

На підставі отриманих результатів встановлено, що рівень економічної ефективності вирощування гречки в умовах нестійкого зволоження південного Лісостепу України залежав від поєднання трьох основних чинників — сорту, способу сівби та норми висіву.

Для сорту Кара-Даг найвищі економічні показники забезпечував звичайний рядковий спосіб сівби з нормою висіву 3 млн схожих насінин/га, при якому прибуток становив 1697,72 грн/га. За умови широкорядної сівби економічно доцільним було зменшення норми до 2 млн схожих насінин/га, що забезпечувало прибуток 1378,12 грн/га.

Для сорту Українка ефективнішою виявилася широкорядна сівба з нормою висіву 2 млн схожих насінин/га, при якій прибуток складав 1678,92 грн/га. За звичайного рядкового способу найкращі результати спостерігалися при нормі 3 млн схожих насінин/га, коли прибуток досягав 1603,72 грн/га.

У середньому за даними 2025 року найбільш економічно вигідним варіантом виявилося вирощування гречки сорту Кара-Даг за звичайного рядкового способу сівби з нормою висіву 3 млн схожих насінин/га. У цьому варіанті було отримано найвищу врожайність — 13,7 ц/га, а також максимальні показники прибутковості (1697,72 грн/га) і рентабельності (92%).

Таблиця 8

Економічна ефективність вирощування зерна гречки різних сортів залежно від способу сівби і норм висіву у 2025 р.

Показник	Сорт							
	Кара-Даг				Українка			
	Спосіб сівби							
	Звичайний рядковий		Широкорядний		Звичайний рядковий		Широкорядний	
	Норма висіву							
	2 млн. сх. насінин/га	3 млн. сх. насінин/га	2 млн. сх. насінин/га	3 млн. сх. насінин/га	2 млн. сх. насінин/га	3 млн. сх. насінин/га	2 млн. сх. насінин/га	3 млн. сх. насінин/га
Урожайність, т/га	12,5	13,7	12	11,4	12,5	13,2	13,6	11,6
Вартість продукції, грн./га	3300,00	3540,00	3200,00	3080,00	3300,00	3440,00	3520,00	3120,00
Затрати на 1 га, грн	1827,88	1842,28	1821,88	1814,68	1827,88	1836,28	1841,08	1817,08
Собівартість 1 т зерна, грн.	146,23	134,47	151,82	159,18	146,23	139,11	135,37	156,64
Прибуток на 1 га, грн.	1472,12	1697,72	1378,12	1265,32	1472,12	1603,72	1678,92	1302,92
Рівень рентабельності, %	81	92	76	70	81	87	91	72

Таким чином, оптимізація агротехнічних параметрів технології вирощування дозволяє істотно підвищити економічну віддачу виробництва, зменшити затрати праці та матеріальних ресурсів, і водночас забезпечити стабільний прибуток навіть за умов обмеженого зволоження в регіоні.

РОЗДІЛ 6.
ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

6.1. Моделювання виробничих небезпек

Технологія вирощування гречки передбачає широке використання сучасної високопродуктивної техніки, різних типів мінеральних добрив і засобів захисту рослин, що дає змогу отримувати стабільно високі врожаї. Проте одночасно з підвищенням інтенсивності виробництва виникає потреба у забезпеченні безпечних умов праці для всіх учасників виробничого процесу, оскільки технологічні операції супроводжуються впливом потенційно шкідливих і небезпечних факторів [80].

Сівбу гречки здійснюють за допомогою агрегатів Т-70С + ССТ-12Б (при широкорядній сівбі) та ЮМЗ-6 + СЗ-3,6 (при звичайній рядковій). Під час роботи з такими агрегатами працівники зазнають впливу змінних метеорологічних умов — коливань температури, вологості повітря та швидкості вітру, які протягом доби можуть змінюватися досить істотно.

Механізатори працюють у середовищі підвищеного рівня шуму. Так, під час роботи двигуна на повній потужності рівень шуму може досягати 105–115 дБ, тоді як допустима норма становить 85 дБ. Крім того, під час весняної сівби вологість повітря може коливатися в межах 15–20 %, що також впливає на загальні умови праці.

Одним із небезпечних травмуючих факторів є відсутність захисних кожухів на обертових частинах і приводах машин. Подібні ситуації часто виникають унаслідок порушення правил техніки безпеки або недостатньої трудової дисципліни.

Організаційні заходи з охорони праці. Для запобігання нещасним

випадкам під час посівних і збиральних робіт необхідно виконати комплекс організаційно-технічних заходів.

Усі працівники перед початком робіт проходять медичний огляд, спеціальне навчання і повторний інструктаж відповідно до вимог ДНАОП 0.00-4.12-99 “Типове положення про навчання з охорони праці”.

Наказом керівника господарства призначається спеціальна комісія для перевірки технічного стану всієї сільськогосподарської техніки. До її складу входять інженер з охорони праці, бригадир тракторної бригади і безпосередньо тракторист.

