

УДК 633/631.8

DOI <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2026.147.1.18>

## УРОЖАЙНІСТЬ РІПАКУ ОЗИМОГО ЗАЛЕЖНО ВІД СИСТЕМИ УДОБРЕННЯ

**Дідур І. М.** – д.с.-э.н.,

професор кафедри землеробства, ґрунтознавства та агрохімії,

Вінницький національний аграрний університет

[orcid.org/0000-0002-6612-6592](https://orcid.org/0000-0002-6612-6592)

**Банул С. О.** – аспірант кафедри землеробства, ґрунтознавства та агрохімії,

Вінницький національний аграрний університет

[orcid.org/0009-0001-4655-7889](https://orcid.org/0009-0001-4655-7889)

Серед багатьох чинників технології вирощування ріпаку, вагома роль належить удобренню. Добрива відіграють ключову роль у вирощуванні ріпаку, адже ця культура потребує інтенсивного живлення, поглинаючи з ґрунту значну кількість елементів, таких як азот, фосфор, калій, сірка та бор. Вони сприяють активному росту рослин, розвитку потужної кореневої системи, формуванню високого врожаю і стійкості до різних стресових факторів. Для досягнення максимальної врожайності та високої якості олії важливо дотримуватись збалансованого підходу до внесення добрив, зокрема забезпечити стартове живлення восени та здійснювати азотно-сіркові підживлення у весняний період.

Мета досліджень – встановити вплив системи удобрення із застосуванням борних мікродобрив на динаміку збереження рослин впродовж вегетації та урожайність насіння ріпаку озимого.

Система удобрення ріпаку озимого включала 4 варіанти: 1 – без добрив (контроль); 2 –  $N_{120}P_{60}K_{60}$ ; 3 –  $N_{120}P_{60}K_{60}$  + мікродобриво Оракул колофермін бору, 3 л/га; 4 –  $N_{120}P_{60}K_{60}$  + мікродобриво Еколайн Бор, 3 л/га. Мінеральні добрива вносили у кілька прийомів:  $N_{60}P_{60}K_{60}$  – у передпосівну культивуацію розкидним способом, використовуючи комплексне добриво нітроамофоску. Решту мінерального азоту  $N_{60}$  вносили при відновленні вегетації (фаза росту стебла ВВСН 20-39) розкидним способом у вологий ґрунт, використовуючи аміачну селітру. Вносили мікродобрива двічі: в осінній період у фазу 4–6 справжніх листків для стимулювання розвитку кореневої системи, що сприяє накопиченню цукрів у кореневій шийці та підвищує зимостійкість; та у фазу бутонізації для покращення зав'язування стручків. Норма внесення мікродобрив за один прийом становила 1,5 л/га. Вносили препарати у вигляді листового підживлення методом обприскування, використовуючи 200 л/га робочої рідини.

Встановлено, що варіант удобрення ріпаку озимого  $N_{120}P_{60}K_{60}$  + Оракул колофермін бору, 3 л/га, сприяє найвищому збереженню рослин до кінця вегетації – 459,87 тис. шт./га, що склало 83,6 % від висіяного насіння та на 20,0 % більше рослин, ніж було на контролі, без внесення добрив. Це й же варіант забезпечив найвищу урожайність насіння – 3,5 т/га. Приріст склав 48,6 % відносно контролю та 12,9 % відносно удобрення  $N_{120}P_{60}K_{60}$ .

**Ключові слова:** ріпак озимий, урожайність, мінеральні добрива, мікродобрива, густина.

### **Didur I. M., Banul S. O. Winter rape yield depends on the fertilization system**

Among the many factors of rapeseed growing technology, a significant role belongs to fertilization. Fertilizers play a key role in rapeseed growing, as this crop requires intensive nutrition, absorbing a significant amount of elements such as nitrogen, phosphorus, potassium, sulfur and boron from the soil. They contribute to active plant growth, the development of a powerful root system, the formation of high yields and resistance to various stress factors. To achieve maximum yield and high quality oil, it is important to adhere to a balanced approach to fertilizer application, in particular, to provide starting nutrition in the fall and to carry out nitrogen-sulfur top dressing in the spring.



