

## ВПЛИВ НОРМ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ НА ГУСТотУ, ТРИВАЛІСТЬ ВЕГЕТАЦІЇ ТА ПРОДУКТИВНІСТЬ ГРЕЧКИ В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ ЗАХІДНОГО

**О. Дикий, аспірант**

ORCID ID: 0000-0003-0042-4789

*Львівський національний університет природокористування*

<https://doi.org/10.31734/agronomy2022.26.081>

### **Дикий О. Вплив норм мінеральних добрив на густоту, тривалість вегетації та продуктивність гречки в умовах Лісостепу Західного**

Гречка – важлива круп'яна культура з високим вмістом білків, жирів, вуглеводів, заліза, кальцію, фосфору тощо. До її складу входить рутин, який відіграє важливу роль у фізіологічній діяльності людського організму. Важливе агротехнічне значення гречки як хорошого попередника для озимих та ярих зернових. Культура гречки як медоносною рослини сприяє розвитку бджільництва в Україні. Гречку можна вирощувати у пожнивних (повторних) посівах.

Здійснено короткий аналіз досліджень та публікацій, на підставі якого можна стверджувати про актуальність заданої проблематики не тільки в Україні, а й за кордоном.

Подано результати трирічних досліджень впливу норм мінеральних добрив на густоту, тривалість вегетації, елементи структури та врожайність гречки, які є частиною двофакторного дослідження, закладеного на дослідних полях кафедри технологій у рослинництві Львівського національного університету природокористування. Дослід передбачав такі норми добрив:  $N_{20}P_{20}K_{20}$ ,  $P_{20}K_{20} + N_{20}$  (підживлення),  $N_{40}P_{40}K_{40}$ ,  $P_{40}K_{40} + N_{40}$  (підживлення),  $N_{60}P_{60}K_{60}$ ,  $P_{60}K_{60} + N_{60}$  (підживлення).

Установлено, що найбільшу густоту рослин на час збирання – 236,6 шт./м<sup>2</sup> – та найдовший період вегетації – 104 доби – забезпечує варіант внесення добрив за норми  $P_{60}K_{60} + N_{60}$  (підживлення). Внесення азотних добрив у передпосівну культивування спричиняє зниження показника польової схожості на 1–2 % залежно від норми внесення.

Застосування азоту в передпосівній культивуванні зумовлює зростання кількості гілок першого порядку (шт/рослину), кількості (шт) суцвіть та квіток.

Збільшення норм мінеральних добрив та внесення азоту у підживлення за фази цвітіння сприяє зростанню таких показників елементів структури як: кількість (шт.) та маса (г) повноцінних зерен, маса 1000 зерен (г). Найбільші значення цих показників – у варіанті  $P_{60}K_{60} + N_{60}$  (підживлення), відповідно 41,23; 1,15; 28,00. Таке поєднання елементів структури врожаю забезпечило найвищий його рівень у середньому за три роки досліджень у розмірі 2,49 т/га.

**Ключові слова:** гречка, крупа, азот, фосфор, калій, варіант, врожайність, сорт Оранта, польова схожість.

### **Dykiy O. Impact of the norms of mineral fertilizers on the buckwheat density, duration of vegetation and productivity under conditions of the Western Forest-Steppe**

Buckwheat is proved to be a vital granular crop with high content of protein, oil, carbohydrate, iron, calcium, phosphorus, etc. It contains rutin, which is important for physiological activity of human organism. Buckwheat is a good agro technical precursor for winter and spring grain crops. Buckwheat cultivation promotes development of beekeeping in Ukraine. Buckwheat can be grown in repeated crops.

The article presents a brief review of researches and scientific publications, which confirm importance and relevance of the mentioned problem both in Ukraine and abroad.

The research highlights findings of three years of examining mineral fertilizers influence on buckwheat density, duration of vegetation, elements of structure and fertility. The experiments belong to the 2-factors research on the experimental fields of the Department of Crop Growing Technologies with application of  $P_{40}K_{40} + N_{40}$  (additional fertilizing),  $P_{60}K_{60} + N_{60}$  (additional fertilizing),  $P_{20}K_{20}N_{20}$  (additional fertilizing).