Під час перевірки оцінюють справність систем управління, наявність аптечки, сигнальних пристроїв, засобів пожежогасіння (зокрема, вуглекислотних вогнегасників) і технічних інструкцій з експлуатації. Техніка допускається до роботи лише у випадку, якщо її технічний стан відповідає вимогам ГОСТ 12.2.019-88 ССБТ та заводським нормам безпеки.

Агроном господарства перед сівбою зобов’язаний оглянути поле, позначити напрям руху агрегатів, а також встановити віхи на небезпечних ділянках із крутими схилами або ярками.

Усі працівники забезпечуються спецодягом і засобами індивідуального захисту. Для охорони органів дихання використовують респіратори типу РУ-6ОМ з патроном “А”, для захисту очей — захисні окуляри ПО-1 або ПО-2. На відстані близько 100 метрів від місця робіт встановлюється пересувний вагончик, обладнаний питною водою, милом, рушниками та медичною аптечкою.

Безпека під час збирання врожаю. Збирання гречки здійснюють зернозбиральним комбайном. При русі машини оператори повинні суворо дотримуватись обмеження швидкісного режиму, оскільки перевищення швидкості на 3–4 км/год під час розворотів, особливо на схилах, підвищує ризик перекидання комбайна.

Перед початком збирання поле обкошують і орють по периметру на

ширину не менше 8 метрів, створюючи протипожежну смугу. У зоні роботи збирально-транспортного загону повинна постійно перебувати пожежна машина, а також організовується чергування відповідальних спеціалістів.

Усі агрегати, що транспортують зерно, рухаються згідно заздалегідь визначеного маршруту, який розробляє агроном господарства. Для відпочинку працівників встановлюють польові побутові вагончики або тимчасові табори, розміщені не ближче ніж за 100 метрів від межі поля. Тут же облаштовують майданчик для стоянки комбайнів та іншої техніки.

Заходи щодо підвищення рівня охорони праці. Зазначені заходи сприяють якісному виконанню технологічних операцій, зменшенню виробничого травматизму та покращенню умов праці механізаторів. Однак на практиці в сільськогосподарських підприємствах іноді допускаються порушення: не завжди проводиться перевірка знань після інструктажів, а засоби захисту органів дихання часто використовуються понад встановлений термін експлуатації.

Для усунення таких недоліків і підвищення рівня охорони праці рекомендується:

– запровадити “талон безпеки” для кожного механізатора;

– організувати безкоштовне харчування у період збирання гречки;

– встановити доплати працівникам, які не допускають порушень правил безпеки;

– розробити раціональний режим праці та відпочинку для всіх учасників збиральних робіт.

Реалізація зазначених заходів дасть змогу знизити ризики травматизму, забезпечити стабільну продуктивність праці та створити безпечні умови роботи під час виконання всіх польових операцій у технологічному процесі вирощування гречки.

6.2. Охорона навколишнього природного середовища

Гречка належить до найцінніших круп'яних культур, а гречані крупи є важливим дієтичним продуктом, що має високу поживну та лікувальну цінність. Страви з гречки рекомендуються людям будь-якого віку, особливо хворим на захворювання шлунково-кишкового тракту, недокрів'я, нервові розлади чи патології нирок. Окрім круп, із гречки отримують біологічно активну речовину рутин, яку застосовують для профілактики та лікування авітамінозів.

Обрушені зерна гречки містять 12–18% білка, серед якого близько 23% легко засвоюваного. Цей білок насичений важливими амінокислотами — лізином, триптофаном, метіоніном і гістидином, що є особливо необхідним для дитячого харчування. За біологічною цінністю білки гречки переважають білки злакових культур, що робить її унікальною серед круп'яних рослин.

Водночас, із підвищенням використання мінеральних добрив і пестицидів, а також через техногенне забруднення повітря, ґрунтів і водойм, усе гостріше постає екологічна проблема. Стан довкілля в Україні залишається вкрай напруженим, адже контроль за якістю ґрунтів і рівнем токсичних речовин у повітрі, воді та продуктах помітно послабився, а в окремих господарствах взагалі відсутній.

Однією з ключових умов виробництва екологічно безпечної продукції є впровадження безгербіцидних технологій вирощування, заміна хімічних препаратів механічними методами боротьби з бур'янами, внесення збалансованих доз добрив і дотримання науково обґрунтованої сівозміни.

Для отримання екологічно чистої гречки необхідно дотримуватися комплексу агротехнічних вимог.

Обробіток ґрунту — це головний засіб боротьби з бур'янами на

початкових етапах вегетації. Своєчасне й достатнє розпушування сприяє зменшенню кількості бур’янів і покращенню структури ґрунту.

Удобрення — другий важливий етап. Оптимальні співвідношення органічних і мінеральних добрив забезпечують планований рівень урожайності без порушення екологічної рівноваги. Надмірне ж використання добрив негативно впливає на якість продукції й вміст поживних речовин у зерні.

Використання добрив і засобів захисту рослин регламентується Законом України “Про пестициди та агрохімікати” (від 2 березня 1999 року № 86/ВР), який визначає порядок державної реєстрації, транспортування, зберігання, реалізації та застосування таких препаратів, а також права та обов’язки суб’єктів господарювання і повноваження контролюючих органів.