© Дідур І. М., Банул С. О., 2026

Стаття поширюється на умовах ліцензії відкритого доступу CC BY 4.0

*The purpose of the research is to establish the influence of a fertilization system using boron microfertilizers on the dynamics of plant survival during the growing season and the yield of winter rapeseed.*

*The winter rapeseed fertilization system included 4 options: 1 – no fertilizers (control); 2 –  $N_{120}P_{60}K_{60}$ ; 3 –  $N_{120}P_{60}K_{60}$  + microfertilizer Orakul colofermin boron, 3 l/ha; 4 –  $N_{120}P_{60}K_{60}$  + microfertilizer Ecoline Bor, 3 l/ha. Mineral fertilizers were applied in several doses:  $N_{60}P_{60}K_{60}$  – in pre-sowing cultivation by spreading method, using complex fertilizer nitroammofosk. The remaining mineral nitrogen  $N_{60}$  was applied during the resumption of vegetation (stem growth phase BBCH 20-39) by spreading method into moist soil, using ammonium nitrate. Microfertilizers were applied twice: in the autumn period in the phase of 4–6 true leaves to stimulate the development of the root system, which contributes to the accumulation of sugars in the root neck and increases winter hardiness; and in the budding phase to improve pod setting. The rate of application of microfertilizers per dose was 1.5 l/ha. The preparations were applied as foliar top dressing by spraying, using 200 l/ha of working fluid.*

*It was established that the option of fertilizing winter rapeseed  $N_{120}P_{60}K_{60}$  + Orakul colofermin boron, 3 l/ha contributes to the highest preservation of plants until the end of the growing season – 459.87 thousand pcs./ha, which amounted to 83.6 % of the sown seeds and 20.0 % more plants than in the control, without fertilizer. This option also provided the highest seed yield – 3.5 t/ha. The increase was 48.6 % compared to the control and 12.9 % compared to the fertilizer  $N_{120}P_{60}K_{60}$ .*

**Key words:** winter rapeseed, yield, mineral fertilizers, micronutrients, density.

**Постановка проблеми.** Вирощування ріпаку в Україні має значну актуальність завдяки його багатопільовому застосуванню, зокрема у виробництві олії, біопалива, кормів і для технічних потреб. Ця культура також має високий експортний потенціал, особливо озимий ріпак, який займає ключове місце серед олійних культур південних регіонів. Однак процес вирощування супроводжується ризиками, пов'язаними з несприятливими погодними умовами та поширенням шкідників і хвороб. Це зумовлює необхідність впровадження стійких сортів та інноваційних технологій для підвищення стабільності та ефективності виробництва [1, 2].

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Сучасні тенденції у вирощуванні ріпаку демонструють динаміку зменшення як посівних площ, так і врожайності насіння. В Україні відзначається зниження посівних площ та обсягів виробництва ріпаку у порівнянні з попередніми роками, зокрема у 2024 році в порівнянні з 2023 роком. Технологія вирощування також зазнає певних змін, зокрема вона передбачає спрямованість на стійкість рослин до несприятливих факторів навколишнього середовища. Акцент ставиться на підбір гібридів із підвищеною стійкістю до захворювань та посухи, прагнучи зменшити ризики [3, 4].

Викликами та ризиками при вирощуванні ріпаку залишаються несприятливі погодні умови. Ріпак чутливий до заморозків, посухи й різких перепадів температур, що може значно вплинути на врожайність. Коротка ротація сівозміни та особливі шкідники й хвороби потребують використання стійких сортів та гібридів, як-от Clearfield, або інтенсивного застосування засобів хімізації: пестицидів і збалансованого живлення мінеральними добривами. Вирощування ріпаку супроводжується високими ризиками, які можуть змінити очікуваний прибуток на фінансові втрати [5, 6].

Вирощування ріпаку залишається важливим через його економічну значимість, проте потребує уважного підходу до вибору гібридів і суворого дотримання технологій. Це особливо актуально в умовах кліматичних змін і сучасних викликів, зокрема військових та ставить серйозні завдання перед аграрною наукою [7, 8].

