

МОН УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
(УНУ)

Факультет агрономії
Кафедра генетики, селекції рослин та біотехнології

Допущено до захисту

« ____ » _____ 2025 р.

Зав. кафедри, д. с.-г. н., професор

_____ Людмила РЯБОВОЛ

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
ступеня вищої освіти магістр

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

Виконав: студент II курсу, групи 23 м-а
спеціальності 201 Агрономія
АНТІПОВ Вадим Сергійович

Керівник: СЕРЖУК Олександр,
к. с.-г. н., доцент

Умань – 2025

ЗМІСТ

ВСТУП	3
РОЗДІЛ 1. ВПЛИВ СТРОКУ СІВБИ НА ВРОЖАЙНІСТЬ ЗЕРНА ГРЕЧКИ (огляд літератури)	5
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	19
3.4 Технологія вирощування гречки в досліді	20
3.5 Методика проведення досліджень	21
РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	23
4.1 Вплив строку сівби на польову схожість насіння та густота посіву гречки	24
4.2 Ріст, розвиток і фотосинтетичну діяльність рослин гречки залежно від строку сівби	27
4.3 Вплив строку сівби на продуктивність посівів гречки	33
4.4 Вплив строку сівби на якість зерна гречки	35
РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ВПЛИВУ СТРОКУ СІВБИ НА ВРОЖАЙНІСТЬ ЗЕРНА ГРЕЧКИ	37
РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА	39
6.1. Моделювання виробничих небезпек	39
6.2. Охорона навколишнього природного середовища	43
ВИСНОВКИ	46
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	47
ДОДАТКИ	54

ВСТУП

Гречка характеризується значним спадковим потенціалом продуктивності, однак ступінь його практичної реалізації залишається невисокою. Це зумовлено тим, що у виробництві бракує удосконалених технологічних систем, адаптованих до конкретних агрокліматичних зон із врахуванням біологічних властивостей окремих сортів. У зв'язку з цим особливої важливості набуває детальне опрацювання прийомів вирощування гречки з метою формування оптимального середовища для досягнення максимально можливого рівня врожайності зерна.

Гречка — дуже цінна круп'яна культура, яка традиційно займає помітне місце в аграрному секторі України. Основні площі її вирощування зосереджені в Лісостепу, де припадає близько 60% посівів; орієнтовно 30% розміщується в зоні Степу і приблизно 10% — у регіоні Полісся. Упродовж багатьох років сумарна площа її вирощування становить близько 230–240 тис. га [1].

Саме через нестабільність урожайних показників і доволі низький рівень збору зерна питання удосконалення технології вирощування гречки залишається пріоритетним. Відповідно до Національної програми «Зерно України – 2030», очікувані показники на 2025 рік визначалися на рівні: урожайність — 22,3 ц/га, валове виробництво — 669 тис. т за умови посівної площі 300 тис. га [2].

Однак потенціал нових сортів гречки ще не задіяний повною мірою. Це пояснюється тим, що у виробничій практиці не до кінця враховані їхні принципові особливості, зокрема підвищена холодостійкість, яка з'явилась у результаті добору вихідного матеріалу з надранніх висівів

або пізніх рослин, що зберегли життєздатність після осінніх заморозків. Крім того, здатність сучасних сортів формувати добре розвинені, рясно плодоносні пагони з укрупненими квітками, великою листовою поверхнею і потужною кореневою системою за меншої густоти стеблостою робить доцільним використання знижених норм висіву.

Метою нашого дослідження було вдосконалення технологічних елементів вирощування детермінантних сортів гречки в умовах нестійкого вологозабезпечення Правобережного Лісостепу для отримання високих та стабільних урожаїв якісної й екологічно чистої продукції.

Відповідно до поставленої мети дослідження передбачалося здійснити такі *завдання*:

- з'ясувати закономірності росту й розвитку рослин гречки залежно від строків висіву.
- провести детальну оцінку формування структурних елементів продуктивності сорту Софія.
- визначити найбільш оптимальні строки сівби культури в умовах нестійкого зволоження Правобережного Лісостепу.
- надати економічну оцінку ефективності строків сівби гречки з урахуванням конкретних ґрунтово-кліматичних умов.

Дослідження виконувалося відповідно до тематичного плану наукової роботи кафедри рослинництва й є складовою комплексного напрямку щодо удосконалення технології виробництва високоякісного посівного матеріалу та зерна круп'яних культур. Робота апробована на науковій студентській конференції (2025 р.) (додаток А).

РОЗДІЛ 1

ВПЛИВ СТРОКУ СІВБИ НА ВРОЖАЙНІСТЬ ЗЕРНА ГРЕЧКИ

(огляд літератури)

Сівба виступає ключовим та одним із найвідповідальніших етапів у технології вирощування будь-якої польової культури. Результативність цього процесу визначається коректним вибором оптимального календарного строку та раціонального способу проведення робіт. Для повноцінного росту і нормального розвитку рослини мають отримувати достатню кількість поживних елементів, воду, тепло й сонячне світло, а коли перелічені фактори протягом усього онтогенезу максимально узгоджуються з біологічними вимогами культури — продуктивність агроценозу істотно підвищується. Забезпечення такої відповідності значною мірою можливе через правильний добір строків сівби, з урахуванням того, щоб молоді сходи не потрапили під дію весняних заморозків чи різкого похолодання.

У фазі цвітіння та плодоутворення надмірна спека справляє різко негативний вплив на рослини гречки, особливо якщо вона поєднується з тривалою відсутністю дощів. Водночас дефіцит вологи на початку генеративного розвитку вважається найшкідливішим чинником. Дослідники [3] наголошують, що особливо пригнічуючою є одночасна дія атмосферної та ґрунтової посухи. Коли температура підвищується до 25°C, а вологість ґрунту падає нижче 30% НВ, умови запилення та наливання плодів різко погіршуються. При 30°C і вище відбувається явище “захвату” рослин: масове відмирання бутонів, квіток і зав’язі, що значно знижує продуктивність рослини [4].

На думку багатьох авторів [5–9], гречка належить до теплолюбних рослин як на стартових етапах вегетації, так і під час досягання, тому строки висіву слід визначати так, щоб сходи не зазнавали заморозків нижчих за

мінус 2,5°C, а період формування плодів збігався з найбільш сприятливою температурою. Крім цього, бажано, щоб фази цвітіння та дозрівання зернівок проходили при помірному зволоженні і температурі не вище 25–30°C.

Численні вчені досліджували строки збирання гречки [11–16], оскільки саме вони істотно впливають на якість насіннєвого матеріалу. Разом із тим строки сівби виступають визначальним чинником формування врожайності [17]. Встановлено [18], що «...показники продуктивності змінюються залежно від погодних умов конкретного року та дати сівби. Виявлено кореляційну залежність між врожайністю та погодним режимом у критичний для культури період — під час цвітіння і плодоутворення. За температур, які перевищують оптимальні значення, продуктивність зменшується, оскільки у суху й спекотну погоду інтенсивність нектаровиділення та, відповідно, результативність запилення суттєво знижуються».

Доведено [19, 20], що сівба в оптимальні строки є провідною передумовою формування високих і стабільних урожаїв гречки. Якщо прийняти загальний вплив технологічних заходів за 100%, то частка строків сівби становить 43%, добрив — 23%, обробітку ґрунту — 10%, норми висіву та способів сівби — 12%, системи догляду — 8%, а інші чинники — близько 4% [28]. У деяких регіонах роль строків сівби може досягати 70,5% [21].

Для кожної природно-кліматичної зони характерні власні оптимальні строки висіву гречки. Починати сівбу варто тоді, коли вологість ґрунту становить не менше 25% ППВ [22].

Бажано, щоб проміжок між сівбою й появою сходів не перевищував 10–12 днів, адже подовження цього періоду сприяє ураженню насіння патогенними грибами, що спричинює нерівномірні й розріджені сходи [23].

Дослідники [24] визначили, що найсприятливіші строки припадають на період, коли температура ґрунту на глибині 10 см утримується на рівні не нижче 10°C протягом 15 діб. Частина дослідників [25, 26] доводить переваги ранніх строків сівби, оскільки вони дають змогу максимально використати

запаси весняної ґрунтової вологи та сформувати значну кількість плодів до настання високих липневих температур. Водночас інші автори зазначають, що надто рання сівба може бути недоцільною, бо рослини підсихають, пригнічуються та формують нижчий урожай. Тому оптимальним вони вважають період 15–20 травня [27]. Для посушливих умов рекомендовано проводити сівбу переважно наприкінці першої або у другій декаді травня.

Спостереження [28] свідчать, що рослини раннього висіву, як правило, формують краще розвинену кореневу систему, легше переносять нестачу вологи і характеризуються підвищеним вмістом білка в насінні та кращою схожістю.

У Лісостепових умовах України ранній строк сівби сприяв збільшенню маси 1000 насінин і зниженню плівчастості зерна [29].

Дослідники зазначають [30], що «...найвищі врожаї одержано за ранніх строків сівби як широкорядним, так і суцільним способом. Проте в ранні строки перевага була за широкорядною сівбою, а за пізніших дат доцільнішим стає суцільний висів».

Встановлено [31], що «...визначення строку сівби повинно базуватись насамперед на біологічних властивостях конкретного сорту. При цьому, календарні строки можуть змінюватися залежно від погодних умов року, тому кращим орієнтиром є середньодобова температура ґрунту на глибині загортання насіння».

Науковці [32] вважають, що головним показником для визначення оптимального строку сівби виступає температура ґрунту на глибині загортання насіння у поєднанні з погодними умовами зони вирощування у період цвітіння гречки.

Обмежувальними чинниками урожайності гречки виступають передчасне в'янення квіток та дуже низький рівень зав'язування плодів. За умов інтенсивної спеки зав'язі та молоді плоди легко обсипаються, тургор рослин різко падає, а бджоли майже не відвідують посіви [33].

Дослідниками запропоновано метод визначення оптимальних строків сівби гречки та інших культур, що базується на аналізі ґрунтового температурного режиму та враховує реальні погодні умови весняного сезону певного року [1].

Істотним резервом нарощування валового виробництва зерна цієї важливої круп'яної культури, а також засобом зміцнення кормової бази бджільництва є повторні її посіви.

Післяукісні та післяжнивні строкові посіви гречки застосовуються досить давно, однак їх традиційно рекомендують передусім для південних регіонів, де тривалість періоду ефективних температур суттєво більша.

На доцільність використання спеціально створених сортів для літніх строків сівби вказують численні дослідники [34]. Для повторних посівів найкраще зарекомендували себе сорти Вікторія, Аеліта, Галея, Кара-Даг [49]. Проте в південному Лісостепу ці різновиди вирощуються нечасто, що зумовлює потребу оцінити їх реакцію на місцеві ґрунтово-кліматичні умови.

Досі зберігається значна суперечливість щодо найбільш сприятливих строків висіву гречки. Проблема строків турбує багатьох учених і виробників, адже правильно підібраний період сівби є однією з головних складових одержання високих і стабільних врожаїв.