It was determined that the largest plant density at the time of harvesting (236.6 p/m<sup>2</sup>) under the longest vegetation period (104 days) was secured by the variant of fertilizers application at the norm  $P_{60}K_{60} + N_{60}$  (additional fertilization).

Application of nitrogen in pre-sowing cultivation provokes increase of the number of branches of the first order (pieces per plant), a number (p) of racemes and flowers.

Application of higher norms of mineral fertilizers and nitrogen in additional fertilization during the period of blooming causes increase of such elements of structure as the number (p) and mass (r) of grains of full value. The largest values of these indices were fixed in the variant  $P_{60}K_{60} + N_{60}$  (additional fertilization) – 41.23; 1.15; 28.00 respectively. Such

combination of the structure elements provided the highest level of harvest. For the three years of the research, that average yield was 2.49 t/ha.

**Key words:** buckwheat, grain, nitrogen, phosphorus, potassium., variant, fertility, Oranta variety, field germination.

**Постановка проблеми.** Гречка – важлива продовольча культура, її вирощують для отримання смачної, високопоживної крупи, яку рекомендують для дієтичного харчування. Основною проблемою у вирощуванні гречки є її низька врожайність (у 2021 р. середня врожайність в Україні становила 1,32 т/га). На перший погляд, найпростішим способом вирішення цієї проблеми є збільшення норм мінеральних добрив, однак такий підхід хибний, оскільки не враховує біологію культури, її схильність до інтенсивного росту вегетативної маси та вилягання. Нині серед науковців немає узгодженої думки щодо норм та способів внесення добрив, що у свою чергу створює певні проблеми для виробників гречки.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Для розробки системи удобрення гречки необхідно всебічно вивчити процеси поглинання перетворення й транспортування поживних речовин у ґрунті та в рослинах.

За даними Лихочвора В. В. та Петриченка В. Ф. [7] для формування 100 кг зерна і відповідної кількості вегетативної маси гречка використовує 3,0–3,4 кг азоту, 1,5–2,0 фосфору та 4,0–5,0 калію. Отже, для отримання високих рівнів урожаю використання мінеральних добрив у технології вирощування обов'язкове.

Цінний аналіз публікацій науковців, які проводили дослідження у зоні Лісостепу Західного. Зокрема Тимчишин О. Ф. [10] вивчала вплив мінерального та біологічного удобрення на продуктивність гречки. Авторка пропонує використовувати мінеральні добрива в нормі  $N_{60}P_{60}K_{60}$  у комплексі з препаратами азотфіксувальної дії, що забезпечило зростання врожайності на 118 % (до 2,59 т/га) порівняно з контролем.

В умовах Лісостепу Західного систему удобрення гречки вивчав Пархуць Б. [8] – максимальний урожай отриманий у варіанті за норми  $N_{60}P_{45}K_{45}$  – 1,87 т/га.

Удосконалюючи систему удобрення гречки, Грищенко Р., Шляхтурова С. [2], та Страхоліс І. і Кабанець В. [9] пропонують роздільний метод внесення азотних добрив, тобто частку загальної потреби азоту вносять у підживлення за фази бутонізації (VII етап органогенезу).

Дискусійність та актуальність питання щодо вдосконалення системи удобрення гречки відображені й у працях закордонних науковців [11–14].

**Постановка завдання.** Наше завдання – оптимізувати систему удобрення гречки в зоні Лісостепу Західного на дослідних полях кафедри технологій у рослинництві Львівського НУП, для чого було закладено двофакторний дослід відповідно до загальноприйнятих методик [2].

Ґрунт темно-сірий опідзолений легко суглинковий. В орному шарі ґрунту 0–20 см вміст гумусу за Тюрнімом становить 2,2–2,3 %, фосфору і калію за Чириковим, відповідно 116–134 мг/кг та 125–135 мг/кг ґрунту, рН сольової витяжки 5,8–6,0.

Польовий дослід передбачав вивчення двох факторів: фактор А (норма мінеральних добрив); фактор В (лишкові підживлення).