Підвищення доз азотних добрив, особливо тих, що містять нітратну форму азоту, призводить до накопичення нітратів у рослинах, а також відлякує бджіл, які є головними запилювачами гречки. Забороняється надмірне внесення калійних і фосфорних добрив, оскільки це може спричинити зростання радіоактивного фону. Зокрема, суперфосфат часто містить важкі метали, серед яких — уран.

Для покращення екологічного стану агроландшафтів необхідно застосовувати раціональну систему удобрення, що запобігає потраплянню мінеральних добрив у підґрунтові води і зменшує потребу в пестицидах.

При використанні пестицидів знищуються не лише шкідники, а й корисна мікрофлора та ентомофауна, а ґрунтові гербіциди можуть надовго стерилізувати верхній шар ґрунту. Тому застосовувати пестициди доцільно лише у випадках, коли чисельність шкідників перевищує економічний поріг шкодочинності, віддаючи перевагу малооб’ємним обприскуванням.

Якість гречаної крупи також визначається вмістом залишкових кількостей токсичних елементів. Допустимий рівень таких речовин

становить: свинець — 0,4 мг/кг, кадмій — 0,04 мг/кг, миш’як — 0,2 мг/кг, ртуть — 0,03 мг/кг, мідь — 15 мг/кг, цинк — 50 мг/кг [81].

Своєчасне та комплексне застосування всіх наведених заходів сприяє отриманню екологічно чистої продукції, забезпечує зростання урожайності та якості зерна на 25–30 %. Досягнення таких результатів можливе лише за умови високої організації праці, дотримання технологічної дисципліни та зацікавленості працівників у кінцевому результаті.

ВИСНОВКИ

На основі однорічних досліджень щодо впливу способів сівби та норм висіву на урожайність і якість зерна гречки сортів Кара-Даг і Українка можна сформулювати такі узагальнені попередні висновки:

1. Найвищий рівень виживання рослин обох сортів спостерігався за звичайного рядкового способу сівби при нормі висіву 2 млн схожих насінин на гектар, де збереженість рослин становила 77,4–85,1%, що свідчить про оптимальне поєднання умов живлення і густоти стояння.

2. Найбільша площа листкової поверхні, яка безпосередньо визначає фотосинтетичну активність посіву, спостерігалася у фазу плодоутворення:

– у сорту Кара-Даг — до 33,2 тис. м²/га при звичайному рядковому способі сівби з нормою 3 млн схожих насінин на гектар;

– у сорту Українка — до 35,4 тис. м²/га при широкорядному способі сівби з нормою 2 млн схожих насінин на гектар.

3. Найвищі показники урожайності були зафіксовані:

– у сорту Кара-Даг при звичайній рядковій сівбі з нормою висіву 3 млн схожих насінин на гектар, де урожайність становила 13,7 ц/га;

– у сорту Українка при широкорядній сівбі з нормою висіву 2 млн схожих насінин на гектар, де отримано 13,6 ц/га.

4. З економічної точки зору, найвища прибутковість забезпечувалася при таких поєднаннях технологічних прийомів:

– для сорту Кара-Даг — звичайний рядковий спосіб сівби з нормою висіву 3 млн схожих насінин на гектар, де прибуток складав 1697,72 грн/га;

– для сорту Українка — широкорядна сівба з нормою висіву 2 млн схожих насінин на гектар, що забезпечило прибуток 1678,92 грн/га.

5. Таким чином, результати досліджень свідчать, що поєднання оптимальних норм висіву із відповідним способом сівби дозволяє досягти

високої врожайності, доброї якості зерна та економічної ефективності виробництва гречки в умовах Правобережного Лісостепу України.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Скрипченко Н. В., Кравченко В. С. Ефективність застосування норм висіву та добрив на врожайність гречки. Н. В. Скрипченко, В. С. Кравченко. Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія: Агрономія і агроекологія, 2013. № 3. С. 161–165.
2. 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.
3. Культура гречихи. Ч. 2. Селекция и семеноводство гречихи. 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. 240 с.
4. Агробіологічні та екологічні основи виробництва гречки: Монографія / Білоножко В. Я., Березовський А. П., Полторецький С. П., Полторецька Н. М.; За ред. В. Я. Білоножка. Миколаїв: Видавництво Ірини Гудим, 2010. 332 с.
5. Культура гречихи. Ч. 3. Технология возделывания гречихи. Алексеева Е.С., Елагин И.Н., Билоножко В.Я., Кващук Е.В., Малина М.М. Рарок В.А. Каменец-Подольский: Издатель Мошак М.И., 2005. 504 с.
6. Полторецька Н.М. Реакція сортів гречки на строки та способи сівби в умовах південної частини правобережного Лісостепу України // Міжвідомчий тематичний науковий збірник “Селекція і насінництво”. – Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр’єва УААН. – Харків, 2006. – Вип. 93. – С. 257-267.
7. Виробництво високоякісного насіння гречки. Рекомендації. За ред. В.Я. Білоножка. Миколаїв: Видавництво Ірини Гудим, 2005. 88 с.

