

ПРОДУКТИВНІСТЬ ПРОСА ЗАЛЕЖНО ВІД НОРМИ ВИСІВУ ТА СИСТЕМИ УДОБРЕННЯ В УМОВАХ ПІВНІЧНО-СХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

БУТЕНКО А.О. – кандидат сільськогосподарських наук, доцент
orcid.org/0000-0001-9639-9826

Сумський національний аграрний університет

ДАЦЬКО О.М. – PhD, старший викладач

orcid.org/0000-0001-9610-3087

Сумський національний аграрний університет

СТАВИЦЬКИЙ А.А. – кандидат сільськогосподарських наук, доцент

orcid.org/0000-0001-8580-5366

Сумський національний аграрний університет

ШАНДРА С.В. – аспірант кафедри агротехнологій та ґрунтознавства

orcid.org/0009-0004-3665-3406

Сумський національний аграрний університет

Постановка проблеми. Просо (*Panicum miliaceum* L.) – це важлива круп'яною культурою, яка вирізняється високою посухостійкістю та невибагливістю до ґрунтів, що робить його цінним елементом у структурі посівних площ Північно-Східного Лісостепу України, особливо в умовах зростаючої нестабільності клімату. Однак, продуктивність посівів проса в цьому регіоні залишається мінливою та часто недостатньо високою для забезпечення стабільного виробництва якісного зерна.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Культура проса, на жаль, не надто досліджена в Україні внаслідок того, що станом на 1 жовтня 2025 року площа на якій вирощувалась культура становить лише 26,7 тис. га, тоді як, для прикладу, площа під якою вирощувалась пшениця становить 5108,9 тис. га [9]. Однак, дослідження з вивчення потреб цієї культури все ж таки проводяться. Так, наприклад, у дослідженні [1] було проведено наукові спостереження за розвитком культури проса із застосуванням різних органічних та біологічних препаратів. Результати цих спостережень підтвердили, що використання біотехнологій та гумінових речовин, що посилюють ферментативну активність рослин та покращують засвоєння поживних речовин з ґрунту, є ефективним [1].

Таким чином, експериментальні дані на просі продемонстрували перевагу біологічних методів для стимуляції росту, метаболізму та підвищення загальної продуктивності культури порівняно з традиційними методами. Однак, дослідження впливу різних систем удобрення на просо, яке проводилось на дослідному полігоні в Івано-Франківській області показало, що максимальна врожайність вегетативної маси (21,5–22,1 т/га) була досягнута за комбінованого застосування $N_{30}P_{30}K_{30}$ із мікродобривами, що виявилось на 31–44% вище порівняно з контрольним варіантом (12,2–16,8 т/га) [10]. Польові дослідження впливу ширини міжрядного інтервалу та біологічних добрив на фотосинтетичну діяльність проса сорту Денвікське проводилися протягом 2021–2023 років. Найкращі результати

зафіксовано при міжрядному інтервалі 15 см із застосуванням біостимулятора Гумікор для обробки насіння та ХЕЛАФІТ-Комбі для позакореневого підживлення, що забезпечило максимальні показники площі листової поверхні, фотосинтетичного потенціалу та чистої продуктивності фотосинтезу [5]. Дослідження Кулик та інших [8] проводилися у стаціонарному досліді в центральній частині Лісостепу України на середньогумусних типових чорноземах, а їхні результати показали, що застосування оптимізованої технології (весняна сівба з визначеною нормою висіву та широкорядним способом, азотне підживлення) суттєво збільшує врожайність насіння материнських рослин проса на 0,04–0,11 т/га та додатково покращує врожайні властивості дочірніх рослин.

Польові дослідження щодо потреби проса в живленні проводилися на Уладово-Люлинецькій дослідно-селекційній станції в умовах Правобережного Лісостепу України на кислих маргінальних ґрунтах. Застосування комплексу агрозаходів (вапнування, внесення полімеру MaxiMarin та позакореневого підживлення) успішно збільшило продуктивність плантації, але також спричинило значне збільшення виносу елементів живлення з урожаєм (57,5 кг/га N, 39,3 кг/га P, 118,7 кг/га K), при цьому до ґрунту з відмерлою біомасою поверталось близько 43–47% внесених поживних речовин [6].