Серед багатьох чинників технології вирощування ріпаку, вагома роль належить удобренню. Добрива відіграють ключову роль у вирощуванні ріпаку, адже ця

культура потребує інтенсивного живлення, поглинаючи з ґрунту значну кількість елементів, таких як азот, фосфор, калій, сірка та бор. Вони сприяють активному росту рослин, розвитку потужної кореневої системи, формуванню високого врожаю і стійкості до різних стресових факторів. Для досягнення максимальної врожайності та високої якості олії важливо дотримуватись збалансованого підходу до внесення добрив, зокрема забезпечити стартове живлення восени та здійснювати азотно-борно-сіркові підживлення у весняний період [9, 10].

Оптимальна норма удобрення озимого ріпаку визначається характеристиками ґрунту і запланованим рівнем врожайності. В середньому вона складає  $N_{60-150}P_{60-80}K_{80-120}$ . Це базується на тому, що для формування врожаю 4 т/га ріпаку поглинає близько 240 кг азоту, 96 кг фосфору та 188 кг калію. Основну увагу приділяють азоту, який вносять у кілька етапів (восени та навесні), а також критично важливим мікроелементам, таким як бор (В) і сірка (S), що є ключовими для забезпечення високої врожайності та підвищення стійкості рослин [11, 12].

Тому обґрунтоване та збалансоване застосування макро- і мікродобрив, враховуючи ґрунтово-кліматичні особливості України та стадії розвитку ріпаку, є основою для забезпечення високого врожаю з відмінною якістю, що і визначає актуальність наших досліджень.

**Постановка завдання.** Мета досліджень – встановити вплив системи удобрення із застосуванням борних мікродобрив на динаміку збереження рослин впродовж вегетації та урожайність насіння ріпаку озимого.

**Матеріали та методика досліджень.** Дослідження проводили на дослідних ділянках НДГ «Агрономічне» Вінницького національного аграрного університету упродовж 2024–2025 рр. Облікова площа ділянки – 25 м<sup>2</sup> у чотириразовій повторності. Ґрунт – сірий опідзолений середньосуглинковий. Попередник ріпаку озимого – пшениця озима. Основний обробіток ґрунту включав оранку на 22–25 см. Посів ріпаку проводили 15–20 серпня з нормою висіву 550 тис. шт./га схожих насінин.

Висівали гібрид ріпаку озимого ДК Ексіма. Це високоврожайний, середньостиглий гібрид озимого ріпаку селекції Dekalb (Bayer). Гібрид відзначається високою зимостійкістю, посухостійкістю та пластичністю, що забезпечує стабільну врожайність в різних умовах, стійкістю до фомозу, вилягання та розтріскування стручків, високим потенціалом врожайності до 60 ц/га та підвищеною олійністю насіння.

Система удобрення ріпаку озимого включала 4 варіанти: 1 – без добрив (контроль); 2 –  $N_{120}P_{60}K_{60}$ ; 3 –  $N_{120}P_{60}K_{60}$  + Оракул колофермін бору, 3 л/га; 4 –  $N_{120}P_{60}K_{60}$  + Еколайн бор, 3 л/га. Мінеральні добрива вносили у кілька прийомів:  $N_{60}P_{60}K_{60}$  – у передпосівну культивування розкидним способом, використовуючи комплексне добриво нітроамофоску. Решту мінерального азоту  $N_{60}$  вносили при відновленні вегетації (фаза росту стебла ВВСН 20-39) розкидним способом у вологий ґрунт, використовуючи аміачну селітру.