Для гречки, особливо в умовах нестійкого зволоження Лісостепу, строк сівби має особливу вагу. У цій підзоні навесні доволі швидко прогрівається посівний шар ґрунту, однак повітряні маси часто несуть приморозки навіть у третій декаді травня. Занадто ранні посіви страждають від весняних морозів, пізні — потерпають від високих температур і ґрунтової засухи, а післяжнивні посіви мають встигнути дозріти до настання осіннього похолодання. Така складність щодо вибору дати сівби привела до того, що у господарствах нерідко практикують декілька строків висіву, аби уникнути ризику повного недобору врожаю [35].

Кліматичний аналіз післязбирального періоду проміжних культур

свідчить про реальну можливість вирощувати гречку у повторних строках як страхову післяжнивну чи післяукісну культуру [36]. Такі посіви виявляються надзвичайно цінними для бджільництва у серпні, коли основні джерела нектару вже практично вичерпалися [5]. Висів гречки у декілька строків, що забезпечує цвітіння від початку червня до жовтня, створює надзвичайно сприятливу та стабільну кормову базу для бджіл.

На Устимівській дослідній станції (Полтавщина) встановлено, що хімічний склад зерна гречки різних строків сівби суттєво варіює: вміст сухих речовин, білків і крохмалю у зерні, отриманому за весняного висіву, був стабільно вищим [37].

Для правобережного південного Лісостепу доведено, що посівна якість насіння різних сортів (енергія проростання, лабораторна схожість) у весняних посівах перевищувала відповідні показники літніх на 2–3 пункти. Значущої сортової різниці не виявлено. Весняні посіви забезпечували також вищий рівень сили початкового росту — на 6,8%. Маса 1000 насінин усіх сортів у весняних строках була більшою на 0,7–3,2 г. Вирощене навесні насіння характеризувалось більшим потенціалом продуктивності порівняно з літнім [38].

Отримання двох урожаїв з однієї площі протягом року свідчить про високу інтенсивність господарювання і дає можливість підвищити загальну продуктивність 1 га на 30–80%. Такі повторні посіви вважаються економічно доцільним використанням ріллі. Урожайність та якість насіння гречки при післяукісних строках загалом нижчі, ніж за весняного висіву [39]. Водночас культура у літніх посівах характеризується прискореним ростом, швидшим проходженням фенологічних фаз, раннім цвітінням та формуванням плодів [40]. За таких умов тривалість вегетації скорочується на 15–20 і більше днів. Найкращим літнім строком висіву вважається період з 25 червня до 15 липня; після 20 липня сіяти гречку не рекомендують [41].

Встановлено [42], що «...за ранніх строків сівби маса 1000 зернин

становила 24,0–24,1 г, а за висіву в другій половині травня – середині червня вона різко зменшувалась до 22,8–18,8 г. Плодоутворення в цей період відбувалося за умов значної спеки, що спричиняло запал та формування щуплого зерна. Плівчастість насіння за ранньої сівби була нижчою, ніж у пізніх строках. Найвищий показник схожості мали насінини, зібрані з рослин, висіяних у третій декаді квітня».

В умовах західного Лісостепу рівень продуктивності гречки у повторних посівах істотно залежить від запасів ґрунтової вологи в момент збирання проміжних культур. Найвищу вологість у горизонті 0–40 см фіксували після озимих, тоді як мінімальні показники спостерігались після ярих кормових культур. Польова схожість насіння гречки за весняної сівби становила 48,1–49,3 %, тоді як у післяжнивних строках – 43,5–45,1 %. Виживання рослин при цьому досягало 68,0–57,6 % у весняному варіанті та 68,5–81,8 % у літньому. За основними показниками якості (маса тисячі зернин, об’ємна маса, ступінь плівчастості, крупність і вирівняність) насіння з повторних посівів практично не відрізнялося від того, що отримане за оптимальних строків висіву [43].

Результатами досліджень встановлено [44], що «...гречку можливо вирощувати як парозаймаючу культуру, а також у післяукісних і післяжнивних посівах як на богарі, так і за умов зрошення. У ролі парозаймаючої культури вона не поступається озимим, вирощуваним на зелений корм, гороху, вико-вівсяним сумішкам чи ріпаку. Літні строки сівби забезпечують інтенсивний ріст культури, раннє цвітіння та швидке формування зерна. Рослини скорочують світловий період розвитку, тому тривалість вегетації за повторних строків у Лісостепу та на Поліссі зменшується на 12–15 діб, а в Степу — на 15–20 і більше. У Лісостепу та Поліссі доцільнішою є післяукісна сівба, тоді як у Степу – післяжнивна».

На думку науковців [45], урожайність післяукісної гречки визначається вчасним збиранням попередника, внесенням добрив, якісною підготовкою ґрунту, оптимальним строком висіву, системним доглядом та достатнім

забезпеченням рослин вологою. Водночас також встановлено, що проміжні посіви формуються в кращих агрокліматичних умовах, ніж основні, оскільки критичний період – цвітіння та формування плодів – припадає на другу половину літа з помірними температурами та адекватною вологістю повітря. Проміжні посіви не лише забезпечують додаткове джерело кормів і насіння, а й сприяють покращенню мікроклімату полів і родючості ґрунтів, оскільки залишають значну кількість рослинних решток, які, розкладаючись, змінюють водно-фізичні властивості ґрунту та підвищують доступність елементів живлення.

Отже, численні наукові джерела підтверджують різну реакцію рослин гречки на строки сівби. У зв'язку зі створенням та активним упровадженням продуктивних детермінантних сортів особливої ваги набуває питання оптимізації ключових елементів технології вирощування цієї культури в умовах нестійкого зволоження Правобережного Лісостепу.

РОЗДІЛ 2

ОБ'ЄКТ ДОСЛІДЖЕНЬ

Сорту Софія. За підсумками державного сортовипробування зазначений сорт був включений до Офіційного реєстру сортів рослин України [46].

Сорт гречки Софія створений у ТОВ НВМП «Антарія».

Селекційна стратегія ґрунтувалася на доборі детермінантних форм із підвищеними індексами озерненості, господарської продуктивності та рівномірності за тривалістю вегетації і масою 1000 зерен.

Ботанічна приналежність сорту: *Fagopyrum esculentum* Moench, різновидність — алята.

Рослини мають прямостоячу будову, детермінантний тип росту, досягають висоти 88–92 см; маса 1000 зерен становить у середньому 29–30 г. Генетична структура — диплоїдна; масове цвітіння настає через 26–32 доби після появи сходів. Ступінь галуження — середній, 4–6 гілок.

Квітки характеризуються дуже світлим рожевим забарвленням оцвітини.

Сорт належить до середньостиглих, вирізняється дружнім дозріванням; тривалість вегетаційного періоду — близько 82–84 днів.

Він демонструє високу толерантність до осипання, стійкість проти вилягання та добру посухостійкість; проявів ураження основними шкідниками за роки випробувань не зафіксовано. Добре відгукується на підживлення мінеральними добривами. Сорт характеризується значним потенціалом урожайності.

Середня врожайність у роки державного випробування досягала 21,7 ц/га, що перевищує контроль на 4,2 ц/га. Максимальний зафіксований показник урожайності становив 42,6 ц/га.

Ураження грибними хворобами не спостерігалось: борошнистою росою — 0%; аскохітозом — 0%; переноспорозом — 0%.

Технологічні та кулінарні властивості зерна — високого рівня. Сорт належить до цінних за технологічними параметрами: вирівняність зерна — 88–90%, плівчастість — 20–21%, вихід крупи — 75–76%, вміст білка — 15,7–16,5%.

Зони вирощування: Полісся, Лісостеп та Степ України.

Основні переваги сорту: підвищена урожайність; стійкість до полягання та осипання; синхронність достигання; широка екологічна пластичність.

Особливості технології: застосовується загальноприйнята схема вирощування; рекомендовані строки сівби — остання декада квітня — перша декада травня; норма висіву за широкорядного способу — 60–65 кг/га.

Порівняно із сортами Антарія та Оранта, рослини сорту Софія мають висоту 88–92 см. Рівень фотосинтетичної активності у Антарії та Оранти оцінюється як середній, тоді як у Софії він помітно вищий. Індексні характеристики сортів Антарія й Оранта — озерненість, ІППН та індекс атракції — знаходились у межах 0,15–0,17/0,18–0,22; 0,23–0,26; значення індексу атракції не визначалося. Для сорту Софія ці показники були відповідно: індекс озерненості — 0,18–0,22, ІППН — 0,28–0,36, ІА — 0,64.

РОЗДІЛ 3

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ

Експериментальну частину дослідження було проведено на дослідному полі Уманського національного університету (УНУ) у 2025 році. Ділянка розміщується в межах Маньківського природно-господарського району Середньодніпровсько-Бузького округу Правобережного Лісостепу України. Географічне положення визначається координатами 48°46' північної широти та 30°14' східної довготи за Гринвічем, висота над рівнем моря становить 245 м [47].

Рельєф території являє собою вирівняне вододільне плато зі слабким (до 2°) ухилом у напрямку південно-західної експозиції.

За багаторічними спостереженнями район належить до зони з періодичними літніми посухами (у середньому 2–3 роки протягом десятиліття є істотно посушливими) та входить до підзони нестійкого зволоження.

3.1 Характеристика ґрунту

Ґрунтовий покрив території представлений чорноземом опідзоленим, малогумусним, важкосуглинковим, сформованим на лесі. Такі ґрунти в межах Лісостепу України займають приблизно 2,02 млн га, з яких орні землі становлять близько 1,75 млн га. У межах Черкаської області це один із найбільш поширених типів ґрунтів — загальна площа сягає 116 тис. га, а в обробітку перебуває близько 104,1 тис. га [47].

Цей ґрунт характеризується відносно однорідним гранулометричним профілем та хімічними властивостями, повним вилуговуванням від

легкорозчинних солей, ілювіальним перерозподілом карбонатів і достатнім накопиченням поживних елементів у верхніх горизонтах. Високий відсоток водостійких агрегатів і сприятлива структура (частка агрегатів >10 мм — 21–25%, 10–0,25 мм — 73–76%, $<0,25$ мм — 2–3%) забезпечують добру водопроникність, повітрообмін, рівномірне прогрівання і раціональне використання вологи рослинами.

Карбонати залягають глибоко — на рівні 115–120 см. Уміст гумусу в орному шарі становить у середньому 3,3%. Ступінь насичення ґрунту основами варіює в межах 81–97%. Кислотність слабка — рН сольової суспензії близько 6,0; гідролітична кислотність — 1,8–2,0 смоль/кг. Вміст рухомих сполук фосфору та калію за Чириковим становить 80–112 мг/кг, а запас азоту лужногідролізованих форм за Корнфілдом — 80–108 мг/кг ґрунту.