Мета статті – обґрунтувати та розробити найбільш ефективні норми висіву та системи удобрення, що забезпечують максимальну та стабільну продуктивність посівів проса в умовах Північно-Східного Лісостепу України.

Матеріали та методи досліджень. Дослідження проводились в польовій сівозміні Інституту сільського господарства Північного Сходу НААН України на чорноземі типовому протягом 2020–2024 рр.

Орний шар ґрунту (на глибині 0–20 см) має високу родючість. Вміст гумусу становить 3,9%. Реакція ґрунту є нейтральною (рН сольове 6,9), а його кислотність дуже низька (гідролітична кис-

лотність за Каппеном 3,4 міліграм-еквівалент на 100 грам ґрунту). Ґрунт має високу здатність утримувати поживні речовини (ємність вбирання 35,11 міліграм-еквівалент). Вміст легкодоступного азоту за Корнфілдом помірний (11,2 міліграм на 100 грам). Забезпеченість рухомими формами елементів живлення є підвищеною для фосфору (16,3 міліграм P_2O_5 на 100 грам ґрунту) та середньою для калію (10,2 міліграм K_2O на 100 грам ґрунту) за методом Чирикова.

За п'ятирічний період (2020–2024 рр.) середні погодні умови вегетаційного сезону (березень–серпень) характеризувалися як помірно тепла весна, що переходить у спекотне літо з адекватним, але нерівномірним зволоженням. У середньому, початок весни (березень) був прохолодним (2,7°C) та відзначався найбільшим дефіцитом опадів (12,4 мм). Надалі, температура швидко зростала (до 14,7 °C у травні), при цьому квітень був найвологішим місяцем весни (58,4 мм). Літній період був стабільно спекотним (температура коливалася від 21,2°C до 22,6°C), де липень виявився найтеплішим місяцем. Водночас, червень із середніми опадами 84,4 мм був найвологішим місяцем усього сезону, забезпечуючи основний ресурс вологи для розвитку культур на початку літа. У другій половині літа (липень–серпень) рівень опадів знижувався, але залишався помірним (46,5 мм та 52,8 мм відповідно), що вказує на відсутність тривалої середньої посухи, незважаючи на високий температурний режим (Рис. 1).

Дослідження з просом сорту Омріяне проводили за схемою наведеною в таблиці 1. Технологія вирощування була загальноприйнятою для зони північно-східного Лісостепу України.

Польові дослідження були стандартизовані та виконувалися на ділянках 40 м² з чотириразовою

повторністю. Методика досліджень базувалася на декількох загальноприйнятих наукових методів. Візуальний метод використовувався для оперативного моніторингу фенологічного розвитку рослин. Вимірювальний метод був основним для отримання кількісних даних, необхідних для агрономічного аналізу: він охоплював встановлення густоти стояння, детальний аналіз структури рослин (параметрів продуктивності) та фіксацію кінцевої врожайності. Натомість, розрахунковий метод застосовувався для визначення норм мінеральних добрив та оцінки збереженості рослин протягом вегетації. Отримані кількісні результати підлягали обробці за допомогою математично-статистичного методу для підтвердження достовірності, оцінки сили впливу факторів за допомогою програми Statistica 10.0.

Виклад основного матеріалу дослідження. Візуалізація двофакторного досліді (Рис. 2) вказує на вплив факторів, що вивчаються на масу зерен з однієї рослини.

Спостерігається чітке збільшення маси зерен з однієї рослини зі зростанням рівня мінерального живлення: середні показники суттєво зростають при переході від контрольного варіанту до рекомендованої норми $N_{45}P_{45}K_{45}$ та, особливо, до розрахункової норми $N_{110}P_{90}K_{90}+N_{30}$. У межах кожного варіанту удобрення, максимальна середня маса зерен з однієї рослини зафіксована при нормі висіву 3.5 млн. шт./га.