8. Білоножко В.Я., Березовський А.П., Полторецький С.П. Оцінка залежності урожайності насіння гречки від ряду господарсько-цінних ознак // Збірник наукових праць Уманської державної аграрної академії. – Умань, 2002, вип. 54. – С. 9-18.
9. Полторецька Н.М. Оптимальні строки сівби – запорука високих та стабільних врожаїв гречки. Матеріали Всеукраїнської конференції молодих вчених. Умань, 2004. С. 17-21.
10. Білоножко В.Я., Аверчев О.В., Полторецький С.П. Вплив способів сівби та співвідношення мінеральних добрив на водоспоживання рослин гречки в підзоні нестійкого зволоження південного Лісостепу України // Таврійський науковий вісник. Збірник наукових праць. Херсон, 2002. Вип. 23. С. 22-26.
11. Пелех Л. В., Онифрійчук О. М. Вплив норми висіву на продуктивність сортів гречки в умовах Степу. Л. В. Пелех, О. М. Онифрійчук. Наукові доповіді НУБіП України, 2023. № 1(107). С. 1–10. DOI: https://doi.org/10.31548/dopovidi.1(107).2024.010.
12. Буртяк О. В. Удосконалення способів сівби та щільності для сортів гречки в Поділлі. О. В. Буртяк. Вісник Тернопільського національного економічного університету, 2021. № 11. С. 1–15.
13. Carvalho M. A., Arruda A. V., Bastos C. R. та ін. The density and sowing time of buckwheat in organic and conventional systems. M. A. Carvalho, A. V. Arruda, C. R. Bastos, A. M. Queiroz. Crop Journal, 2022. Vol. 10. № 7. P. 941–948.
14. Мащенко Ю. В., Гайденко О. В. Оптимізація норми висіву гречки для максимальної врожайності в північному Степу. Ю. В. Мащенко, О. В. Гайденко. Агрономія сьогодні, 2023. № 11. С. 15–20.
15. Knicky M., Johansson B., Pickova J. та ін. Yield and protein composition in seeds of four buckwheat species grown in Sweden. M. Knicky, B. Johansson, J. Pickova, E. A. Johansson. Acta Agriculturae Scandinavica, Section B — Soil &

Plant Science, 2025. Vol. 75. № 1. P. 1–12.

16. Sobhani M. R., Farnia A., Kenarsari M. J. Evaluation of active ingredient and grain yield of buckwheat affected by sowing date, planting pattern and nitrogen in summer cultivation. M. R. Sobhani, A. Farnia, M. J. Kenarsari. Electronic Journal of Plant Protection and Physiology Research, 2020. Vol. 10. № 5. P. 270–284.
17. Majidian M., Sobhani M. R., Rahmikhdoev G. та ін. Influence of different sowing date and planting pattern and N rate on buckwheat yield and its quality. M. Majidian, M. R. Sobhani, G. Rahmikhdoev, D. Mazaheri. Journal of Crop Production and Processing, 2018. Vol. 8. № 3. P. 45–58.
18. Domingos I. F. N., Bilsborrow P. E. The effect of variety and sowing date on the growth, development, yield and quality of common buckwheat (Fagopyrum esculentum Moench). I. F. N. Domingos, P. E. Bilsborrow. European Journal of Agronomy, 2021. Vol. 126. Art. 126264. DOI: https://doi.org/10.1016/j.eja.2021.126264.
19. Wang H., Wang C., Fan G. та ін. Effects of different sowing dates on biomass allocation of various organs and allometric growth of Fagopyrum esculentum. H. Wang, C. Wang, G. Fan, C. Fu, Y. Huang, X. Liu, S. Wang, K. Wang. Frontiers in Plant Science, 2024. Vol. 15. Art. 1399155. DOI: https://doi.org/10.3389/fpls.2024.1399155.
20. Siracusa L., Gresta F., Sperlinga E. та ін. 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. L. Siracusa, F. Gresta, E. Sperlinga, G. Ruberto. Journal of Food Composition and Analysis, 2017. Vol. 62. P. 77–85. DOI: https://doi.org/10.1016/j.jfca.2017.04.011.
21. Karataş R., Özyılmaz B., Koyutürk O. та ін. The effects of different sowing times and harvest stages on forage yield and quality in buckwheat (Fagopyrum esculentum Moench). R. Karataş, B. Özyılmaz, O. Koyutürk, L. Yazıcı, S. Gökalp. Turkish Journal of Field Crops, 2022. Vol. 27. № 2. P. 150–158.