Застосовували два мікродобрива: Оракул колофермін бору та Еколайн бор (органічний). Оракул колофермін бору – це концентроване рідке мікродобриво в легкозасвоюваній органічній формі, призначене для позакореневого підживлення з метою усунення дефіциту бору. Мікродобриво виробляється компанією «Долина» і має спеціальну формулу, що забезпечує високу ефективність та безпечність застосування. Добриво містить у своєму складі бор В – 155 г/л, азот N – 50 г/л та колофермін – 510 г/л – органічна форма, що сприяє кращому проникненню поживних речовин у тканини рослин. Мікродобриво покращує запилення квіток за рахунок підвищення інтенсивності проростання пилку, запобігає осипанню зав'язі, підвищує плодоутворення та загальну врожайність. Активізує

обмін речовин, підсилює білковий та фосфорний обмін, підвищує активність ферментів. Добриво особливо ефективне для дерново-підзолистих, сірих та бурих лісових ґрунтів, бідних на бор, а також на лужних ґрунтах, де засвоєння бору ускладнене.

Вносили препарат двічі: в осінній період у фазу 4–6 справжніх листків для стимулювання розвитку кореневої системи, що сприяє накопиченню цукрів у кореневій шийці та підвищує зимостійкість; та у фазу бутонізації для покращення зав'язування стручків. Норма внесення мікродобрива за один прийом становила 1,5 л/га. Вносили препарат у вигляді листкового підживлення методом обприскування, використовуючи 200 л/га робочої рідини.

Еколайн бор – це рідке мікродобриво на основі органічного комплексу бору з моноетаноламіном. Призначене для ефективного позакореневого підживлення культур, вимогливих до бору, таких як ріпак для усунення дефіциту елемента та підвищення врожайності та якості продукції. Препарат сприяє підвищенню стійкості рослин до стресових умов, регулює цвітіння та покращує засвоєння поживних речовин, що особливо важливо в критичні фази вегетації. Вносили препарат Еколайн бор (органічний), який містить азот (N – NH<sub>2</sub>) – 6,0 %, бор (B) – 15,0 % у строки та з нормами, аналогічними до препарату Оракул колофермін бору.

Збирання урожаю проводили з кожного варіанту окремо, комбайновим способом, використовуючи селекційний комбайн Сампо. Крім визначення урожайності, проводили облік динаміки густоти рослин у чотириразовій повторності з ділянок площею 1 м<sup>2</sup> у триразовій повторності.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** При вирощуванні ріпаку озимого однією з визначальних задач є забезпечення повноцінних сходів рослин та успішна перезимівля і збереження рослин до збирання урожаю, чисельність яких може варіювати не лише через нестачу вологи в період проростання та несприятливі умови зимівлі, але й через конкуренцію з бур'янами, падалицю рослин попередника, вплив шкідників, хвороб, а також через несприятливі умови вегетації у весняний період. Застосування збалансованого живлення дозволяє підвищити конкурентоспроможність рослин ріпаку до несприятливим умов та зберегти урожай.

Внесення основного удобрення у вигляді N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> у передпосівну культивування дозволило підвищити польову схожість на 7,2 % відносно варіанту без удобрення та забезпечити густоту сходів 486,80 тис. шт./га. У цьому варіанті польова схожість склала 88,5 %, тоді як на контролі вона становила 81,3 % при сформованій густоті рослин 447,15 тис. шт./га (табл. 1).

Впродовж осіннього періоду на двох варіантах досліді були внесені борні мікродобрива, які сприяли підвищенню стійкості рослин ріпаку озимого до перезимівлі. Тому на період відновлення весняної вегетації найбільша густота рослин зберіглась на варіанті внесення N<sub>120</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> + Оракул колофермін бору – 465,05 тис. шт./га, що склало 84,6 % від кількості висіяного насіння. Ця ж тенденція зберіглась до закінчення вегетації ріпаку озимого: найбільшу густоту рослин мав варіант внесення N<sub>120</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> + Оракул колофермін бору – 459,87 тис. шт./га, що склало 83,6 % від висіяного насіння та було на 3,3 % більше, ніж зберіглось рослин на варіанті внесення N<sub>120</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> + Еколайн бор, на 7,7 % більше, ніж на варіанті внесення N<sub>120</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> та на 20,0 % більше рослин, ніж було на контролі, без внесення добрив.