Результати двофакторного дисперсійного аналізу свідчать про те, що фактор «варіант удобрення» має статистично значущий вплив на масу зерен з однієї рослини ($F = 3,9122$; $p = 0,029$). Натомість, фактор «норма висіву» ($F = 0,2727$; $p = 0,762$) та взаємодія між двома факторами ($F = 0,0301$; $p = 0,998$) виявилися статистично несуттєвими, оскільки їхні значення p значно перевищують 0,05.

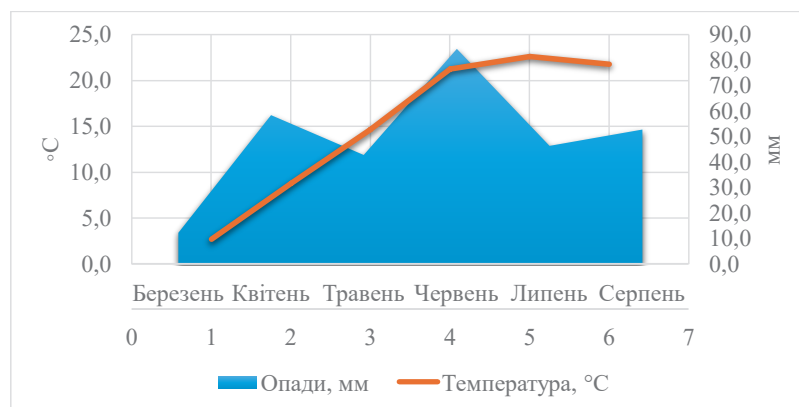


Рис. 1. Кліматичні умови вирощування проса за 2020-2024 рр.

Таблиця 1 – Схема досліді

Фактор А Норма висіву, млн. шт./га	Фактор В Норми добрив
2,5	Контроль (без внесення добрив)
3,0	$N_{45}P_{45}K_{45}$ (рекомендована норма)
3,5	$N_{110}P_{90}K_{90} + N_{30}$ (розрахункова норма)

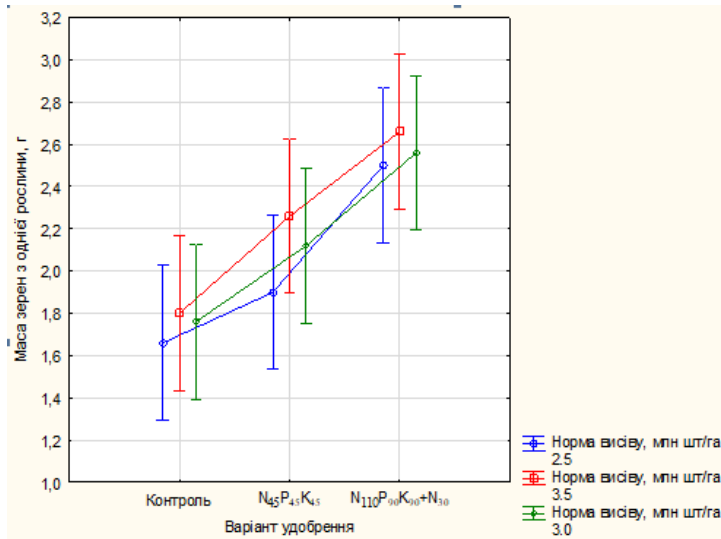


Рис. 2. Маса зерен з однієї рослини залежно від удобрення та норми висіву, г

Таблиця 2 – Результати дисперсійного аналізу впливу досліджуваних варіантів на масу зерен з однієї рослини

Показник	SS	MS	F	p
Варіант удобрення	5,2484	2,6242	3,9122	0,029
Норма висіву, млн. шт./га	0,3658	0,1829	0,2727	0,762
Варіант удобрення*норма висіву, млн. шт./га	0,0809	0,0202	0,0301	0,998

Це означає, що, хоча середні значення маси зерен змінювалися залежно від норми висіву, ці зміни не були статистично достовірними, і вплив норми висіву був приблизно однаковим незалежно від застосованого удобрення.

Рисунок 3 демонструє залежність маси соломи з однієї рослини від норми висіву на тлі трьох різних варіантів мінерального живлення.