22. Fatyga J., Liszewski M. Phenological phases of buckwheat (Fagopyrum esculentum Moench.) in the primary and secondary crop depending on seeding rate. J. Fatyga, M. Liszewski. Acta Agrophysica, 2012. № 19. № 4. P. 785–794.
23. Pavek P. L. S. Plant Guide for buckwheat (Fagopyrum esculentum). P. L. S. Pavek. USDA-NRCS Corvallis Plant Materials Center, 2016. Pp. 1–5.
24. Rotili D. H., Guglielmini A., Caccavo M. та ін. Grain yield, yield components and nitrogen economy of irrigated second-crop common Buckwheat (Fagopyrum esculentum Moench) in a cold-temperate region. D. H. Rotili, A. Guglielmini, M. Caccavo, S. Antequera, C. M. Rocca. European Journal of Agronomy, 2023. Vol. 145. Art. 126750. DOI: https://doi.org/10.1016/j.eja.2023.126750.
25. Ciftci B., Akcura S., Varol İ. S. та ін. Grain yield and nutritional properties of buckwheat (Fagopyrum esculentum M.) grown with varying nitrogen doses and irrigation levels. B. Ciftci, S. Akcura, İ. S. Varol, Y. M. Kardes, I. Tas, M. Kaplan. BMC Plant Biology, 2025. Vol. 25. Art. 943. DOI: https://doi.org/10.1186/s12870-025-06921-z.
26. Мащенко Ю. В., Гайденко О. В. Оптимізація норми висіву гречки для максимальної врожайності в північному Степу. Ю. В. Мащенко, О. В. Гайденко. Агрономія сьогодні, 2023. № 11. С. 15–20.
27. Коваленко Л. В. Вплив щільності посіву на врожайність сортів гречки різного морфотипу. Л. В. Коваленко. Аграрні інновації, 2022. № 1. С. 45–52.
28. Демчук Н. О. Технологія вирощування гречки: норми висіву та способи сівби. Н. О. Демчук. SuperAgronom.com, 2020. № 3. С. 1–8. DOI.
29. Буртова Л. В. Щільність посіву та способи сівби в технології гречки. Л. В. Буртова. Пропозиція, 2024. № 4. С. 28–35
30. Федорчук А. М. Норма висіву для оптимізації врожайності сортів гречки в Полісся. А. М. Федорчук. Вісник Поліського національного університету. Серія: Агрономія, 2024. № 2(38). С. 112–120.
31. Соколівська І. М. Вплив способу сівби на щільність і врожайність гречки.

І. М. Соколівська. Таврійський науковий вісник, 2023. № 130. С. 240–246.

32. Полторецький С. П. Урожайність і якість зерна гречки залежно від сортових особливостей і технології сівби в умовах південної частини Правобережного Лісостепу України. С. П. Полторецький, Н. М. Полторецька. Зб. наук. пр. Подільського ДАТУ «Сучасні проблеми збалансованого природокористування». Кам'янець-Подільський, 2011. С. 288–292.
33. Bonelli, L. E., Monzon, J. P., Cerrudo, A., Rizzalli, R. H., Andrade, F. H. (2016). Maize grain yield components and source-sink relationship as affected by the delay in sowing date. Field Crops Res. 198, 215–225. doi: 10.1016/j.fcr.2016.09.003.
34. Domingos, I. F. N., Bilsborrow, P. E. (2021). The effect of variety and sowing date on the growth, development, yield and quality of common buckwheat (Fagopyrum esculentum Moench). Eur. J. Agron. 126, 126264. doi: 10.1016/j.eja.2021.126264.
35. Ferrise, R., Triossi, A., Stratonovitch, P., Bindi, M., Martre, P. (2010). Sowing date and nitrogen fertilisation effects on dry matter and nitrogen dynamics for durum wheat: An experimental and simulation study. Field Crops Res. 117, 245–257.
36. Gomez-Fernandez, A., Milla, R. (2022). How seeds and growth dynamics influence plant size and yield: Integrating trait relationships into ontogeny. J. Ecol. 110, 2684–2700. doi: 10.1111/1365-2745.13979.
37. Hartnett, D. C. (1990). Size-dependent allocation to sexual and vegetative reproduction in 4 clonal composites. Oecologia 84, 254–259. doi: 10.1007/BF00318281.
38. Heilmeier, H. (2019). Functional traits explaining plant responses to past and future climate changes. Flora 254, 1–11. doi: 10.1016/j.flora.2019.04.004.
39. Сорт гречки Українка. Режим доступу станом на 01.11.2025: https://grechka.in.ua/catalog/hrechka/posivna-hrechka-sortu-ukrayinka/.