У цілому ґрунт дослідної ділянки відзначається високою природною родючістю та сприятливими фізико-гідрологічними властивостями, що робить його придатним для вирощування більшості зонально рекомендованих сільськогосподарських культур, включно з гречкою.

3.2 Погодні умови

Клімат південної частини Правобережного Лісостепу визначається значною варіабельністю температурного режиму та кількості атмосферних опадів. За інформацією метеостанції Умань, місцевий клімат є помірно-континентальним і загалом відповідає потребам більшості польових культур. Середньорічна температура становить $7,4^{\circ}\text{C}$, а середня багаторічна норма опадів дорівнює 633 мм, коливаючись у межах 559 мм у посушливі та 740 мм у вологі роки. За період активної вегетації середньо випадає близько 379 мм,

проте сезонна нерівномірність розподілу опадів досить суттєва.

Найнижчі температури (мінус 34...38°C) припадають на січень-лютий; найвищі (36...39°C) — на липень-серпень. Загалом температурний режим характеризується помірністю, а різкі екстремальні коливання фіксуються нечасто. Середній гідротермічний коефіцієнт становить 1,2, сума ефективних температур понад +10°C перевищує 2600°C. Період без морозів з середньодобовою температурою понад +5°C триває 205–215 днів, а понад +10°C — 160–170 днів. Перехід температури через +5°C у районі Умані зазвичай спостерігається 8 квітня та 29 жовтня, через +10°C — відповідно 26 квітня і 5 жовтня.

Весняні приморозки завершуються залежно від року: найраніше — у третій декаді березня, у середньому — на початку третьої декади квітня, а найпізніші проявляються у кінці травня. Осінні приморозки, як правило, фіксуються в першій декаді жовтня, з можливими коливаннями ± 3 –4 тижні.

Весна починається після стійкого переходу середньодобових температур через позначку 0°C, що зазвичай відбувається 15–20 березня. Період весняного потепління проходить швидко, проте танення снігу триває повільно, забезпечуючи поступове надходження талої води в ґрунт і підвищуючи його вологоємкість.

Початком літа вважається момент переходу середньодобової температури через +15°C; літній період триває до середини вересня. Середня температура становить близько +19°C із річними коливаннями в межах +17...+20°C.

У літній сезон переважають західні вітри, що приносять значну кількість опадів, інколи у вигляді злив з поривчастим вітром. Окремі роки відзначаються тривалими суховійними періодами, коли відсутність опадів та підвищені температури призводять до швидкої втрати ґрунтової вологи й зменшення продуктивності рослин.

Осінній період розпочинається після переходу середньодобових температур через позначку $+10^{\circ}\text{C}$ у напрямку їх подальшого зниження. Здебільшого це відбувається між другою декадою вересня й першою декадою жовтня. Передосіння та перша половина осені переважно вирізняються сухою і теплою погодою. Жовтень часто буває аномально теплим, тоді як хмарні та дощові умови встановлюються здебільшого наприкінці місяця. У цей час середньодобова температура поступово зменшується і наприкінці жовтня не перевищує $+5^{\circ}\text{C}$.

Зимовий сезон характеризується частими відлигами, коли температура може підніматися до $+8...+10^{\circ}\text{C}$. Стійкий сніговий покрив формується лише в середині грудня. Процес його танення переважно припадає на першу половину березня. Середня висота снігу на полях зазвичай становить 7–9 см, але окремими зимами може збільшуватися до 26–50 см, а інколи снігу не буває взагалі. Зимою домінує похмура погода з частими, хоч і невеликими опадами у вигляді снігу або дощу. Загальна кількість діб із середньодобовою температурою нижче 0°C коливається від 67 до 112.

Основні кліматичні параметри року проведення досліджень подані в таблиці 1. Як свідчать наведені показники, погодні умови в період вегетації гречки у 2025 році були малосприятливими. Зокрема, у проміжку досліджуваних строків сівби (III декада квітня – III декада травня) виявлено істотний дефіцит продуктивної вологи в ґрунті — 14,7 мм, що становить лише 27% від середньобагаторічної норми 55 мм. Лише під час четвертого строку сівби (III декада травня) спостерігався найоптимальніший температурний режим для активного росту рослин гречки (понад 18°C).

Гідротермічні умови червня 2025 року були різко контрастними за декадами. Перша та третя декади відзначалися посушливістю — усього 5,4 та 7,8 мм опадів відповідно, а температури значно перевищували багаторічний рівень (на $0,8\text{--}3,8^{\circ}\text{C}$). Натомість у другій декаді місяця випала майже півтораразова місячна норма дощу — 114 мм (на 61% більше середньої).

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

У липні, коли тривав генеративний розвиток рослин, переважала спекотна і суха погода. Температурні показники були на 2,1–3,9°C вищими за норму, а дефіцит опадів становив близько 55%. Такі умови істотно погіршували ріст і формування репродуктивних органів: рослини дозрівали передчасно, відмічалось сильне осипання недорозвинених зав'язей, що зумовило зниження рівня врожайності.

Попри це, загалом агрокліматичні умови регіону залишаються сприятливими для успішного вирощування гречки. Із негативних чинників слід назвати можливі приморозки у травні й тривалі періоди літньої посухи, що здатні істотно зменшувати продуктивність польових культур.

3.3 Схеми дослідів

Схему дослідів було укладено на основі аналізу узагальнених результатів попередніх досліджень та практичних вимог аграрного виробництва.

У роботі застосовували варіанти сівби з інтервалом 10 діб, починаючи з III декади квітня:

Перший строк — сівба в III декаді квітня;

Другий строк — сівба в I декаді травня;

Третій строк — сівба в II декаді травня;

Четвертий строк — сівба в III декаді травня.

У ролі контрольного варіанта використовували третій строк сівби, що є загальноприйнятим для нашої агрокліматичної зони.

Спосіб сівби — суцільний рядковий. Норми висіву — 3,6 млн схожих насінин на гектар. Площа облікової ділянки становила 50 м². Дослід закладали у триразовій повторності. Попередня культура — озима пшениця..

3.4 Технологія вирощування гречки в досліді

Гречку в досліді вирощували за загальноприйнятою технологією [1], окрім заходів, що вивчали. Основний обробіток ґрунту складався з післязбирального лушення стерні дисковими агрегатами на 8–10 см та проведення зяблевої оранки на глибину 20–22 см. Весняний і передпосівний обробіток передбачав боронування зябу важкими боровами у два сліди поперек оранки, а також дворазову культивування з боронуванням — відповідно на 8–10 см та на глибину загортання насіння.

Мінеральне живлення забезпечували внесенням 30 кг/га д.р. NPK: восени — у вигляді гранульованого суперфосфату та хлористого калію, навесні — аміачною селітрою під передпосівну культивування.

Для формування материнських рослин використовували насіння елітної категорії сорту Софія, отримане з НДІ круп'яних культур Подільського державного аграрно-технічного університету.

Строки сівби відповідали схемі досліджень. Сівба виконувалася звичайним рядковим методом з міжряддям 15 см. Норма висіву — 3,6 млн схожих насінин на гектар.

Догляд за посівами включав прикочування після сівби та досходове боронування легкими боровами.

До збирання урожаю переходили тоді, коли приблизно 75% зерен на рослинах мали побурілий колір. Висоту зрізу встановлювали на рівні не менше 18–20 см. Підбирання та обмолот валків проводили після зниження вологості насіння до 15–18%.

3.5 Методика проведення досліджень

Експериментальну частину досліджень здійснювали шляхом проведення комплексу польових спостережень та лабораторних аналізів.

Усі обліки, вимірювання та оцінки в дослідях виконували відповідно до загальноприйнятих методик:

1. Вплив погодних умов на формування рослинних органів і загальну динаміку розвитку гречки аналізували за інформацією, отриманою на метеостанції м. Умань.

2. Густоту стояння рослин у посівах визначали на постійно закріплених облікових майданчиках [48].

3. Фенологічні спостереження щодо настання основних фаз органогенезу проводили відповідно до підходів, описаних Ф.М. Куперманом [49], а також згідно з вимогами «Методики державного сортовипробування сільськогосподарських культур» [48].

4. Інтенсивність процесу плодоутворення реєстрували методом пробовідбору. У кожному варіанті фіксували дату початку цвітіння, а далі через 30 днів у кожен декаду відбирали проби по 30 рослин із двох несуміжних повторень у двох ділянках площею 2 м² [50].

5. Збирання врожаю здійснювали суцільним способом, додатково контролюючи його трьома пробними снопами з попередньо визначених майданчиків площею 1 м² на кожному варіанті дослідів [51].

6. Структурний аналіз рослин проводили на основі пробних снопів із 30 рослин, відібраних напередодні збирання у двох несуміжних повтореннях. Оцінювали такі показники: загальні характеристики рослини (висота, см; кількість гілок першого порядку, шт.; число пазушних суцвіть; маса плодів з однієї рослини, г); параметри головного пагона (довжина

другого міжвузля, см; висота прикріплення першого суцвіття, см; величина зони гілкування, см); кількість вузлів (у зоні гілкування; плодоношення; на головному стеблі; порядковий номер вузла першого гілкування і першого суцвіття) [52].

7. Польову схожість та збереження рослин упродовж вегетації визначали за підходами, наведеними у методичних розробках В.О. Єщенко зі співавторами [51].

8. Економічну ефективність окремих елементів технології оцінювали за витратами ресурсів на 1 га, величиною валового прибутку, собівартістю 1 ц одержаного насіння та рівнем рентабельності. Розрахунки виконували на основі технологічних карт у цінах 2025 року [54].

9. Статистичну обробку отриманого матеріалу проводили із застосуванням дисперсійного, кореляційного та регресійного аналізів [51].

РОЗДІЛ 4

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Через суттєве скорочення площ під гречкою в Україні, а також через недостатній рівень врожайності за одночасного зростання попиту на крупу, виробництво зерна цієї культури нині не в змозі повністю покрити потреби народного господарства.

За показниками врожайності та загального валового виробництва гречка наразі займає останні позиції серед зернових культур. Це обумовлено як специфічними біологічними властивостями самої культури, так і недостатнім рівнем агротехнічного забезпечення у багатьох господарствах незалежно від форми власності. Обмеженість ресурсної бази призводить до того, що врожайність зберігається на стабільно низьких показниках.

Запровадження у виробничу практику нових високопродуктивних сортів і суворе дотримання рекомендованих елементів технології, адаптованих до сортових особливостей, дасть можливість істотно підвищити врожайність і покращити якість зернової продукції. Серед технологічних чинників особливо вагоме місце займає визначення оптимального строку сівби.

Сівба традиційно розглядається як ключовий і найбільш відповідальний елемент агротехнології. Ефективність її проведення прямо залежить від коректного добору строків і способу сівби.

Практично не існує науково-дослідної установи у зонах вирощування гречки, де б не вивчали вплив строків сівби, адже хибно обраний термін може спричинити пошкодження або загибель сходів від весняних заморозків, масове опадання квіток під впливом літньої спеки або ж повну втрату посівів через ранні осінні приморозки. Тому науковці прагнуть визначити такий строк сівби, який би максимально нівелював негативну дію температурних коливань.