У цілому, спостерігається тенденція до зростання маси соломи зі збільшенням норми висіву для всіх варіантів, що вказує на позитивний вплив

згущення посіву в межах досліджених параметрів. Найнижчі показники маси соломи фіксуються у контрольному варіанті. Рекомендована норма удобрення показує пікове значення (близько 9,2 г) при нормі висіву 3 млн шт./га, після чого спостерігається невелике зниження маси. Водночас, розрахункова норма удобрення забезпечує найбільшу середню масу соломи (9,4 г) при максимальній нормі висіву 3,5 млн шт./га, демонструючи стабільне зростання продуктивності на тлі високого забезпечення елементами живлення.

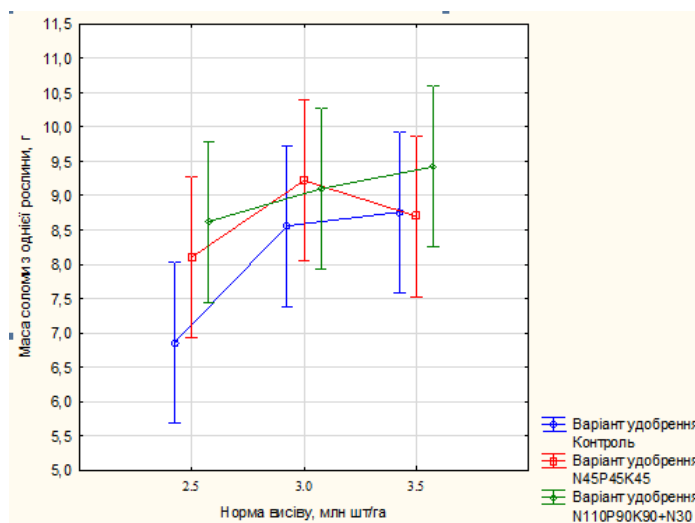


Рис. 3. Маса соломи з однієї рослини залежно від удобрення та норми висіву, г

Таким чином, відповідно до отриманих результатів дисперсійного аналізу норма висіву виступає ключовим чинником, який значно підвищує індивідуальну масу соломи (Табл. 3).

Рисунок 4 показує залежність показника натурності зерна від норми висіву для трьох варіантів мінерального удобрення.

Результати вказують на відсутність суттєвого впливу як норми висіву, так і варіантів удобрення на натурну масу зерна, оскільки середні значення для всіх

трьох варіантів практично збігаються і коливаються в дуже вузькому діапазоні. Це було підтверджено результатами дисперсійного аналізу, який показав, що жоден із досліджуваних факторів не мав суттєвого впливу на показник натурності зерна ($p > 0,05$).

Рисунок 5 ілюструє залежність урожайності від норми висіву на тлі трьох варіантів мінерального удобрення, демонструючи пряму кореляцію між нормою висіву та врожайністю для всіх досліджених варіантів.

Таблиця 3 – Результати дисперсійного аналізу впливу досліджуваних варіантів на масу соломи з однієї рослини

Показник	SS	MS	F	p
Варіант удобрення	7,445	3,723	2,229	0,122
Норма висіву, млн. шт./га	12,100	6,050	3,623	0,036
Варіант удобрення*норма висіву, млн. шт./га	3,563	0,891	0,533	0,712