40. Сорт гречки Кара-Даг. Режим доступу станом на 01.11.2025: https://pdatu.edu.ua/pro-universytet/onlajn-katalog-sortiv-grechki.html.
41. Господаренко Г. М., Трус О. М., Станіславський О. В. Вплив тривалого (50 років) застосування органічних добрив у польовій сівозміні на вміст і запаси гумусу в чорноземі опідзоленому. Матер. ІІІ Міжнар. наук.-прак. конф. «Актуальні питання сучасної аграрної науки». Умань, 2015. С. 44–45.
42. Грицаєнко З.М., Грицаєнко А.О., Карпенко В.П. Методи біологічних та агрохімічних досліджень рослин і ґрунтів. К.: НІЧЛАВА, 2003. 320 с.
43. Методика державного сортовипробування сільськогосподарських культур. Методи визначення показників якості рослинницької продукції. К., 2000. Вип. 7. 144 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. Кузьменко О. А. Стан і економічна ефективність вирощування зерна круп'яних культур у сільськогосподарських підприємствах. Агросвіт № 1, 2015. Режим доступу станом на 01.11.2025: http://www.agrosvit.info/pdf/1_2015/9.pdf.
46. Пістун І. П. Охорона праці в галузі сільського господарства (рослинництво) [Текст]: навч. посіб. І. П. Пістун, А. П. Березовецький, С. А. Березовецький. Суми: ВТД “Університетська книга”, 2009. 368 с.
47. Сільськогосподарська екологія: навчальний посібник. Ткачук О.П., Шкатула Ю.М., Тітаренко О.М. Вінниця: ВНАУ, 2020. 542 с.

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

CURRENT UNDERSTANDING OF THE EFFECTS OF SOWING TIME AND METHOD ON BUCKWHEAT GRAIN YIELDS

ЩЕРБЕНКО Руслан, студент факультету агрономії
Керівник – доцентка кафедри рослинництва УНУ **Полторецька Н. М.**

The traditional framework of buckwheat cultivation has evolved over centuries through careful observation of crop responses to varying agricultural interventions. Specific practices were refined progressively, reflecting local soil-climate characteristics and human capabilities.

Today's agronomic techniques enable achieving 2–3 tons per hectare under favorable climatic conditions in primary production regions.

Among crucial technological steps – crop rotation, soil preparation, fertilization, sowing, crop maintenance, and harvesting – sowing time and crop care are distinguished as the most flexible, allowing plants to adapt to fluctuating weather patterns.

Timing of sowing is recognized as one of the pivotal factors influencing buckwheat productivity. While seeds can germinate at soil temperatures of 7–8°C, consistent, uniform emergence is observed when the soil surface sustains temperatures of 14–15°C.

Determining optimal sowing dates remains challenging due to conflicting perspectives. Historically, staggered sowing in multiple phases (two or more dates) was common, with favorable yields often corresponding to a particular phase.

Several agronomists advocated early sowing, maximizing spring moisture and summer rainfall, while others supported later sowings, particularly prevalent among small-scale farms. In France, the United States, and Canada, later sowing is dominant due to more conducive climates for buckwheat.

For buckwheat, yield variability is highly sensitive to weather fluctuations compared to other crops.

Its principal climatic requirements include:

Avoiding ground frost below – 2.5°C at the start and end of the vegetation period.

Ensuring that flowering and grain filling occur under moderate air temperatures (below +25–30°C) with sufficient soil moisture.

Experiencing predominantly sunny, slightly humid conditions during peak flowering to enhance nectar secretion, fertilization, and fruit set.

High-quality, large, well-developed seeds of zoned varieties are preferred for sowing. Seed conditioning is achieved using grain cleaning complexes equipped with seed-purifying devices such as SP-10 or pneumatic sorting tables like PSS-2.5 and SPS-5.

Low-vigor seeds benefit from mild pre-sowing warming during favorable spring days to improve emergence.

Correct seed placement density ensures efficient utilization of soil water, nutrients, and sunlight, critically influencing plant productivity.

In commercial practice, both ordinary row sowing and wide-row techniques are

prevalent, utilizing inter-row distances of 15, 30, or 45 cm. Despite substantial experimentation, no definitive consensus exists on the superiority of one method across all regions.

Historical findings, notably by I. A. Pulman, suggested that wide-row sowing substantially increases buckwheat yields compared to ordinary methods.

Numerous subsequent studies corroborate this, attributing advantages to enhanced soil aeration, better nutrient absorption, reduced weed pressure, more robust root systems, and improved tillering and seed filling through inter-row cultivation.

Nevertheless, alternative studies caution that the advantages of wide-row sowing are most pronounced under moisture-deficient or poorly developed soils.

In the southwestern regions of Ukraine's Forest-Steppe, the wide-strip two-row system (45+15 cm) is most effective, creating superior moisture and nutrient regimes.

Generally, the higher yields associated with wide-row sowing stem predominantly from the benefits of timely and effective inter-row cultivation.

Selecting sowing methods must be tailored to farm-specific factors, including machinery availability, labor resources, and the feasibility of ensuring timely soil cultivation.

Where equipment and workforce allow for consistent inter-row maintenance, wide-row sowing is justified. Conversely, in farms with limited resources, ordinary or narrow-row sowing remains more practical, particularly on light-textured, clean soils, eliminating the need for additional cultivation costs.

A comparative analysis reveals that sowing method preferences vary considerably by ecological zone.

Researchers operating in arid areas overwhelmingly favor wide-row sowing, while in humid or moderately moist climates, ordinary row sowings deliver superior results.

Differences in plant stand density and root system architecture likely explain these variations.

Moreover, available studies provide limited and often contradictory evidence regarding root system distribution relative to different sowing patterns.

Thus, a critical examination of existing literature indicates that both the optimal sowing method and the dynamics of root system development in buckwheat cultivation remain active subjects of scientific debate.