4.1. Вплив строку сівби на польову схожість насіння та густота посіву гречки

Строки сівби значною мірою формують забезпечення рослин теплом, вологою та світлом упродовж ранніх етапів росту. За даними ряду досліджень [1], метеорологічні чинники впливають на врожайність гречки майже так само істотно, як і сукупність агротехнічних прийомів. І хоча технологічні операції залежать від людини та можуть нею регулюватися, погодні умови залишаються некерованими, проте демонструють певну закономірну повторюваність у конкретні періоди року. Саме ця стабільність дозволяє коригувати ріст і розвиток культури шляхом підбору відповідних строків сівби.

Строки сівби належать до факторів, що не можуть бути замінені або компенсовані іншими елементами технології — вони лише посилюють або послаблюють дію тих умов, які формуються у відповідні періоди. Оскільки врожайність гречки більшою мірою, ніж у багатьох інших культур, визначається погодними умовами, правильне визначення строків сівби в зоні нестійкого зволоження, де виконувалися дослідження, є одним із ключових елементів технології.

Гречка належить до культур теплолюбного типу: її насіння починає проростати за температури не нижче 10–12°C. Сходи здатні витримувати короткочасне зниження температури лише до 2°, а при заморозках мінус 4...5°C рослини гинуть повністю. Багаторічні дані свідчать, що продуктивність гречки істотно залежить від погодних умов у другій половині періоду цвітіння, коли паралельно формуються плоди. Саме цей етап розвитку вважається критичним [1].

За нашими спостереженнями, тривалість періоду від сівби до появи сходів істотно залежала від дати проведення сівби: чим раніше висівали

гречку, тим довшим був проміжок до формування сходів. У варіантах ранньої (квітневої) сівби терміни появи сходів перевищували відповідні показники травневих строків на 2–6 діб (табл. 2). Подібні закономірності встановлено і для періоду від появи сходів до утворення першого листка— вони були довшими порівняно з третім і четвертим строками сівби на 3–4 доби.

Таблиця 2

**Тривалість міжфазних періодів розвитку рослин гречки сорту Софія
залежно від строків сівби, діб**

Міжфазний період	Строк сівби			
	Перший	Другий	Третій (контроль)	Четвертий
Сівба – сходи	11	9	7	5
Сходи – перший листок	11	10	7	6
Перший листок – бутонізація	14	12	10	9
Бутонізація – цвітіння	9	10	10	7
Цвітіння – дозрівання	35	40	42	36
Сходи – дозрівання	80	81	76	63

Розвиток рослин у проміжку від появи першого справжнього листка до початку бутонізації, а також у період від закладання бутонів до цвітіння за трьох ранніх строків сівби істотних відмінностей не продемонстрував. Відзначено лише певне скорочення тривалості цих міжфазних періодів за найпізнішого строку висіву (третьа декада травня) – відповідно 10 і 9 діб, що на 1–5 діб менше, ніж у попередніх варіантах.

Найбільш помітні відхилення за тривалістю настання наступних фенологічних фаз залежно від строку сівби були зафіксовані в проміжку від

цвітіння до повного дозрівання. Виявлено істотне скорочення цього етапу на 7 днів у разі сівби в третій декаді квітня (перший строк) порівняно з контролем (третій строк). Водночас при висіванні у загальноприйнятий строк (друга декада травня) рослини найдовше досягали технічної стиглості після масового цвітіння — 42 доби, тоді як при відтермінуванні сівби на 10 діб (четвертий строк) тривалість цього періоду зменшувалася на 6 діб.

Дані наших спостережень засвідчили, що загальна тривалість вегетації від появи сходів до настання технічної стиглості зерна у сорту Софія за четвертого строку була найкоротшою — на 8–17 днів меншою порівняно з іншими варіантами. Натомість за сівби в перший і другий строки (третя декада квітня та початок травня) тривалість цього періоду становила відповідно 80 і 81 добу.

Ріст, розвиток і виживання рослин істотно визначаються умовами вирощування. В ході обліків у 2025 році встановлено, що погодні чинники справили помітний вплив на густоту та виживання рослин гречки (табл. 3).

Таблиця 3

**Формування густоти і виживання рослин гречки сорту Софія
залежно від строку сівби**

Показник	Строк сівби			
	Перший	Другий	Третій (контроль)	Четвертий
Польова схожість насіння, %	78,4	79,0	80,3	79,3
Кількість рослин у фазу першого листка, шт./м ²	289	291	296	292
Кількість рослин у період збирання, шт./м ²	211	205	206	197
Вживання, %	73,0	70,4	69,6	67,5

Помітний дефіцит вологи в ґрунті та відносно низька температура

його посівного шару (+8...+11°C) спричинили значне уповільнення появи сходів за двох ранніх строків висіву. У результаті польова схожість насіння для цих строків становила лише 78,4 і 79,0%. На двох пізніших строках умови дещо поліпшилися — схожість зросла до 80,3 і 79,3%, при густоті рослин 296 і 292 шт/м². Проте на подальших етапах росту під впливом несприятливої погоди спостерігалось поступове випадання рослин, і на завершення вегетації їх виживання коливалось в межах 67,5–73,0%. Виявлено закономірність: зміщення строків сівби до пізнішого періоду супроводжувалося зниженням рівня виживання, а різниця між крайніми строками становила 5,5 абсолютних відсотка.

Отже, отримані дані свідчать, що відтермінування сівби гречки до пізньої весни істотно погіршує формування структури посівів.

4.2 Ріст, розвиток і фотосинтетичну діяльність рослин гречки залежно від строку сівби

Висота рослин є інформативним показником продуктивності гречки, оскільки при повільному рості або при значному забур'яненні рослини зазнають конкуренції з боку бур'янів, а надмірно швидке видовження стебла підвищує небезпеку вилягання та втрати врожаю [20].

У однакові фенологічні фази, але за різних строків висіву, темпи наростання надземної маси помітно варіювали відповідно до рівня зволоження та теплових умов. Результати наших досліджень засвідчили наявність виразної тенденції до збільшення цього показника із запізненням строку сівби — від оптимально раннього до найпізнішого (табл. 4).

Вже на початкових етапах онтогенезу строки сівби помітно впливали на формування висоти рослин сорту Софія. Так, у фазу першого листка істотна

різниця була зафіксована лише між раннім та найпізнішим строком (третя декада травня) й становила 3 см при $НІР_{05} = 2$ см. Натомість у фазу бутонізації перевага рослин четвертого строку стала ще більш вираженою порівняно з іншими варіантами — 34 см проти 21–29 см, тобто на 5–13 см більше ($НІР_{05} = 5$ см).

Таблиця 4

Висота рослин гречки сорту Софія залежно від строку сівби

Строк сівби	Фаза розвитку			
	перший листок	бутонізація	цвітіння	дозрівання
Перший	10	21	37	78
Другий	12	24	47	80
Третій (контроль)	12	29	55	95
Четвертий	13	34	59	93
$НІР_{05}$	2	5	9	6

У фазу цвітіння найвищі значення висоти демонстрували рослини гречки, висіяні у третій декаді травня — вони досягали 59 см. При цьому контрольний варіант (третій строк) лише незначно поступався їм — різниця становила близько 5 см. У подальшому, на завершальних етапах формування надземної маси, рослини третього строку сівби формували дещо більшу висоту (95 см), ніж рослини пізнього четвертого строку — 93 см, тобто на 2 см. Водночас їхня перевага була статистично достовірною порівняно з ранніми першим і другим строками, які мали нижчі показники висоти на 17 і 15 см відповідно при $НІР_{05} = 6$ см.

Основною структурою, що забезпечує фотосинтетичну активність рослини, є листок, який акумулює світлову енергію і спрямовує її на формування органічних сполук. Чим швидше розростається асиміляційна поверхня, тим більша кількість сонячного випромінювання засвоюється, що,

у свою чергу, позитивно впливає на величину продуктивності окремої рослини та агроценозу загалом. Дослідження закономірностей нагромадження сухої речовини та збільшення маси репродуктивних органів показали: зростання площі листя безпосередньо спричиняє інтенсивніше накопичення сухої біомаси [30].

На ранніх етапах сільськогосподарського сезону більша площа асиміляційної поверхні формувалась у рослин, висіяних у третій декаді квітня (перший строк) та у першій декаді травня (другий строк). За контрольного третього і пізнього четвертого строків показник був істотно нижчим — відповідно 1,75 і 1,65 тис. м²/га, що на 0,21–0,31 тис. м²/га менше при $HP_{05} = 0,10$ (табл. 5).

Таблиця 5

Площа листової поверхні рослин гречки сорту Софія залежно від строків сівби, тис. м²/га

Строк сівби	Фаза розвитку			
	перший листок	бутонізація	цвітіння	дозрівання
Перший	1,96	17,6	42,0	15,1
Другий	1,96	18,6	44,1	15,5
Третій (контроль)	1,75	16,9	41,0	15,8
Четвертий	1,65	15,9	38,1	15,6
HP_{05}	0,10	1,3	4,0	3,7

У фазу бутонізації за сівби в першій декаді травня (другий строк) фіксувалося помітне й статистично підтверджене зростання листової площі — на 1,6 тис. м²/га порівняно з контролем, та на 2,6 тис. м²/га щодо пізнього четвертого строку ($HP_{05} = 1,3$ см).

Найбільшого розвитку площа листової поверхні досягала у фазу цвітіння. Максимальний показник був у варіанті другого строку сівби — 44,1 тис. $\text{м}^2/\text{га}$. У разі оптимально раннього першого строку та контрольного третього площа була нижчою відповідно на 2,0 і 3,1 тис. $\text{м}^2/\text{га}$, а у варіанті з оптимально пізнім строком (четвертий) — на 6,0 тис. $\text{м}^2/\text{га}$ ($\text{НІР}_{05} = 3,8$ тис. $\text{м}^2/\text{га}$).

Слід відзначити, що на момент дозрівання площа листкової поверхні істотно зменшувалася — у 2,5–2,9 раза порівняно зі стадією цвітіння. Причому різниця між строками сівби на цьому етапі була мінімальною — 0,1–0,6 тис. $\text{м}^2/\text{га}$.

Між площею асиміляційної поверхні та врожайністю виявлено сильний позитивний кореляційний зв'язок ($r = 0,79$), що засвідчує значний вплив листкової площі у фазу цвітіння на формування врожайності — майже на 65%.

Для оцінки реальної здатності агроценозу генерувати органічну речовину застосовують показник фотосинтетичного потенціалу [30]. За нашими результатами встановлено: у разі запізнення зі строком сівби (четвертий варіант) фотосинтетичний потенціал у період «перший листок – бутонізація» становив лише 74 тис. $\text{м}^2 \cdot \text{діб}/\text{га}$, що істотно менше — на 14–18 тис. $\text{м}^2 \cdot \text{діб}/\text{га}$ — порівняно з іншими строками ($\text{НІР}_{05} = 10$ тис. $\text{м}^2 \cdot \text{діб}/\text{га}$) (табл. 6).