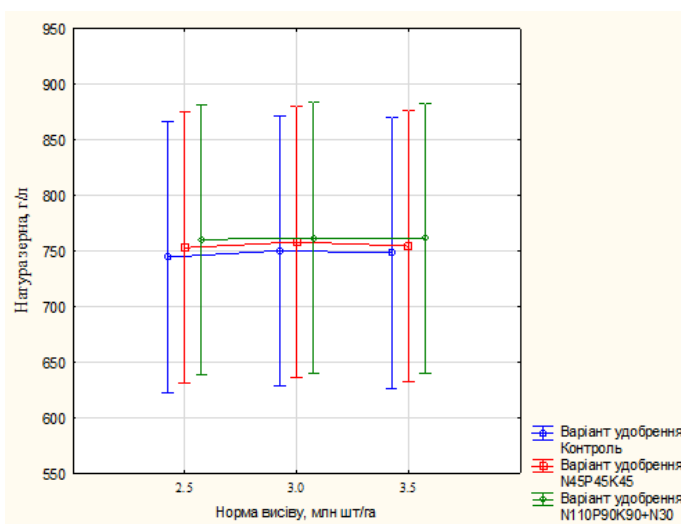


Рис. 4. Натура зерна залежно від удобрення та норми висіву, г/л

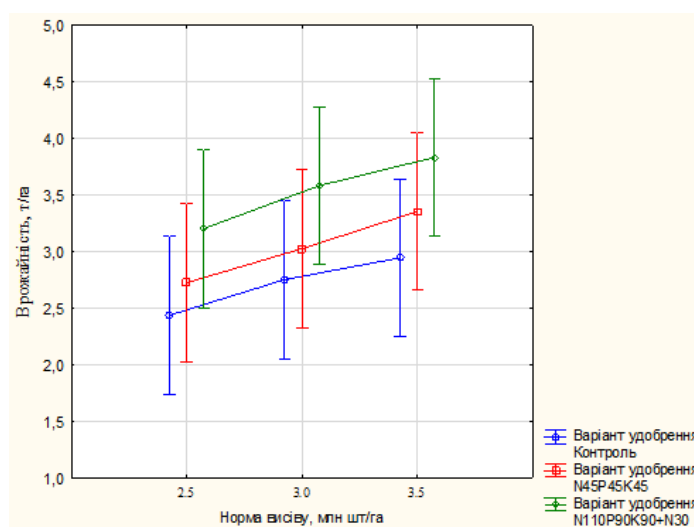


Рис. 5. Урожайність проса залежно від удобрення та норми висіву, т/га

Урожайність контрольного варіанту є найнижчою, водночас варіант із рекомендованою нормою забезпечує дещо кращий результат. Однак, найбільш високі показники врожайності досягаються при застосуванні розрахункової норми, де врожайність зростає від 3.2 т/га до 3.8 т/га, залежно від норми висіву, це свідчить про домінуючий вплив високого мінерального фону на кінцевий збір врожаю, особливо при збільшенні густоти посіву.

Відповідно до результатів дисперсійного аналізу найбільш істотного впливу на урожайність культури було досягнуто за рахунок використання варіантів удобрення, однак норма висіву та комбінація досліджуваних факторів не надала очікуваного ефекту (Табл. 4).

Отже, отримані результати цього дослідження підтверджують напрацювання вчених, які досліджували норму висіву та удобрення за вирощування проса. Так, Liu та інші [4] досліджували комбіноване внесення азотних і фосфорних добрив, що призвело до значного підвищення врожайності. Варто зазначити, що збільшення урожаю також було значним при застосуванні лише фосфорних добрив, тоді як застосування лише азотних добрив дало менший ефект. Дослідження проведені в центральному Сенегалі малі на меті проаналізувати ефективність використання неорганічних добрив залежно від двох контрастних стратегій застосування органічних добрив («Homefields», які регулярно удобрювалися, та «Outfields» – удобрювалися рідко) [7]. Результати

Таблиця 4 – Результати дисперсійного аналізу впливу досліджуваних варіантів на урожайність проса

Показник	SS	MS	F	p
Варіант удобрення	5,2241	2,6120	4,3990	0,019
Норма висіву, млн. шт./га	2,6188	1,3094	2,2052	0,124
Варіант удобрення*Норма висіву, млн. шт./га	0,0385	0,0096	0,0162	0,999