ПОХОДЖЕННЯ, АРЕАЛ ТА ІНТРОДУКЦІЯ ЛЮПИНУ БІЛОГО

ВОРОПАЙ Наталія – студентка факультет агрономії
Науковий керівник – доцентка кафедри рослинництва УНУ **Третьякова С. О.**

Of the many species of representatives of the genus Lupinus (according to the classification of various authors from several tens to several hundred) in most countries of the world, including Ukraine, only four cultivates: lupine narrow -leaved (L. angustifolius L.), lupine yellow (L. luteus L. L.). Created little forms of perennial

Додаток Б

Результати дисперсійного аналізу

Кількість факторів 3

Середнє по досліду 12,56 ц/га

Розсіювання		Сума квадратів	Ступінь вільності	Дисперсія	Критерій Фішера (F)		
					фактичний	0,05	0,01
Загальне		21,70	23				
Повторень		0,12	2				
Варіантів		16,22	7				
Факторів	A	0,67	1	0,67	1,74	4,60	8,86
	B	3,80	1	3,80	9,93	4,60	8,86
	C	0,13	1	0,13	0,34	4,60	8,86
Взаємодії	AB	2,24	1	2,24	5,84	4,60	8,86
	AC	1,45	1	1,45	3,79	4,60	8,86
	BC	7,72	1	7,72	20,15	4,60	8,86
	ABC	0,21	1	0,21	0,55	4,60	8,86
Залишку		5,36	14	0,38	t	2,14	2,98

Характеристика впливу та НІР

Показник	Сила впливу	$НІР_{05}$		$НІР_{01}$	
		абсолютна	відносна	абсолютна	відносна
Фактор A	3,1%	0,54	4,31%	0,75	5,99%
Фактор B	17,5%	0,54	4,31%	0,75	5,99%
Фактор C	0,6%	0,54	4,31%	0,75	5,99%
Взаємодія AB	10,3%	0,77	6,10%	1,06	8,47%
Взаємодія AC	6,7%	0,77	6,10%	1,06	8,47%
Взаємодія BC	35,6%	0,77	6,10%	1,06	8,47%
Взаємодія ABC	1,0%	1,08	8,63%	1,50	11,97%
Повторення	0,6%				
Помилка	24,7%				
Всі фактори	100%				

Похибки, точність і коефіцієнт варіювання

Узагальнена	*E*	0,36
Різниці	*Sd*	0,51
Відносна	*Sx%*	2,8%
Точність	*T%*	97,2%
Коефіцієнт варіювання	*V%*	7,0%

Середні дані по досліду для їх аналізу з використанням НІР

Градації фактора	Фактор A	Фактор B	Фактор C
1	12,73	12,96	12,47
2	12,39	12,16	13,73
3			11,99
4			11,40
5			12,46
6			13,18
7			13,63
8			11,65