Схема розміщення варіантів – методом розщеплених ділянок. Облікова площа ділянки – 50 м<sup>2</sup>. Повторність триразова. Попередник – пшениця озима, після збору якої обприскували гліфосатом (5 л/га). Технологія вирощування у ділянках дослідів загальноприйнята для цієї зони. Висівали гречку сівалкою Клен шириною міжрядь 15 см та нормою висіву 3,5 млн схожих насінин/га сорту Оранта.

Оранта – сорт, виведений у ННЦ «Інститут землеробства» НААН та ТОВ НВМП «Антарія». У Державному Реєстрі з 2007 року, придатний для вирощування в зонах: Полісся, Лісостепу та Степу України. Середньоранній, вегетаційний період 76–80 діб. Висота рослин 100–105 см. Маса 1000 зерен 28–29,3 г. Вміст білка в ядрі – 15,7–16,1 %, плівчастість – 21,5–22,2 %, вихід крупи – 74,9–76,1 %. Сорт відносно стійкий до вилягання, осипання та посухи. Хворобами не уражується.

Фосфорно-калійні добрива вносили восени, азотні – під передпосівну культивуацію та за фази початку цвітіння згідно зі схемою дослідів.

За методикою Купермана Ф. М. [6] позначали фенологічні фази: гілкування, бутонізація, цвітіння, плодоутворення, дозрівання. Початком фази вважали день, коли до неї входять 15 % рослин, а настання повної – 75 %. У кожному варіанті визначали густоту стояння рослин після появи сходів і перед збиранням урожаю. При цьому влаштовували стаціонарні майданчики розміром 1 м<sup>2</sup>, за методикою Єщенко В. О. [4].

Під час аналізу снопового матеріалу визначали: кількість гілок першого порядку (шт.); кількість суцвіть та квіток (шт.); кількість зерен (шт.), зокрема виповнених та рудяку; масу

повноцінного насіння з однієї рослини (г); масу 1000 зерен (г).

Збирали роздільним способом. Математичну обробку результатів досліджень виконували за допомогою комп'ютерних програм Statistica 6.

**Виклад основного матеріалу.** Польова схожість насіння та врожайність взаємопов'язані. За даними Іжика М. К. [5] зниження польової схожості на 1% зменшують урожайність ярих культур на 1,5–2,0%. Внесення мінеральних добрив суттєво впливає на показник польової схожості рослин гречки (табл. 1). Мінімальною польова схожість – 73 та 74% – була у варіантах  $N_{60}P_{60}K_{60}$  та  $N_{40}P_{40}K_{40}$  відповідно. Тобто внесення добрив підвищує концентрацію ґрунтового розчину у 100–400 разів, що у свою чергу спричиняє плазмоліз корінців рослин [1]. Внесення фосфорно-калійних добрив, яке ми проводили восени, та підживлення азотними добривами за фази цвітіння не мали негативного впливу на польову схожість.

Упродовж свого онтогенезу рослини гречки піддаються негативному впливу як біотичних, так і абіотичних чинників, а здатність рослин протистояти цьому впливу – виживаність. Показано позитивний вплив застосування мінеральних добрив на показник виживаності рослин гречки, максимального значення (92,8%) він сягав у варіанті  $N_{60}P_{60}K_{60}$ . Для порівняння внесення азоту в підживлення на цьому ж фоні фосфорно-калійних добрив забезпечило виживаність у межах 90,1%, що на 2,7% менше.

Період вегетації гречки коливається в межах 50–120 діб і залежить від гідротермічних умов,

сорт, родючості ґрунту, технології вирощування загалом та норм добрив зокрема (табл. 2). Внесення мінеральних добрив не вплинуло на тривалість періоду сівба – повні сходи, середня тривалість якого за роки дослідження становила 12 діб. Внесення азоту під передпосівну культивування подовжило міжфазні періоди сходи-бутонізація та бутонізація-цвітіння на 1–2 доби залежно від норми азоту. Застосування азоту за фази цвітіння сприяло подовженню періодів цвітіння-плодоутворення, плодоутворення-побуріння та побуріння-збиральна стиглість на 1–2 доби порівняно з варіантами, де азот застосовували під час передпосівної культивування. Таких дві протилежних тенденції призвели до того, що внесення азоту в підживлення подовжує період вегетації на дві доби порівняно із застосуванням азоту під передпосівну культивування і досягає свого максимуму 104 доби у варіанті  $P_{60}K_{60} + N_{60}$  (підживлення).