вказують на те, що родючість ґрунту та врожайність проса були значно вищими в «Homefields», де ефективність використання неорганічних добрив була високою та забезпечила високу врожайність. Дослідження Duan та інших [2] проводилося протягом двох років на теренах Китаю, де вивчався вплив трьох різних схем удобрення NPK (T1: 27-14-10, T2: 27-17-7, T3: 30-10-11) та порівнювались із контролем (без удобрення). Найкращі результати показала схема T1 (27-14-10), яка значно збільшила врожайність проса та підвищила вміст доступних поживних речовин (зокрема K і P), а також активність ґрунтових ферментів (уреази, сахарази та глутамінази). Водночас, дослідження з норми проса висвітлюють дещо інші результати. Так, наприклад, Garba та інші [3] довели, що збільшення густоти посіву значно підвищує врожайність проса, при цьому підвищення густоти вище ніж 1,5 рослини на 1м² дало приріст урожаю на 30–80% у всіх агроекологічних зонах Нігерії. Однак, збільшення густоти посіву понад 6 рослин на м² підвищує ризик низької врожайності, особливо за умови низького або помірного внесення азотних добрив. Цей ризик зменшується лише тоді, коли застосовується висока норма азоту. Дослідження проведені в Індії на супіщаному ґрунті з низьким вмістом органічного вуглецю та азоту, де вивчався вплив трьох різних варіантів густоти сівби та чотирьох рівнів азотного удобрення, показав, що найвищу врожайність зерна та площу листя на рослину забезпечила густота посіву 25 см × 15 см. Застосування 100% рекомендованої дози азоту виявилось оптимальним.

Висновки. Проведені в Північно-Східному Лісостепу України польові дослідження з вирощування проса сорту Омріяне на типових чорноземах підтвердили домінуючий вплив мінерального живлення на кінцеву продуктивність культури. Найвищі

показники врожайності (до 3,8 т/га) та маси зерен з однієї рослини були досягнуті за застосування розрахункової норми добрив $N_{110}P_{90}K_{90} + N_{30}$, що статистично значуще перевершило контрольний та рекомендований варіанти. Встановлено, що варіант удобрення є ключовим фактором, що впливає на врожайність, тоді як норма висіву статистично значуще вплинула лише на масу соломки, але не мала суттєвого впливу на кінцеву врожайність чи натуру зерна. Таким чином, для забезпечення максимальної та стабільної продуктивності проса в умовах регіону рекомендується зосередитися на підвищеному та збалансованому мінеральному живленні на тлі висіву 3,5 млн. шт./га, що є основою для реалізації високого потенціалу врожайності.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Averchev O. V., Nikitenko M. P. Biological agriculture for millet crops. *Taurian Scientific Herald*. 2021. (119). P. 3–8. DOI:10.32851/2226-0099.2021.119.1
2. Duan Y., Wang C., Li L. Effect of Compound Fertilizer on Foxtail Millet Productivity and Soil Environment. *Plants*. 2024. 13(22). P. 3167. DOI:10.3390/plants13223167
3. Garba M., Kamara A. Y., Mohamed A. M. L. Assessing the effects of plant density and nitrogen on millet yield in Southern Niger using the CERES-millet model. *CABI Agriculture and Bioscience*. 2024. № 50. DOI:10.1186/s43170-024-00254-x
4. Liu Q., Xu H., Mu X. Effects of Different Fertilization Regimes on Crop Yield and Soil Water Use Efficiency of Millet and Soybean. *Sustainability*. 2020. 12(10). P. 4125. DOI:10.3390/su12104125
5. Nikitenko M. P. The effect of multifunctional complex preparations on the photosynthetic potential of seed millet (*Panicum miliaceum* L.). *Taurian Scientific Herald*. 2023. № 134. P. 361–367. DOI:10.32782/2226-0099.2023.134.47

6. Prisyazhnyuk O., Musich V., Maliarenko O. Nutrient requirement of switchgrass (*Panicum virgatum* L.) cultivated on marginal land of the Right Bank Forest Steppe of Ukraine. *Agrobiology*. 2023. № 1(179). С. 169–177. DOI:10.33245/2310-9270-2023-179-1-169-177

7. Tounkara A., Clermont-Dauphin C., Affholder F. та ін. Inorganic fertilizer use efficiency of millet crop increased with organic fertilizer application in rainfed agriculture on smallholdings in central Senegal. *Agriculture, Ecosystems & Environment*. 2020. № 294. P. 106878. DOI:10.1016/j.agee.2020.106878

8. Кулик М. І., Білявська Л. Г., Рожко І. І., Ритченко А. В. Урожайні властивості насіння сортів проса прутоподібного залежно від умов вирощування. *Аграрні інновації*. 2023. № 16. С. 117–125. DOI:10.32848/agrar.innov.2022.16.18