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

Урожай основної продукції, ц/га 11,6 Вал основної продукції, ц 1160 30 30 30

Урожай побічної продукції, ц/га 23,2 Вал побічної продукції, ц 2320 88 153 75

№ п/п	Види робіт	Од. Виміру	Об'єм роботи			Марка і склад агрегату		Обслугов. персонал		Норма виробітку	Кількість нормозмін	Затрати людино-години		Тарифний коефіцієнт		Оплата за весь об'єм робіт						Нарахування на ОП	Всього оплат	ПММ			Добрива, ядохімікати та гербіциди			Автотранспорт		Насіння		Електроенергія	Амортизація, грн	Поточний ремонт, грн	Інші затрати		Всього затрат
			в фізичних одиницях	В умовних сталонних га	Коефіцієнт переводу	Трактори чи автомашини	С.-г. машини та інвентар	механізатори	інші робітники			механізатори	інші робітники	механізатори	інші робітники	По тарифу механізатори	По тарифу інші робітники	Доплата За клас-ність 18%	Доплата Посів трактористі 30%	За шкідливість ЯДИ !!! 100%	За шкідливість Мілдобрива 30%			на одиницю роботи, кг	на весь об'єм, 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	3,2	22	0	1,55	0	34,28	0,00	6,17	0,00	0,00	0,00	1,01	41,46	2,7	5,4	972			0		0	0				432	360			1805,46
2	Підготовка мінеральних добрив	т	31,6	0	0	Вручну	-	0	1	8	4,0	0	28	0	1,2	0,00	28,44	5,12	0,00	0,00	0,00	1,05	43,14	0	0	0	аміачна селітра	88	8,8	2640	0	0				0	0	Обіди 1.5	50	2733,14
3	навантаження мінеральних добрив	т	31,6	1	4,2	ЮМЗ-6	ПЭ-08	1	0	90	0,4	2	0	1,35	0	3,32	0,00	0,60	0,00	0,00	1,00	0,12	5,03	3	0,948	170,64	суперфосфат	153	15,3	3978	0	0				12	10	МБП	100	4275,67
4	Вивіз і внесення міндобрив	га	100	19	4,9	МТЗ-80	1-РМГ-4	1	0	26	3,8	27	0	1,09	0	29,35	0,00	5,28	0,00	0,00	8,80	1,09	44,52	1,6	1,6	288	калійна сіль	75	7,5	3750	0	0				228	190			4500,52
5	Оранка	га	100	143	11,6	Т-150	ПЛП 6-35	1	0	8,1	12,3	86	0	1,80	0	155,56	0,00	28,00	0,00	0,00	0,00	4,59	188,14	13,5	13,5	2430			0		0	0				1716	1430			5764,14
6	Боронування	га	200	27	11,6	Т-150К	21 БЗТС-1.0	1	0	85,2	2,3	16	0	1,35	0	22,18	0,00	3,99	0,00	0,00	0,00	0,65	26,83	1,6	3,2	576			0		0	0				324	270			1196,83
7	Культивація	га	200	45	7,7	ДТ-75М	2КПГ-4, С-11У	1	0	34,2	5,8	41	0	1,35	0	55,26	0,00	9,95	0,00	0,00	0,00	1,63	66,84	2,9	5,8	1044			0		0	0				540	450			2100,84
8	Вирівнювання площі	га	100	13	7,7	ДТ-75М	ШБ-2,5+ЗОР-07	1	0	57,1	1,8	12	0	1,35	0	16,55	0,00	2,98	0,00	0,00	0,00	0,49	20,02	7,3	7,3	1314			0		0	0				156	130			1620,02
9	розвантаження насіння	т	10	0	0	Вручну	-	0	1	3,0	3,3	0	23	0,00	1,2	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	1,0	0	7	0,00	1,2	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	0,8	6	35	1,80	1,8	10,50	54,00	11,61	0,00	64,50	0,00	3,52	144,13	0	0	0	Раксил	0,4	4	1120	0	0			10	5	0			1279,13
12	навантаження насіння	т	10	0	0	Вручну	-	0	1	5,0	2,0	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	Вивіз насіння	т/км	100	0	0	ГАЗ-53А	-	0	0	0,0	0,0	0	0	0,00	0	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	5,0	0	35	0,00	1,2	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	3 СЗ-3.6	1	3	34,0	2,9	21	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	864			0		0	0	100	25000		408	340			26769,16
16	Коткування	га	100	15	7,7	ДТ-75М	С-11 У, ЗКВГ-1,4 (3)	1	0	51,5	1,9	14	0	1,2	0	16,31	0,00	2,94	0,00	0,00	0,00	0,48	19,73	1,9	1,9	342			0		0	0				180	150			691,73
17	Скошування у валки	га	100	0	0	СК-5	ЖРБ-4.2	1	1	14,2	7,0	49	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	846			0		0	0				2000	1800			4817,63
18	Обмолот валків	га	100	0	0	СК-5	ПУН-5	1	1	6,5	15,4	108	108	1,8	1,8	193,85	166,15	64,80	0,00	0,00	0,00	10,62	435,42	11,7	11,7	2106			0		0	0				2500	2000			7041,42
19	Відвезення зерна на тік	т/км	1160	0	0	ГАЗ-53А	-	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0			0		1160	580				0	0			580,00
20	Відвезення соломи	га	100	66	4,2	ЮМЗ-6	2-ПТС-4	1	0	6,4	15,6	109	0	1,35	0	147,66	0,00	26,58	0,00	0,00	0,00	4,36	178,59	1,6	1,6	288			0		0	0				792	660			1918,59
21	Подача соломи	га	100	20	4,9	МТЗ-80	СНУ-0.5	1	0	25	4,0	28	0	1,55	0	43,40	0,00	7,81	0,00	0,00	0,00	1,28	52,49	1,2	1,2	216			0		0	0				240	200			708,49
22	Укладання в скирту	га	100	0	0	Вручну	-	0	1	10	10,0	0	70	0	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	383	76	x	x	x	x	x	99,54	519,8	430,7	x	x	802,25	549,96	243,40	31,34	64,50	29,13	43,01	1763,59	x	58,25	10484,64	x	x	x	11488	1260	630	100	25000	10	9101	7630	x	150	**66257,23**

Зведена по затратах, грн

Оплата праці, всього	1874,47	Засоби захисту	1120
в т.ч. оплата основна	1352,21	Автотранспорт	630
- за шкідливість	93,63	Амортизація	9101
- доплата за класність 18%	243,40	Ремонти	7630
- доплата за продукцію	31,34	ПММ	10484,64
- відпускні (8,2%)	110,88	Обіди, МБП	150
Нарахування на оплату праці 2,5%	43,01	Електроенергія	10
Насіння	25000,00	Затрати на 1 га	1067,08
Добрива	10368,00	С.в. 1 ц осн. прод., грн	**89,64**
Страхування продукції	13340	С.в. 1 ц дод прод., грн	**1,17**
Орендна плата + зем податок	27000	**Разом затрат**	**106708,11**
		Вартість продукції грн/га	**2320**
		Затрати на 1 га	**1067,08**
		Прибуток на 1 га грн.	**1252,92**
		Рентаб,%	**117,42**