Система удобрення озимого ріпаку відіграє ключову роль у формуванні міцної кореневої системи рослин, забезпеченні успішного зимування, накопиченні

Таблиця 1

**Динаміка густоти рослин ріпаку озимого залежно від системи удобрення**

Система удобрення	Фази росту і розвитку ріпаку озимого					
	Повні сходи (ВВСН 10-11)		Весняне відновлення вегетації (ВВСН 20-29)		Повна стиглість (ВВСН 90-99)	
	тис. шт.	% від посяяних	тис. шт.	% від посяяних	тис. шт.	% від посяяних
Без добрив (контроль)	447,15	81,3	362,04	65,8	349,65	63,6
N <sub>120</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	486,80	88,5	427,41	77,7	417,58	75,9
N <sub>120</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> + Оракул колофермін бору, 3 л/га	486,80	88,5	465,05	84,6	459,87	83,6
N <sub>120</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> + Еколайн бор, 3 л/га	486,80	88,5	451,83	82,2	441,67	80,3

цукрів для підвищення морозостійкості та досягненні високих показників урожайності якісного насіння. Вона потребує ретельного балансу поживних речовин: азоту (N), фосфору (P), калію (K) та основних мікроелементів (B, S, Mn, Zn, Cu), причому добриво слід вносити як восени, так і навесні. Особливу увагу варто приділити позакореновому підживленню бором та іншими важливими елементами. Правильно підібрана система удобрення дає змогу максимально реалізувати потенціал рослини, яка потребує значно більше живлення порівняно із зерновими культурами, забезпечуючи не лише високий рівень урожайності, але й якісні показники, зокрема вміст жиру.

Внаслідок формування рослинами великої вегетативної маси, основний акцент при удобренні має належати основним елементам живлення: азоту, фосфору та калію. Внесення під посів ріпаку озимого N<sub>120</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> дозволило підняти урожайність насіння на 1,0 т/га, що становить 35,7 % відносно варіанту на контролі, де добрива не вносили і отримали урожайність насіння ріпаку 1,8 т/га (табл. 2).

Таблиця 2

**Вплив системи удобрення на урожайність насіння ріпаку озимого**

Система удобрення	Урожайність насіння, т/га	Прибавка до контролю	
		т/га	%
Без добрив (контроль)	1,8	–	–
N <sub>120</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	2,8	1,0	35,7
N <sub>120</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> + Оракул колофермін бору, 3 л/га	3,5	1,7	48,6
N <sub>120</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> + Еколайн бор, 3 л/га	3,2	1,4	43,8

Для досягнення високих урожаїв ріпаку озимого, ключову роль відіграють мікроелементи, зокрема бор. Він сприяє покращенню розвитку кореневої системи ріпаку озимого, ефективному запиленню, підвищенню еластичності тканин, що зменшує ризик їх розтріскування. До того ж, бор забезпечує оптимальне транспортування цукрів та зміцнює зимостійкість рослини, допомагаючи уникнути абортатії квіток. Він також знижує ризик виникнення хвороб, сприяє утворенню

більшої кількості стручків і насіння, що, у свою чергу, дає можливість значно підвищити врожайність, особливо на етапах бутонізації та цвітіння.

Поєднання у системі удобрення  $N_{120}P_{60}K_{60}$  + Оракул колофермін бору, 3 л/га дозволяє отримати найвищу урожайність насіння – 3,5 т/га, що було на 1,7 т/га більше, ніж на контрольному варіанті без добрив. Приріст склав 48,6 % відносно контролю та 12,9 % відносно удобрення  $N_{120}P_{60}K_{60}$ .

Заміна мікродобрива Оракул колофермін бору на Еколайн бор, 3 л/га дозволяє отримати урожайність насіння ріпаку озимого 3,2 т/га, що було на 1,4 т/га більше, ніж на контролі. Це склало 43,8 % зростання. Проте на 4,8 % менше, ніж урожайність насіння з варіанту  $N_{120}P_{60}K_{60}$  + Оракул колофермін бору, 3 л/га.