У фазі «бутонізація – цвітіння» деяке підвищення фотосинтетичного потенціалу було у варіанті сівби першої декади травня (другий строк) — 319 тис. $\text{м}^2 \cdot \text{діб}/\text{га}$, що на 5–10% перевищувало інші варіанти.

У період «цвітіння – дозрівання» максимальні показники фотосинтетичного потенціалу спостерігали за загальноприйнятого строку (контроль), де він становив 1880 тис. $\text{м}^2 \cdot \text{діб}/\text{га}$. Приріст цього показника становив відповідно 291, 231 і 331 тис. $\text{м}^2 \cdot \text{діб}/\text{га}$ порівняно з іншими строками сівби.

Фотосинтетичний потенціал рослин
залежно від строків сівби, тис. м²·діб/га

Строк сівби	Міжфазний період			
	перший листок – бутонізація	бутонізація – цвітіння	цвітіння – дозрівання	перший листок – дозрівання
Перший	91	297	1588	1977
Другий	95	319	1649	2062
Третій (контроль)	93	305	1880	2277
Четвертий	77	290	1549	1915
<i>НІР₀₅</i>	10	44	242	260

Таким чином, формування фотосинтетичного потенціалу визначалося передусім строками сівби, що безпосередньо впливало на швидкість та тривалість засвоєння сонячної енергії рослинами гречки. Найвищий сумарний фотосинтетичний потенціал за період вегетації у детермінантного сорту Софія був за сівби у третій строк (контрольний варіант) і становив

2277 тис. м²·діб/га, перевищуючи інші строки сівби на 215–362 тис. м²·діб/га.

Отримані дані узгоджуються з висновками інших дослідників [1], які зазначають, що «...зміщення строків сівби суттєво змінює інтенсивність накопичення вегетативної маси у гречки. Відмінності у наростанні біомаси пояснюються неоднаковою активністю ростових процесів, яка, у свою чергу, визначається погодними умовами періоду органогенезу».

Спостереження за масою надземної частини рослин показали, що на ранніх етапах розвитку (фаза першого справжнього листка) строк сівби майже не мав впливу на цей показник. Варіювання маси залишалося у межах 0,22–0,34 г при

$НІР_{05} = 0,40$ г (табл. 7).

Таблиця 7

Маса однієї рослини гречки залежно від строків сівби, г

Строк сівби	Фаза розвитку			
	перший листок	бутонізація	цвітіння	дозрівання
Перший	0,61	2,03	3,97	23,0
Другий	0,92	3,11	5,40	21,5
Третій (контроль)	0,83	4,72	9,26	22,3
Четвертий	0,95	5,25	11,34	18,1
$НІР_{05}$	0,40	1,50	2,31	4,7

У фазі бутонізації вплив строку сівби посилювався. Найбільші значення маси формувалися при сівбі в третій (контроль) та четвертий строки — 4,72 і 5,25 г відповідно, що у 1,5–2,3 раза перевищувало масу рослин за оптимально раннього строку (2,03 г).

У фазу цвітіння максимального нагромадження маси досягали рослини, висіяні у третій декаді травня (четвертий строк). Приріст маси порівняно з іншими строками становив 2,08–7,37 г, що свідчить про позитивну реакцію рослин на поєднання вищих температур і достатньої вологозабезпеченості першої половини періоду органогенезу.

На етапі дозрівання різниця у масі рослин між строками становила 3–27%. Найвищі значення маси (23,0 г) формували рослини за посіву у ранній період (перший строк), що істотно перевищувало показники пізнього строку (четвертого) на 4,9 г при $НІР_{05} = 4,7$ г. Це свідчить, що ранній посів сприяв формуванню більш потужної вегетативної маси до моменту досягання.

4.3 Вплив строку сівби на продуктивність посівів гречки

Одним із найважливіших морфологічних показників, що визначають тип розвитку рослин, є ступінь гілкування [1]. Гіллястість гречки — один із ключових елементів продуктивності, адже саме вона формує основу для кількості листя, що впливає на загальну кількість квіток, продуктивних зав'язей і, відповідно, на величину врожаю. Проте не всі гілки однаково здатні формувати повноцінні квітки: частина пагонів залишається малопродуктивною. З іншого боку, більша кількість гілок здатна компенсувати втрати за рахунок зменшення частки пустоцвіту.

У польових умовах 2025 року достовірної різниці між варіантами дослідження щодо кількості гілок на одній рослині встановлено не було (табл. 8). Це свідчить, що гілкування сорту Софія є відносно стабільною ознакою, менш залежною від строку сівби, ніж такі показники, як маса рослини, фотосинтетичний потенціал та висота.

Таблиця 8

Індивідуальна продуктивність рослин гречки залежно від строку сівби

Строк сівби	Кількість гілок, <i>шт./рослину</i>	Маса насіння, <i>г/рослину</i>	Маса 1000 зерен, <i>г</i>
Перший	3,8	0,70	31,2
Другий	4,7	0,84	29,5
Третій (контроль)	4,9	0,58	28,6
Четвертий	4,0	0,50	28,9
<i>HIP₀₅</i>	0,8	0,12	1,1

Рівень гілкування рослин у середньому по варіантах дослідів становив 3,8–4,9 шт./рослину, коливаючись у межах 0,2–1,1 шт. при $НІР_{05} = 0,8$. Таке відносно слабе формування пагонів у рослин гречки, ймовірно, було наслідком дуже жарких і стресових метеорологічних умов, у яких культура перебувала впродовж літнього періоду.

Одним із ключових проявів продуктивності рослин гречки, який відображає комплекс умов їх росту та формування генеративних органів, є маса зерна, що накопичується на одній рослині. Найвищі показники цього елемента структури врожаю спостерігали за сівби у другий строк — у першій декаді травня, де маса зерна досягала 0,84 г/рослину (див. табл. 8). Зміщення строку сівби в інший бік зумовлювало достовірне зменшення цього показника на 0,14–0,34 г при $НІР_{05} = 0,12$ г.

Варіювання строків сівби впливало також на масу 1000 зерен. Максимальні її значення були властиві першому (оптимально ранньому) і другому строкам — відповідно 31,2 та 29,5 г. Між масою тисячі зернин і загальною врожайністю відмічено кореляційний зв'язок середньої сили ($r = 0,66 \pm 0,04$), що підтверджує роль цього показника у формуванні продуктивності рослин.

Формування врожайності залежно від строку сівби мало виразну специфіку (рис. 1). У 2025 році на величину врожаю найбільше вплинули негативні погодні умови: середній рівень по досліді склав лише 1,34 т/га, тоді як потенційна продуктивність детермінантного сорту Софія становить 2,17 т/га.

Водночас індетермінантні сорти, вирощувані цього ж року в умовах навчально-науково-виробничого комплексу Уманського НУС, забезпечили лише 0,65–0,86 т/га. Це дає підстави стверджувати, що сорт Софія за стресових умов проявив себе помітно краще.

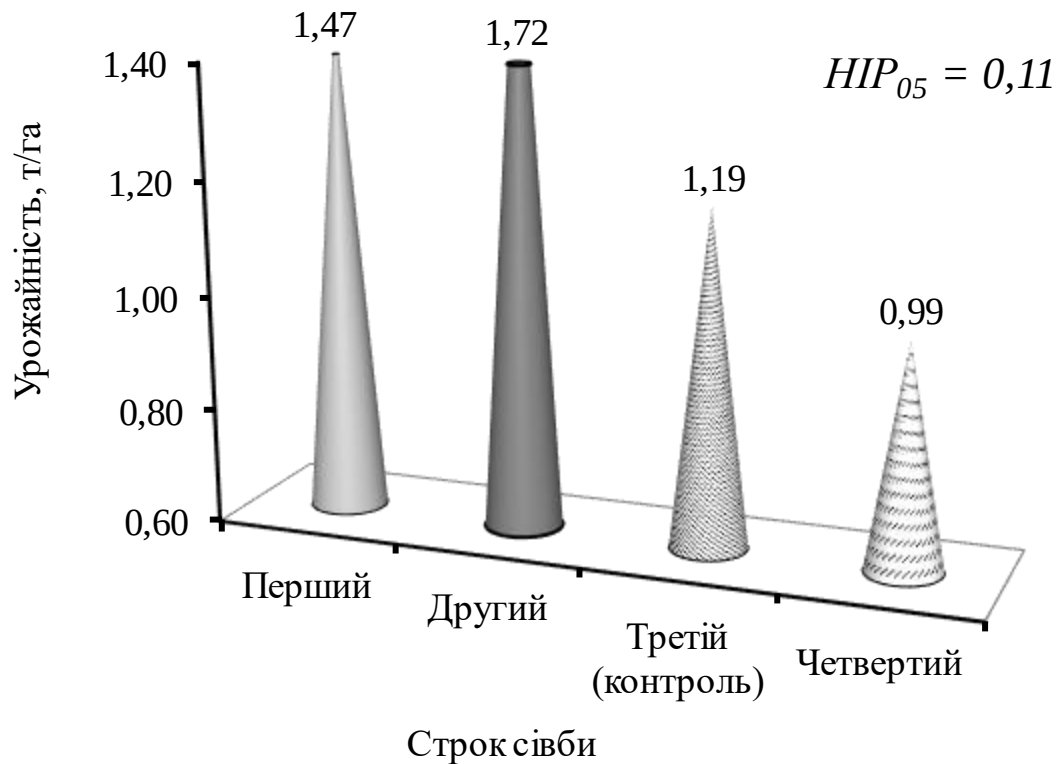


Рис. 1. Урожайність зерна гречки сорту Софія залежно від строку сівби

Залежно від часу проведення сівби, найвагоміші прирости врожайності порівняно з контролем (третій строк – друга декада травня) були отримані за оптимально раннього строку (третьа декада квітня) та за сівби у першій декаді травня — відповідно +0,28 і +0,54 т/га при базовому рівні контролю 1,19 т/га. Пересування строку сівби до третій декади травня спричиняло істотні втрати врожаю — на 0,19–0,73 т/га при $HIP_{05} = 0,11$ т/га (Додаток А).

4.4 Вплив строку сівби на якість зерна гречки

Гречана крупа, завдяки поєднанню високої поживності, наявності незамінних амінокислот, значної кількості вітамінів, органічних кислот, мікроелементів (заліза, міді, кальцію, фосфору) та легкозасвоюваного білка, традиційно цінується як у сільській, так і в міській місцевості. Саме тому

вона нерідко стає продуктом підвищеного попиту та одночасно дефіцитною позицією у торгівлі [1].