Результати наших досліджень показують позитивний вплив зростання норм внесення мінеральних добрив на показники елементів структури гречки (табл. 3). Внесення азоту в передпосівну культивування забезпечило формування максимальної кількості гілок першого порядку (шт./рослину), кількості (шт.) суцвіть та квіток відповідно  $N_{20}P_{20}K_{20}$  – 1,51, 9,57, 891;  $N_{40}P_{40}K_{40}$  – 1,53, 10,41, 980;  $N_{60}P_{60}K_{60}$  – 1,56, 10,68, 1011. Використання азоту у підживлення за фази цвітіння на аналогічних фосфорно-калійних фонах зменшує зазначені показники в усіх варіантах.

Таблиця 1

**Польова схожість, густина та виживання рослин гречки залежно від мінерального удобрення (у середньому за три роки)**

Варіант удобрення	Густина рослин, шт./м <sup>2</sup>		Польова схожість, %	Вживання рослин, %
	сходи	кінець вегетації		
$N_{20}P_{20}K_{20}$	259	223,0	75	86,0
$P_{20}K_{20} + N_{20}$ (підживлення)	262	221,4	75	84,6
$N_{40}P_{40}K_{40}$	256	231,4	74	90,5
$P_{40}K_{40} + N_{40}$ (підживлення)	263	230,5	75	87,8
$N_{60}P_{60}K_{60}$	254	235,8	73	92,8
$P_{60}K_{60} + N_{60}$ (підживлення)	263	236,6	75	90,1

**Вплив внесення мінеральних добрив на тривалість міжфазних періодів рослин гречки (у середньому за три роки)**

Варіант досліджу	Тривалість, діб						Період вегетації
	сівба-сходи	сходи-бутонізація	бутонізація-цвітіння	цвітіння-плодоутворення	плодоутворення-побуріння	побуріння-збиральна стиглість	
N <sub>20</sub> P <sub>20</sub> K <sub>20</sub>	12	15	11	24	21	11	94
P <sub>20</sub> K <sub>20</sub> + N <sub>20</sub> (підживлення)	12	14	10	26	22	12	96
N <sub>40</sub> P <sub>40</sub> K <sub>40</sub>	12	16	12	25	21	12	98
P <sub>40</sub> K <sub>40</sub> + N <sub>40</sub> (підживлення)	12	14	10	27	23	13	100
N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	12	16	13	26	23	13	102
P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> + N <sub>60</sub> (підживлення)	12	14	11	28	25	14	104

Таблиця 3

**Вплив внесення мінеральних добрив на елементи структури врожаю гречки (у середньому за три роки)**

Варіант удобрення	К-сть гілок першого порядку, шт./роsl.	К-сть, шт./роsl.		К-сть зерна, шт./роsl.		Маса повноцінних зерен, г/роsl.	Маса 1000 зерен, г
		суцвіть	квіток	повноцінних	рудяку		
N <sub>20</sub> P <sub>20</sub> K <sub>20</sub>	1,51	9,57	891	27,70	12,30	0,75	26,93
P <sub>20</sub> K <sub>20</sub> + N <sub>20</sub> (підживлення)	1,44	8,81	833	30,83	13,13	0,83	27,03
N <sub>40</sub> P <sub>40</sub> K <sub>40</sub>	1,53	10,41	980	35,43	11,13	0,97	27,37
P <sub>40</sub> K <sub>40</sub> + N <sub>40</sub> (підживлення)	1,46	8,90	868	37,27	12,63	1,03	27,80
N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	1,56	10,68	1011	39,23	9,93	1,08	27,67
P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> + N <sub>60</sub> (підживлення)	1,48	9,04	903	41,23	11,37	1,15	28,00

На кількість (шт.) та масу (г) повноцінних зерен позитивно впливали як зростання норм добрив від N<sub>20</sub>P<sub>20</sub>K<sub>20</sub> до N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub>, так і внесення азоту за фази цвітіння у підживлення. Максимальні значення цих показників отримано у варіанті P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> + N<sub>60</sub> (підживлення) відповідно 41,23; 1,15; 28,00.