9. Обсяг виробництва, урожайність та зібрана площа сільськогосподарських культур за їх видами на 01 жовтня 2025 року. Київ : Державна служба статистики України, 2025. URL: https://www.ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2021/sg/ovuzpsg/Arh_ovuzpsg_2025_u.html

10. Сітник А. А., Карбівська У. М. Особливості формування продуктивності проса прутоподібного в умовах зміни клімату Західного регіону України. *Ukrainian Journal of Natural Sciences*. 2025. № 13. P. 310–317. DOI:10.32782/naturaljournal.13.2025.29

REFERENCES:

1. Averchev O. V., Nikitenko M. P. (2021) Biological agriculture for millet crops. *Taurian Scientific Herald*. (119). P. 3–8. DOI:10.32851/2226-0099.2021.119.1

2. Duan Y., Wang C., Li L. (2024) Effect of Compound Fertilizer on Foxtail Millet Productivity and Soil Environment. *Plants*. 13(22). P. 3167. DOI:10.3390/plants13223167

3. Garba M., Kamara A. Y., Mohamed A. M. L. (2024) Assessing the effects of plant density and nitrogen on millet yield in Southern Niger using the CERES-millet model. *CABI Agriculture and Bioscience*. 50. DOI:10.1186/s43170-024-00254-x

4. Liu Q., Xu H., Mu X. (2020) Effects of Different Fertilization Regimes on Crop Yield and Soil Water Use Efficiency of Millet and Soybean. *Sustainability*. 12(10). P. 4125. DOI:10.3390/su12104125

5. Nikitenko M. P. (2023) The effect of multifunctional complex preparations on the photosynthetic potential of seed millet (*Panicum miliaceum* L.). *Taurian Scientific Herald*. 134. P. 361–367. DOI:10.32782/2226-0099.2023.134.47

6. Prisyazhnyuk O., Musich V., Maliarenko O. (2023) Nutrient requirement of switchgrass (*Panicum virgatum* L.) cultivated on marginal land of the Right Bank Forest Steppe of Ukraine. *Agrobiology*. 1(179). P. 169–177. DOI:10.33245/2310-9270-2023-179-1-169-177

7. Tounkara A., Clermont-Dauphin C., Affholder F. etc. (2020) Inorganic fertilizer use efficiency of millet crop increased with organic fertilizer application in rainfed agriculture on smallholdings in central Senegal. *Agriculture, Ecosystems & Environment*. 294. P. 106878. DOI:10.1016/j.agee.2020.106878

8. Kulyk M. I., Biliavska L. H., Rozhko I. I., Rytchenko A. V. (2023) Urozhaini vlastyivosti nasinnia sortiv

prosa prutopodibnoho zalezno vid umov vyroshchuvannya [Yield properties of seeds of rod-shaped millet varieties depending on growing conditions]. *Ahrarni innovatsii*. № 16. С. 117–125. DOI:10.32848/agrar.innov.2022.16.18 [in Ukrainian].

9. Obsiah vyrobnytstva, urozhainist ta zibrana ploshcha silskohospodarskykh kultur za yikh vydamy na 01 zhovtnia 2025 roku [Production volume, yield and harvested area of agricultural crops by species as of October 1, 2025] Kyiv: Derzhavna sluzhba statystyky Ukrainy. URL: https://www.ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2021/sg/ovuzpsg/Arh_ovuzpsg_2025_u.html [in Ukrainian].

10. Sitnyk A. A., Karbivska U. M. (2025) Osoblyvosti formuvannya produktyvnosti prosa prutopodibnoho v umovakh zminy klimatu Zakhidnoho rehionu Ukrainy [Peculiarities of the formation of productivity of rod-shaped millet in the conditions of climate change in the Western region of Ukraine]. *Ukrainian Journal of Natural Sciences*. 13. P. 310–317. DOI:10.32782/naturaljournal.13.2025.29 [in Ukrainian].

Бутенко А.О., Дацько О.М., Ставицький А.А., Шандра С.В. Продуктивність проса залежно від норми висіву та системи удобрення в умовах Північно-Східного Лісостепу України

Мета. Обґрунтувати та розробити найбільш ефективні норми висіву та системи удобрення, що забезпечують максимальну та стабільну продуктивність посівів проса в умовах Північно-Східного Лісостепу України.