Строки сівби істотно впливали на технологічні характеристики зерна. У 2025 році найвищих показників якості досягали посіви ранніх строків (перший і другий варіанти). Зерно цих варіантів відзначалося найкращою вирівняністю (90,5–88,7%), високою об’ємною масою (646–640 г/л), меншою плівчастістю (20,1–20,8%) та забезпечувало максимальний вихід ядриці — 78,5–76,1%. Відтермінування строків сівби призводило до достовірного погіршення всіх цих показників (табл. 9).

Таблиця 9

**Показники технологічної якості зерна гречки
залежно від строку сівби**

Строк сівби	Вирів- няність, %	Плівчас- тість, %	Вихід круп, %	Натура зерна, г/л	Вміст білка, %
Перший	90,5	20,1	78,5	646	14,3
Другий	88,7	20,8	76,1	640	14,2
Третій (контроль)	86,2	22,2	73,4	617	14,6
Четвертий	84,5	22,7	72,3	610	15,0

У структурі якісних показників зерна лише щодо вмісту білка, який є одним із найцінніших компонентів гречаної крупи, нами зафіксовано певну перевагу пізніх строків сівби порівняно з ранніми. Сівба у третій декаді травня забезпечила найвищу концентрацію білка в зерні — 15,0%, що перевищувало інші варіанти на 0,4–0,8 відносних відсотка. Така закономірність, імовірно, пов’язана із підвищеною температурою та посушливістю другої половини вегетації, які стимулюють перерозподіл продуктів асиміляції на користь азотистих сполук.

РОЗДІЛ 5

ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ВПЛИВУ СТРОКУ СІВБИ НА ВРОЖАЙНІСТЬ ЗЕРНА ГРЕЧКИ

Підвищення економічної результативності технологій вирощування новітніх сортів гречки, зокрема визначення оптимальних строків сівби, є одним з базових напрямів підвищення ефективності галузі.

Економічну ефективність виробництва прийнято розглядати як співвідношення між сукупними витратами живої та уречевленої праці та обсягом отриманої продукції. По суті, це форма відображення кінцевої мети виробничого процесу — одержання максимально корисного ефекту від використання ресурсів. Оцінювання ефективності сільськогосподарського виробництва ґрунтується на комплексному підході, який враховує кінцеві результати, витрачені ресурси та рівень їхнього використання [53].

У межах наших досліджень економічну ефективність вирощування детермінантного сорту гречки Софія визначали залежно від строків сівби. В основу розрахунків було покладено такі показники:

- урожайність за варіантами досліду;
- матеріально-грошові затрати на 1 га;
- собівартість 1 т продукції;
- умовно чистий дохід.

Економічні розрахунки виконували згідно технологічної карти вирощування гречки, у порівняльних цінах 2025 року (табл. 10, додаток В). Реалізаційна ціна 1 тонни зерна становила 3000 грн.

Проведений економічний аналіз переконливо засвідчив, що в умовах нестійкого зволоження південної частини Правобережного Лісостепу найвищу економічну ефективність забезпечував другий строк сівби — перша декада травня.

Таблиця 10

**Економічна ефективність вирощування зерна гречки
залежно від строку сівби**

Показник	Строк сівби			
	Перший	Другий	Третій	Четвертий
Урожайність, т/га	1,47	1,72	1,19	0,99
Вартість продукції з 1 га, грн	4410,00	5160,00	3570,00	2970,00
Затрат на 1 га, грн	2474,01	2478,44	2469,04	2465,49
Собівартість 1 т осн. прод., грн	1683,00	1440,96	2074,82	2490,39
Прибуток на 1 га, грн	1935,99	2681,56	1100,96	504,51
Рівень рентабельності, %	78	108	45	20

Саме за цього строку отримано: максимальну урожайність — 1,72 т/га, найвищий прибуток — 2681,56 грн/га, що на 745,56–2177,04 грн/га перевищувало інші строки сівби.

Додатковий економічний ефект зумовлений зниженням собівартості та підвищенням рівня рентабельності, що робить другий строк сівби найбільш економічно виправданим у даних ґрунтово-кліматичних умовах.

РОЗДІЛ 6.

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

6.1. Моделювання виробничих небезпек

Широке використання в рослинництві сучасної техніки, мінеральних добрив і пестицидів, які належать до потенційно небезпечних виробничих факторів, зумовлює необхідність суттєвого посилення системи охорони праці на всіх етапах технологічного циклу. Водночас питання безпеки виробництва невіддільно пов'язане з належною організацією санітарно-побутових умов, медичного обслуговування, режимів праці та відпочинку, що забезпечує збереження працездатності та зменшення психоемоційного і фізичного навантаження на працівників.

Виробничий травматизм і професійні захворювання завдають значних економічних і соціальних збитків. Запобігти їм можливо шляхом системного дотримання вимог трудового законодавства, галузевих стандартів, інструкцій з охорони праці, а також завдяки впровадженню сучасних науково-технічних розробок та передового досвіду. Важливою умовою є прогнозування можливих небезпечних ситуацій, що досягається шляхом логічного моделювання процесів формування та розвитку аварійних і травмонебезпечних подій [54].

Кожна логічна модель процесу виникнення небезпечної або аварійної ситуації є сукупністю випадкових подій, які можуть мати статистично залежний або незалежний характер. Використання такого підходу дає можливість створити ефективну систему управління безпекою праці, яка базується на оперативному виявленні потенційних загроз, їх логічному та, за потреби, математичному аналізі, а також на своєчасному застосуванні

профілактичних заходів, що унеможливають виникнення аварій чи травм.

Нижче подано модельні приклади можливих небезпечних ситуацій при виконанні польових робіт у процесі вирощування гречки.

Оранка (ДТ-75 + ПЛН-4-35)

Небезпечні умови (НУ):

- відсутність підніжки на тракторі (НУ1);
- несправність муфти зчеплення (НУ2).

Небезпечна дія (НД):

- тракторист виходить із кабіни, стаючи на гусеницю (НД).

Небезпечні ситуації (НС):

- самовільне зрушення трактора (НС1);
- падіння працівника під гусеницю (НС2).

Ймовірні наслідки: травмування.

Запобіжні заходи:

- обладнання тракторів складними підніжками;
- недопущення до роботи несправної техніки.

Культивація (МТЗ-80 + КПС-4)

Небезпечна умова: ручне приєднання агрегату до трактора (НУ).

Небезпечні дії:

- перебування причіплювача в небезпечній зоні (НД1);
- можливе самовільне рушення трактора (НД2).

Небезпечна ситуація: наїзд на працівника.

Наслідки: травма.

Заходи: застосування механізмів автоматичного приєднання.

Сівба гречки (МТЗ-80 + СЗ-3.6А)

Небезпечні умови:

негерметичні насінневі ящики (НУ1);

- робота з протруєним насінням (НУ2).

Небезпечна дія:

- сівач працює без респіратора (НД).

Наслідки: отруєння, захворювання.

Профілактика:

- герметизація насіннєвих ящиків;
- забезпечення працівників респіраторами марки «Г».

Додатковий ризик під час сівби

Небезпечні умови:

- відсутність двосторонньої сигналізації на агрегаті (НУ1);
- тракторист не проходив інструктаж (НУ2).

Небезпечна дія:

- рушання без сигналу сівача.

Наслідки: падіння й травмування.

Запобіжні заходи:

- експлуатація агрегатів лише з двосторонньою сигналізацією;
- допуск до роботи тільки після інструктажу.

Збирання врожаю («Єнисей» + ЖБР-4.2А)

Небезпечні умови:

- відсутність спеціального місця для заправки (НУ1);
- контроль за заправленням не здійснюється (НУ2);
- несправність пристроїв подачі пального (НУ3).

Небезпечні дії:

- заправка в полі серед стиглої маси (НД1);
- використання відкритого вогню (НД2).

Небезпечні ситуації:

- загоряння розлитого пального (НС1);
- пожежа хлібного масиву (НС2).

Наслідки: пожежа.

Профілактика:

- постійний протипожежний контроль;
- оснащення техніки вогнегасниками, лопатами, брезентом, ящиками з піском;
- встановлення іскрогасників.

Порушення правил відпочинку працівників

Небезпечна умова: відсутність спеціально обладнаних місць для відпочинку (НУ1).

Небезпечна дія: відпочинок у небезпечних зонах (НД1).

Небезпечна ситуація: ризик наїзду техніки.

Наслідки: травма.

Заходи:

- встановлення пересувних вагончиків або відведених ділянок;
- заборона перебування сторонніх поблизу техніки.

Узагальнення і пропозиції щодо покращення охорони праці

Для мінімізації ризиків та підвищення безпеки праці пропонується:

- не допускати працівників до роботи з хімікатами без медичного огляду;
- забезпечувати обов'язкове проведення інструктажів перед початком роботи;
- облаштовувати спеціалізовані майданчики та пункти приготування робочих розчинів;
- своєчасно замінювати засоби індивідуального захисту;
- дотримуватися регламенту робочого часу та відпочинку;
- посилити контроль за виконанням вимог охорони праці на всіх етапах виробництва.

6.2. Охорона навколишнього природного середовища

Сільське господарство, на відміну від багатьох інших виробничих галузей, на пряму залежить від інтенсивного та постійного використання ключових природних ресурсів — земельних угідь, атмосферного повітря та водних джерел. Проте прискорена хімізація землеробства не забезпечила очікуваного ефекту, а натомість загострила проблему антропогенного забруднення довкілля та спричинила погіршення якості сільськогосподарської продукції.

Зростає занепокоєння щодо підвищеного вмісту токсичних елементів у ґрунті й рослинницькій продукції, що потрапляють туди разом із добривами та засобами захисту рослин. Насамперед це стосується надлишку фтору, важких металів, домішок у фосфорних добривах, а також гіпсових добавок.

Серед головних джерел агроекологічного навантаження мінеральними добривами варто відзначити: недосконалість технологій їх виготовлення, транспортування й зберігання; порушення правил внесення; водну й вітрову ерозію; а також нераціональне використання промислових і побутових відходів у землеробстві [55].

У технології вирощування гречки застосовуються повні мінеральні добрива, переважно азотні, фосфорні та калійні форми — аміачна селітра, сірчаноокислий калій, суперфосфати тощо. Особливо швидко азотні добрива переходять у легкорухому нітратну форму, яка активно переміщується ґрунтовим профілем. У природних умовах лише 30–70% азоту засвоюється рослинами, ще 20–30% — фіксується в ґрунті, а значна частина переходить у важкодоступні гумусові сполуки. Близько 15–23% азоту втрачається внаслідок газоподібної денітрифікації, а 10–15% — вимивається опадами, що змінює хімізм ґрунтового середовища [56].

Разом із тим надмірна хімізація, яка часто реалізується без врахування

екологічних ризиків, призводить до неконтрольованого накопичення токсичних залишків. Шкідники, проти яких застосовують пестициди, нерідко формують резистентність, тоді як корисна ентомофауна — запилювачі та природні ентомофаги — масово гинуть. Пестициди акумулюються у ґрунтах, рослинах і врожаї, завдаючи потенційної небезпеки для всіх складових агроєкосистеми.