Дані трирічних досліджень (табл. 4) свідчать про те, що зростання норм мінеральних добрив від N<sub>20</sub>P<sub>20</sub>K<sub>20</sub> до N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> та підживлення азотом рослин

гречки за фази цвітіння зумовлюють суттєве збільшення врожаю. Так, максимальний рівень урожаю (2,49 т/га) отриманий у варіанті P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> + N<sub>60</sub> (підживлення), що на 0,16 т/га більше порівняно з варіантом, де азот вносили у передпосівну культувацію на аналогічному фосфорно-калійному фоні, та на 0,97 т/га більше порівняно з варіантом N<sub>20</sub>P<sub>20</sub>K<sub>20</sub>, де була зафіксована мінімальна врожайність (див. рис.). Такі закономірності математично доведені та фіксувались за всіма роками досліджень.

## Вплив норм мінеральних добрив на урожай гречки

Варіант удобрення	Рік			Середнє за три роки
	2018	2020	2021	
N <sub>20</sub> P <sub>20</sub> K <sub>20</sub>	1,63	1,29	1,63	1,52
P <sub>20</sub> K <sub>20</sub> + N <sub>20</sub> (підживлення)	1,79	1,47	1,79	1,68
N <sub>40</sub> P <sub>40</sub> K <sub>40</sub>	2,17	1,72	2,24	2,05
P <sub>40</sub> K <sub>40</sub> + N <sub>40</sub> (підживлення)	2,29	1,86	2,36	2,17
N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	2,47	1,98	2,53	2,33
P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> + N <sub>60</sub> (підживлення)	2,63	2,15	2,68	2,49
НІР <sub>0,05</sub> т/га	0,06	0,15	0,07	

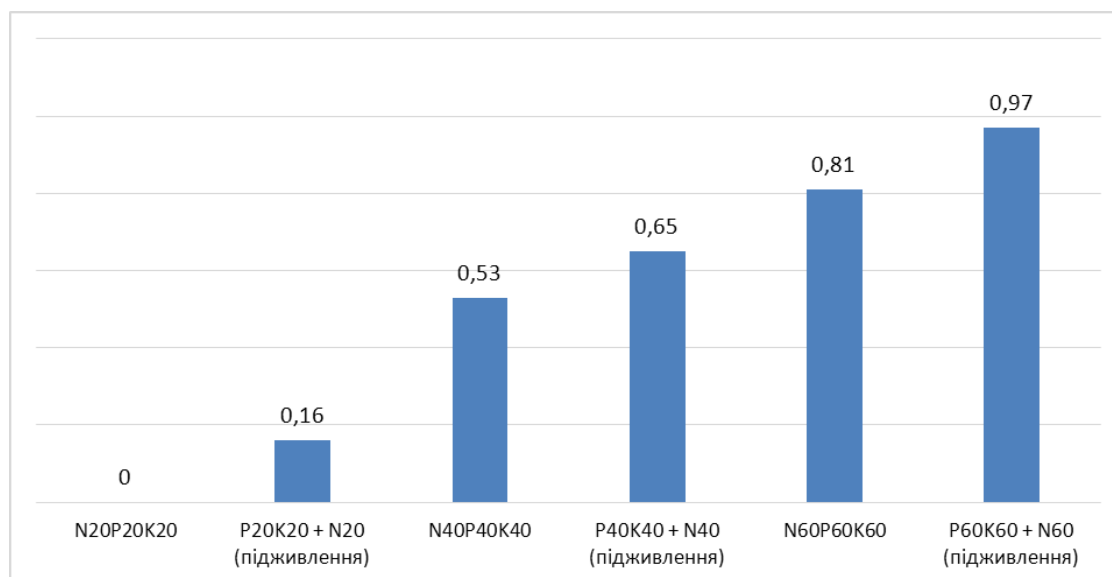


Рис. Приріст урожайності гречки залежно від норм добрив порівняно з варіантом N<sub>20</sub>P<sub>20</sub>K<sub>20</sub> (середнє за три роки)