Результати. Отримані результати засвідчили чітку домінуючу роль мінерального живлення у формуванні продуктивності проса. Візуалізація та двофакторний дисперсійний аналіз однозначно підтвердили, що фактор «варіант удобрення» мав статистично значущий вплив як на масу зерен з однієї рослини, так і на врожайність проса. Максимальні показники врожайності (до 3,8 т/га) були досягнуті при застосуванні розрахункової норми добрив на тлі найвищої норми висіву, що суттєво перевершило результати контрольного варіанту та рекомендованої норми. Водночас, фактор «норма висіву» виявився статистично несуттєвим для врожайності, демонструючи, що його вплив не є визначальним у порівнянні з впливом удобрення. Отримані результати дослідження проса сорту Омріяне корелюють з напрацюваннями світових вчених, підтверджуючи, що комбіноване та збалансоване внесення добрив НРК є ключовим чинником підвищення продуктивності, аналогічно до висновків, отриманих у дослідженнях на інших континентах.

Висновки. Польові дослідження з вирощування проса сорту Омріяне на типових чорноземах підтвердили домінуючий вплив мінерального живлення на кінцеву продуктивність культури. Найвищі показники врожайності (до 3,8 т/га) та маси зерен з однієї рослини були досягнуті за застосування розрахункової норми добрив $N_{110}P_{90}K_{90} + N_{30}$, що статистично значуще перевершило контрольний та рекомендований варіанти. Встановлено, що варіант удобрення є ключовим фактором, що впливає на врожайність, тоді як норма висіву статистично значуще вплинула лише на масу соломи, але не мала суттєвого впливу на кінцеву врожайність чи натуру зерна. В умовах регіону рекомендується зосередитися на нормі висіву 3,5 млн. шт./га, що є

основною для реалізації високого потенціалу врожайності проса.

Ключові слова: продуктивність, урожайність, удобрення, норма висіву, просо.

Butenko A.O., Datsko O.M., Stavytskyi A.A., Shandra S.V. Millet productivity depending on the seeding rate and fertilization system in the conditions of the North-Eastern Forest-Steppe of Ukraine

Purpose. To substantiate and develop the most effective seeding rates and fertilization systems that ensure maximum and stable productivity of millet crops in the conditions of the North-Eastern Forest-Steppe of Ukraine.

Results. The obtained results showed a clear dominant role of mineral nutrition in shaping the productivity of millet. Visualization and two-factor analysis of variance unambiguously confirmed that the factor "fertilization option" had a statistically significant effect on both the mass of grains from one plant and the yield of millet. The maximum yield indicators (up to 3.8 t/ha) were achieved when using the calculated fertilizer rate against the background of the highest seeding rate, which significantly exceeded the results of the control option and the recommended rate. At the same time, the factor

"seeding rate" turned out to be statistically insignificant for yield, demonstrating that its influence is not decisive in comparison with the influence of fertilizer. The obtained results of the study of millet variety Omriyane correlate with the achievements of world scientists, confirming that combined and balanced application of NPK fertilizers is a key factor in increasing productivity, similar to the conclusions obtained in studies on other continents.

Conclusions. Field studies on the cultivation of millet of the Omriyane variety on typical chernozems confirmed the dominant influence of mineral nutrition on the final productivity of the crop. The highest yield (up to 3.8 t/ha) and grain mass per plant were achieved when using the calculated fertilizer rate $N_{110}P_{90}K_{90} + N_{30}$, which statistically significantly exceeded the control and recommended options. It was established that the fertilizer option is a key factor affecting yield, while the seeding rate statistically significantly affected only the straw mass, but had no significant effect on the final yield or grain type. In the conditions of the region, it is recommended to focus on the seeding rate of 3.5 million pcs./ha, which is the basis for realizing the high yield potential of millet.

Key words: productivity, yield, fertilization, seeding rate, millet.

Дата першого надходження рукопису
до видання: 06.11.2025

Дата прийнятого до друку рукопису
після рецензування: 12.12.2025

Дата публікації: 31.12.2025