Особливо тривожним є той факт, що близько 97–99% інсектицидів і фунгіцидів та понад половина гербіцидів ніколи не потрапляють на цільові об'єкти, а розсіюються у довкіллі, забруднюючи ґрунтові води, атмосферу й харчові продукти.

Через знищення бджіл та інших запилювачів різко зменшується кількість культур, здатних зав'язувати плоди: адже до 80% видів рослин потребують комах для запилення. Зниження чисельності запилювачів уже стало характерним явищем для більшості аграрних регіонів.

У ряді випадків обробка пестицидами здатна спричинити мутаційні зміни, що порушують генетичну чистоту сортів. Хімічні препарати впливають на накопичення мікро- та макроелементів у рослинній продукції, що погіршує її харчову та смакову якість, а також ускладнює зберігання.

Окремо стоїть проблема накопичення непридатних пестицидів, які зберігаються у країні ще з 60-х років, часто у неналежних умовах.

Для забезпечення екологічно безпечного виробництва необхідний перехід до агроєкологічних підходів, що поєднують збереження природних ресурсів і стабільну продуктивність. Такі системи не вимагають значних інвестицій, але сприяють покращенню якості продукції, підвищують рентабельність і забезпечують відновлення агробіоценозів.

Одним із ключових напрямів сталого розвитку має стати оптимізація структури агроландшафтів. Незважаючи на суттєві наукові досягнення у сфері агроєкології, лише незначна частина розроблених підходів упроваджена у виробництво.

Будь-які аграрні проекти потребують еколого-орієнтованого планування, включаючи моделювання можливих негативних змін, створення системи моніторингу і підтримання відтворювальної здатності агроландшафтів на оптимальному рівні.

Екологічна стабілізація сільського господарства можлива за умови реалізації таких принципів:

- оптимальне просторове структурування земель різного призначення;
- екологічно виважене співвідношення між орними площами та природними угіддями;
- обмеження надмірного розорювання територій;
- збільшення площі лісових масивів шляхом створення захисних смуг і заліснення деградованих територій;
- розміщення сівозмін відповідно до ландшафтно-грунтових факторів;
- облаштування водоохоронних зон уздовж річок, струмків і водоймищ;
- формування мікрозаповідників для збереження запилювачів та ентомофагів;
- внесення добрив у scientifically обґрунтованих нормах;
- застосування інтегрованої системи захисту рослин, що передбачає використання хімічних засобів лише після перевищення економічного порогу шкодочинності.

ВИСНОВКИ

Дослідження, спрямовані на визначення впливу строків сівби на врожайність та технологічні параметри зерна детермінантного сорту гречки Софія, дали можливість сформулювати такі узагальнені положення.

1. Посіви третього й четвертого строків формували сходи на 3–5 діб раніше порівняно з ранніми варіантами, забезпечували вищу початкову густоту стояння, однак характеризувалися гіршою збереженістю рослин до моменту збирання врожаю.

2. Найменшою тривалістю вегетаційного циклу (63 доби) вирізнявся четвертий строк сівби, у якого скорочення відбувалося практично за всіма фазами розвитку. Загальноприйнятий (третій) строк подовжував ці періоди в середньому на 1–7 діб.

3. Сівба у третій та четвертий строки забезпечувала суттєвіше наростання асиміляційної поверхні листків, хоча відмінності за масою вегетативних органів були менш вираженими. Це пояснюється тим, що рослини пізніших строків формували біомасу за умов, більш сприятливих для проходження генеративних процесів.

4. Найвищі показники індивідуальної продуктивності рослин (0,70–0,84 г/рослину) відмічено за ранніх строків сівби. Зміщення сівби на пізніші дати викликало помітне зниження технологічних характеристик зерна та погіршення його товарних властивостей.

5. Для зони Правобережного Лісостепу найбільш економічно вигідним та агрономічно обґрунтованим є висів детермінантного сорту Софія у першій декаді травня. Саме цей строк забезпечив максимальну урожайність (1,72 т/га) та найвищий рівень прибутку з площі — 2681,56 грн/га.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Алексеева Е.С. 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.
2. Білоножко В. Я. Агробіологічні та екологічні основи виробництва гречки: Монографія. В. Я. Білоножко, А. П. Березовський, С. П. Полторецький, Н. М. Полторецька; За ред. В. Я. Білоножка. Миколаїв: Видавництво Ірини Гудим, 2010. 332 с.
3. Адаптивні технології вирощування круп'яних культур. Частина І. Гречка: монографія. С. П. Полторецький, В. Я. Білоножко, А. В. Рарок, Р. Ю. Гаврилянчик, Н. М. Полторецька, А. О. Яценко, А. П. Березовський; за ред. С. П. Полторецького і В. Я. Білоножка. Умань: Видавничо-поліграфічний центр "Візаві", 2018. 176 с.
4. Виробництво високоякісного насіння гречки: Рекомендації. О.М. Лаврик, В. А. Жилкін, А. Ф. Гойчук, А. М. Бочкарьов, Л. П. Бочкарьова, В. Я. Білоножко, А. П. Березовський, В. Д. Каричковський, І. І. Мостов'як, С. П. Полторецький, П. А. Рубан, В. П. Сигида; за ред. В. Я. Білоножка. Миколаїв: Видавництво Ірини Гудим, 2005. 88 с.
5. Білоножко В. Я. Вплив удобрення та крупності насіння на урожай гречки в умовах нестійкого зволоження південного Лісостепу України. В. Я. Білоножко, С. П. Полторецький. Зб. наук. пр. Подільської ДАТА. Кам'янець-Подільський, 2001. Вип. 9. С. 57–62.
6. Білоножко В. Я. Прийоми вирощування насіння гречки в умовах нестійкого зволоження південного Лісостепу України. В. Я. Білоножко, С. П. Полторецький. Зб. наук. пр. Подільської ДАТА. Кам'янець-Подільський, 2002. Вип. 10. С. 20–22.
7. 16. Білоножко В. Я. До методики оцінки ступеня залежності рівня

- врожайності та якості насіння гречки від ряду господарсько-цінних ознак під впливом елементів технології вирощування. В. Я. Білоножко, Е.Р. Ермантраут, А.П. Березовський, С. П. Полторецький. Методологія і методика підготовки фахівців в аграрних ВНЗ. Умань, 2004. С. 22–32.
8. Уляненко М. С. Особливості формування продуктивності сортів гречки залежно від строків та способів сівби. М. С. Уляненко. *Plant Varieties Studying and Protection*, 2018. № 14(3). С. 316–322.
 9. Ляшенко В. В. Урожайність і якість зерна гречки в залежності від попередників, строків і способів сівби в умовах лівобережного Лісостепу. В. В. Ляшенко. *Вісник аграрної науки*, 2015. № 5. С. 45–50.
 10. Полторецький С. П. Врожайність та якість насіння гречки залежно від строків збирання в підзоні нестійкого зволоження південного Лісостепу України / С. П. Полторецький // *Десять років незалежності України: шляхи державотворення: Матеріали міжвузівської науково-практичної конф.* – К.: ЗАТ “НІЧЛАВА”, 2001. – С. 137 – 140.
 11. елех Л. В. Вплив строків сівби на продуктивність гречки в Степу України. Л. В. Пелех, О. М. Онифрійчук. *Наукові доповіді НУБіП України*, 2023. № 1(107). С. 1–10.
 12. Білоножко В. Я. Активність біологічних процесів в рослинах гречки залежно від строків збирання насіння / В. Я. Білоножко // *Зб. наук. пр. Подільської державної аграрно-технічної академії.* – Кам’янець – Подільський, 2003. – Вип. 11. – С. 44 – 48.
 13. Білоножко В. Я. Залежність посівної якості та врожайних властивостей насіння гречки від строків його збирання / В. Я. Білоножко // *Вісник Полтавської державної аграрної академії.* – Полтава, 2003. – №. 6. – С. 5–7.
 14. Буртяк О. В. Удосконалення елементів технології вирощування гречки з урахуванням строків сівби в Поділлі. О. В. Буртяк. *Вісник Тернопільського національного економічного університету*, 2021. № 11. С. 1–15.
 15. Білоножко В. Я. Залежність врожайності та якості насіння гречки від

- строків збирання в підзоні нестійкого зволоження південного Лісостепу України / В. Я. Білоножко, С. П. Полторецький // Міжвідомчий тематичний наук. зб. “Селекція і насінництво”. – Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр’єва УААН. – Харків, 2010. – Вип. 85. – С. 156 – 160.
16. Мащенко Ю. В. Оптимізація строків сівби для підвищення врожайності гречки в північному Степу. Ю. В. Мащенко, О. В. Гайденко. Агрономія сьогодні, 2023. № 11. С. 15–20.
 17. Коваленко Л. В. Вплив строків сівби на врожайність сортів гречки різного морфотипу. Л. В. Коваленко. Аграрні інновації, 2022. № 1. С. 45–52.
 18. Sobhani M. R., Rahmikhdoev G., Mazaheri D. та ін. Influence of different sowing date and planting pattern and N rate on buckwheat yield and its quality. M. R. Sobhani, G. Rahmikhdoev, D. Mazaheri, M. Majidian. Australian Journal of Crop Science, 2014. Vol. 8. № 10. P. 1402–1414.
 19. Полторецька Н. М. Вплив строку сівби та фону живлення на насінневу продуктивність рослин гречки. Тези наукової конференції. Умань, 2006. С. 59 – 61.
 20. Ляшенко В. В. Урожайність і якість зерна гречки в залежності від попередників, строків і способів сівби в умовах лівобережного Лісостепу України: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук: спец. 06.01.09 “Рослинництво”. Ляшенко Віктор Васильович. Кам’янець-Подільський, 2006. 18 с.
 21. Білоножко В. Я. Посівні та врожайні властивості насіння залежно від системи удобрення та строку сівби гречки в умовах південної частини центрального Лісостепу України / В. Я. Білоножко // Зб. наук. пр. Уманського державного аграр. ун-ту. – Умань, 2005. – Вип. 58. – С. 44 – 55.
 22. 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, J. A. R. da Rosa, J. A. G. da Silva, R. Vicenzi, A. P. Cecatto, A. R. Costa, C. L. Peter, N. C. F. Basso, I. R. Carvalho,