**Висновки.** Найбільш оптимальні показники густоти рослин перед збиранням (236,6 шт./м<sup>2</sup>), тривалість періоду вегетації (104 доби), елементи структури врожаю, а саме: кількість (41,23 шт.) та масу (1,15 г) повноцінних зерен, масу 1000 зерен (28,00 г), забезпечив варіант P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> + N<sub>60</sub> (підживлення). Таке поєднання вказаних показників забезпечило найвищий показник урожаю в середньому за три роки досліджень – 2,49 т/га.

#### Бібліографічний список

1. Білоножка В. Я., Березовський А. П. Агробіологічні та екологічні основи виробництва гречки. Умань, 2010. 330 с.
2. Грищенко Р. Є., Шляхтурова С. П. Формування асиміляційного апарату і продуктивність посівів

гречки залежно від системи удобрення. *Збірник наукових праць Національного наукового центру Інститут землеробства УАН*. 2010. Вип. 1–2. С. 101–108.

3. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. Москва: Агропромиздат, 1965.
4. Єщенко В. О. Основи наукових досліджень в агрономії. Київ: Дія, 2014. 288 с.
5. Куперман Ф. М. Закономерности развития растений. *Наука и жизнь*. 1957. № 9. С. 15–20.
6. Лихочвор В. В., Петриченко В. Ф. Рослинництво. Сучасні інтенсивні технології. Львів: Українські технології, 2006. 729 с.
7. Пархуць Б. І. Вплив рівня мінерального удобрення на продуктивність гречки в умовах Західного лісостепу України. *Вісник ЛНАУ: агрономія*. 2018. № 22 (2). С. 137–140.

8. Страхоліс І., Кабанець В. Отримати сталий урожай гречки. URL: <https://a7d.com.ua/analtika/tehnology/25480-otrimati-staliy-urozhay-grechki.html>. (дата звернення: 02.08.2021).
9. Тимчишин О. Ф., Лихочвор В. В. Вплив мінерального та бактеріального удобрення на динаміку наростання листової поверхні та врожайність гречки. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2009. Вип. 51. Ч. I. С. 148–152.
10. Podolska G. Wpływ nawożenia azotem na plonowanie i cechy struktury plonu gryki odmiany Kora. *Polish Journal of Agronomy*. 2011. No 6. P. 38–43 URL: [https://www.iung.pl/PJA/wydane/6/PJA6\\_6](https://www.iung.pl/PJA/wydane/6/PJA6_6) (Accessed: 04 Sierpień 2021).
11. Sobhani M. R. Influence of different sowing date and planting pattern and N rate on buckwheat yield and its quality. *Australian Journal of Crop Science*. No 8 (10): 1402–1414. URL: [http://www.cropj.com/sobhani\\_8\\_10\\_2014\\_1402\\_1414](http://www.cropj.com/sobhani_8_10_2014_1402_1414). (Accessed: 04 August 2021).
12. Wang Yan Influence of foliar feeding of boric fertilizers on nutrients of rhizosphere soil, plant growth and yield of wine buckwheat. *Journal of Southern Agriculture*. 2018. Vol. 49. P. 253–257.
13. Wpływ nawożenia azotem oraz miedzią i manganem na plonowanie gryki. M. Liszewski et. al. *Fragm. Agron.* 2013. No 30 (4). P. 74–83. URL: [https://pta.up.poznan.pl/pdf/2013/FA%2030\(4\)%202013%20Liszewski](https://pta.up.poznan.pl/pdf/2013/FA%2030(4)%202013%20Liszewski) (Accessed: 04 Sierpień 2021).

*Стаття надійшла 22.02.2022*