- F. Lautenchleger, J. Sgarbossa, D. R. Fraga, W. J. A. Bandeira. Australian Journal of Crop Science, 2022. Vol. 16. № 7. P. 941–948.
23. Білоножко В. Я. Дія удобрення та строків сівби гречки на посівні та врожайні властивості насіння / В. Я. Білоножко // Вісник Уманської державної аграрної академії. – Умань, 2001. – Вип. 1 – 2. – 24 с.
 24. Аверчев О. В. Ріст, розвиток і продуктивність гречки залежно від строків і способів сівби та норм висіву насіння / О. В. Аверчев, В. Я. Білоножко, Ю. В. Аверчев // Зб. наук. пр. Уманської державної аграрної академії. – Умань. – 2001. – Вип. 53. – С. 61 – 66.
 25. Ляшенко В. В. Розвиток кореневої системи гречки в залежності строків і способів сівби / В. В. Ляшенко // Вісник Полтавського державного сільськогосподарського ін-ту. – 2010. – №1. – С. 100 – 102.
 26. Ляшенко В. В. Тривалість вегетаційного періоду гречки в залежності від умов вирощування / В. В. Ляшенко // Матеріали VII міжнародної науково-практичної конф. «Наука і освіта 2004». – Дніпропетровськ, 2004. – С. 44 – 45.
 27. Ляшенко В. В. Вплив попередників, строків і способів сівби на урожайність в умовах лівобережного Лісостепу України / В. В. Ляшенко, М. М. Маренич // Вісник Львівського державного аграрного ун-ту. – 2003. – № 7 – С. 335 – 339.
 28. Erol S., Arslan O., Asik B. B. та ін. The effects of different sowing times and harvest stages on forage yield and quality in buckwheat (*Fagopyrum esculentum* Moench). S. Erol, O. Arslan, B. B. Asik, E. Budakli Carpici. Turkish Journal of Field Crops, 2022. Vol. 27. № 1. P. 78–86.
 29. Pavsek P. L. S. Plant Guide for buckwheat (*Fagopyrum esculentum*). P. L. S. Pavsek. USDA-Natural Resources Conservation Service, Pullman Plant Materials Center, 2016. Pp. 1–5. DOI.
 30. Björkman T. Buckwheat Production: Planting. T. Björkman. Field Crops Extension, College of Agriculture and Life Sciences, Fact Sheet 50, 2010. Pp. 1–4.

31. 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. International Journal of Pharmaceutical and Phytopharmacological Research, 2020. Vol. 10. № 5. P. 270–284.
32. Majidian M., Sobhani M. R., Rahmikhdoev G. та ін. Effects of sowing date, cropping pattern and nitrogen on CGR, yield and yield component summer sowing buckwheat (*Fagopyrum esculentum* Moench). M. Majidian, M. R. Sobhani, G. Rahmikhdoev, D. Mazaheri. Journal of Crop Production and Processing, 2018. Vol. 8. № 3. P. 45–58.
33. Arega A. Effects of Sowing Date on the Growth, Yield and Honey Bee Foraging Intensity of Buck Wheat (*Fagopyrum esculentum*) at Bako Agricultural Research Center. A. Arega, T. Tadesse. Ethiopian Journal of Agricultural Sciences, 2019. Vol. 29. № 2. P. 1–15.
34. Kalita H. Effect of sowing date and tillage on soil properties, nutrient uptake and yield of buckwheat (*Fagopyrum esculentum*). H. Kalita, B. K. Medhi. Journal of Environmental Biology, 2021. Vol. 42. № 4. P. 567–574. DOI: <https://doi.org/10.22438/jeb/42/4/MRN-1456>.
35. Paravar A. Effects of sowing date, nitrogen and phosphorus on grain yield, mucilage and protein of *Plantago ovata* in Isfahan region. A. Paravar, M. Afshari, H. Makarian. Iranian Journal of Plant Physiology, 2018. Vol. 8. № 3. P. 2345–2352.
36. Bezdrob M. Influence of Sowing Date and Meteorological Parameters on the Yield and Chemical Composition of Common Buckwheat (*Fagopyrum esculentum* Moench). M. Bezdrob, M. Liszewski. Agronomy, 2023. Vol. 13. № 5. P. 1345.
37. Демчук Н. О. Технологія вирощування гречки: строки сівби та врожайність. Н. О. Демчук. SuperAgronom.com, 2020. № 3. С. 1–8.
38. Буртова Л. В. Строки сівби в технології вирощування гречки для максимальної врожайності. Л. В. Буртова. Пропозиція, 2024. № 4. С. 28–

- 35.
39. Федорчук А. М. Вплив ранніх строків сівби на продуктивність гречки в Полісся. А. М. Федорчук, В. М. Сидоренко. Вісник Поліського національного університету. Серія: Агрономія, 2024. № 2(38). С. 112–120.
40. Urduini I, Masoni A, Mariotti M (2016) A growth scale for the phasic development of common buckwheat. *Acta Agric Scand B Soil Plant Sci.* 66(3): 215-228.
41. Campbell CG (1997) Buckwheat (*Fagopyrum Esculentum* Moench.) Promoting the Conservation and Use of Underutilized and Neglected Crops. Rome 19. Int Plant Gentic Resour Inst. 95 p.
42. Domingos IFN, Bilsborrow PE (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.
43. Fang X, Li Y, Nie J, Wang C, Huang K, Zhang Y, Yuan X (2018) Effects of nitrogen fertilizer and planting density on photosynthetic characteristics of leaves, agronomic characteristics and grain yield in common buckwheat (*Fagopyrum esculentum* M). *Field Crop Res.* 219:160-168
44. Furlan AC, Santolin MLR, Scapinello C, Moreira I, Faria HG (2006) Avaliação nutricional do trigo mourisco (*Fagopyrum esculentum*, Moench) para coelhos em crescimento. *Acta Sci AnimSci.* 28(1): 22-27.
45. Gavric T, Cadro S, Gadzo D, Dikic M, Bezdrub M, Jovovic Z, Jurkovic J, Hamidovic S (2018) Influence of meteorological parameters on the yield and Chemical composition of common buckwheat (*Fagopyrum esculentum* Moench). *Agric For.* 64(4): 113-120.
46. Сорт Софія. Режим доступу станом на 01.11.2025: <https://stovperemoga.com.ua/p/483868491-semena-grechihi-sofiya-pervaya-reprodukcija/?srsltid=AfmBOooZ6THQBqzZdzTBwF2oBcxb-p72Iv13gNc970ymZ5CVXtsA7MGY>.
47. Господаренко Г. М., Прокопчук І. В., Никітіна О. В. Вплив тривалого застосування добрив на вміст легкокорозинних сполук калію в чорноземі

- опідзоленому. Зб. наук. пр. Вінницького НАУ «Сільське господарство та лісівництво». 2015. №1. С. 5–11.
- 48.Методика державного сортовипробування сільськогосподарських культур. Методи визначення показників якості рослинницької продукції. К., 2000. Вип. 7. 144 с.
 - 49.Куперман Ф.М., Марьяхина Н.Я., Рыбакова Н.М. Закономерности развития растений. Наука и жизнь. 1957. № 9. С. 15 – 20.
 - 50.Методи біологічних та агрохімічних досліджень рослин і ґрунтів. [З.М. Грицаєнко, А.О. Грицаєнко, В.П. Карпенко]; за ред. З.М. Грицаєнко. К.: ЗАТ „НІЧЛАВА”, 2003. 320 с.
 - 51.Основи наукових досліджень в агрономії: Підручник. [В.О. Єщенко, П.Г. Копитко, В.П. Опришко, П.В. Костогриз]; за ред. В.О. Єщенка. К.: Дія. 2014. 288 с.
 - 52.Бочкарёва Л.П. Анализ структуры растения гречихи (методические рекомендации). Черновцы. 1994. 45 с.
 - 53.6. Білоножко В. Я. Аграрна економіка: навчальний посібник. В. Я. Білоножко, І. І. Мостов'як, В. П. Карпенко, С. П. Полторецький, А. П. Березовський; За ред. В. Я. Білоножка. Умань: Видавничо-поліграфічний центр "Візаві", 2016. 418 с.
 - 54.Войналович О. В. Охорона праці у сільському господарстві : навч. підруч. Олександр Володимирович Войналович, Євгенія Іванівна Марчишина, Тамара Олександрівна Білько ; Нац. ун-т біоресурсів і природокористування України. – Київ : Центр учбової літератури, 2018. 690 с.
 - 55.Moldavan L., Pimenowa O., Wasilewski M., Wasilewska N. Sustainable development of agriculture of Ukraine in the context of climate change. Sustainability, 2023. Vol. 15, No. 13. Article 10517. DOI: <https://doi.org/10.3390/su151310517>.
 - 56.Амонс С. Є., Красняк О. П. Екологізація аграрного виробництва як основа формування системи продовольчої безпеки України. С. Є. Амонс, О. П. Красняк. Економіка та суспільство, 2023. Вип. 47. С. 92–101.

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
ПУСТОВИТ 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
ЧАБАНОК 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 (<i>Stipa lessingiana</i>).....	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

Додаток Б

**Дисперсійний аналіз врожайних даних зерна гречки
залежно від строків сівби**

Таблиця умов для розрахунку

La	Lb	Lc	Po	No	Kst	Кількість факторів	Одиниці виміру	Середня по досліді
4	0	0	3	12	21,6	1	т/га	1,34

Таблиця для введення даних

Фактор			Повторність					
A	B	C	I	II	III	IV	V	VI
Перший			1,53	1,50	1,38			
Другий			1,75	1,70	1,72			
Третій (контроль)			1,17	1,18	1,20			
Четвертий			1,02	1,01	0,94			

Результати дисперсійного аналізу

Рік 2015

Кількість факторів 1

Середнє по досліді 1,34 т/га

Розсіювання	Сума квадратів	Ступінь вільності	Дисперсія	Критерій Фішера (F)	
				фактичний	0,05
Загальне	0,94	11			
Повторень	0,01	2			
Варіантів	0,92	3	0,31	156,92	4,76
Похибки	0,01	6	0,00	t	2,45

Характеристика впливу та НІР

Показник	Сила впливу	НІР ₀₅	
		абсолютна	відносна
Варіанти	98,0%	0,11	8,19%
Повторення	0,7%		
Похибка	1,2%		
Всі фактори	100%		

Похибки, точність і коефіцієнт варіювання

Узагальнена	E	0,08
Різниці	S_d	0,09
Відносна	$S_x \%$	2,9%
Точність	$T\%$	97,1%
Коефіцієнт варіювання	$V\%$	54,1%

Додаток Б

Розрахункова площа 100 га

Комплексний норматив витрат на вирощування гречки

[illegible]

Зведено за заплатами, грн	
Оплата праці, всього	2171,86
в т.ч. оплата основна	1519,25
– за іквідивільність	173,29
– доплата за класність (18%)	273,46
– доплата за продукцію	31,34
– випускні (8,2%)	124,58
Нарахування на оплату праці (2,5%)	49,93
Насіння	3708,25
Добрива	145040,00
Страховання продукції	2052,75
Орендна плата + зсм податок	27000
Засоби захисту	22285
Авотранспорт	139,5
Амортизація	10325
Ремонти	8650
ПММ	25371,08
Общ. МБП	150
Електроенергія	10
Затрати на 1 га	2469,04
С.в. 1 ц осн. прол., грн	2074,82
С.в. 1 ц дод. прол., грн	1729,02
Разом затрат	#####
Вартість продукції, грн/га	3570,00
Затрати на 1 га	2469,04
Прибуток на 1 га, грн.	100,96
Рентаб., %	44,59