**Висновки.** Встановлено, що варіант удобрення ріпаку озимого  $N_{120}P_{60}K_{60}$  + Оракул колофермін бору, 3 л/га сприяє найвищому збереженню рослин до кінця вегетації – 459,87 тис.шт./га, що склало 83,6 % від висіяного насіння та на 20,0 % більше рослин, ніж було на контролі, без внесення добрив. Це й же варіант забезпечив найвищу урожайність насіння – 3,5 т/га. Приріст склав 48,6 % відносно контролю та 12,9 % відносно удобрення  $N_{120}P_{60}K_{60}$ .

### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Томчук О. С. Формування асиміляційної поверхні ріпаку озимого залежно від варіантів поєднання рiстрегулюючих компонентiв та удобрення в умовах Лісостепу Правобережного. *Таврійський науковий вісник. Серія: Сільськогосподарські науки*. 2025. № 143. Ч. 2. С. 114–130. DOI: <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2025.143.2.14>
2. Томчук О. М. Формування якості насіння ріпаку озимого залежно від комплексних варіантів його удобрення. *Аграрні інновації*. 2025. № 30. С. 151–161. DOI: <https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2025.30.22>
3. Забарний О. С., Забарна Т. А. Вплив метеорологічних факторів на формування врожаю ріпаку озимого (*Brassica napus* L.). *Аграрні інновації*. 2025. № 31. С. 52–58. DOI: <https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2025.31.9>
4. Шкатула Ю. М., Забарна Т. А., Амонс С. Е. Ефективність зростаючих норм азотного живлення у реалізації продуктивності ріпаку озимого. *Таврійський науковий вісник. Серія: Сільськогосподарські науки*. 2025. Вип. 143. Ч. 2. С. 189–202. DOI: <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2025.143.2.21>
5. Дідур І. М., Ткачук О. П., Банул С. О. Продуктивність та екологічна стійкість гібридів ріпаку озимого. *Таврійський науковий вісник. Серія: Сільськогосподарські науки*. 2025. Ч. 1. Вип. 141. С. 78–88. DOI: <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2024.141.1.11>
6. Забарний О. С., Забарна Т. А. Екологічні ризики при вирощуванні ріпаку. *Збалансоване природокористування*. 2024. № 3. С. 114–118. DOI: [10.33730/2310-4678.3.2024.314929](https://doi.org/10.33730/2310-4678.3.2024.314929)
7. Шкатула Ю. М., Дідик О. А. Продуктивність ріпаку озимого в умовах ФГ «Врожайне» Вінницької області. *Наукові доповіді НУБіП України*. 2024. № 1 (107). URL: <https://journals.nubip.edu.ua/index.php/Dopovidi/article/view/48987/15604> DOI: [https://doi.org/10.31548/dopovidi.1\(107\).2024.009](https://doi.org/10.31548/dopovidi.1(107).2024.009)
8. Ткачук О. П., Разанов С. Ф., Банул С. О. Наукові принципи підбору сортів і гібридів ріпаку озимого. *Український журнал природничих наук*. 2024. № 7. С. 175–181. DOI: <https://doi.org/10.32782/naturaljournal.7.2024.19>
9. Телекало Н. В., Купчук І. М., Гонтарук Я. В. Ефективність вирощування та переробки озимого ріпаку на біодизель. *Аграрні інновації*. 2022. № 13. С. 149–154.
10. Пінчук Н. В., Вергелес П. М., Коваленко Т. М. Ефективність захисту посівів озимого ріпаку від шкодочинних організмів. *Сільське господарство та лісівництво*. 2021. № 3 (22). С. 119–134.

11. Мацера О. О. Вивчення впливу строку сівби та внесення азотних добрив на врожайність насіння та ефективність використання азоту рослинами озимого ріпаку. *Сільське господарство та лісівництво*. Вінниця : ВНАУ, 2020. № 19. С. 76–85.

12. Мазур В. А., Мацера О. О. Аналіз зміни якісних показників насіння озимого ріпаку залежно від строків посіву та системи удобрення. *Сільське господарство та лісівництво*. 2019. № 12. С. 5–17.

Дата першого надходження статті до видання: 12.01.2026

Дата прийняття статті до друку після рецензування: 13.02.2026

Дата публікації (оприлюднення) статті: 13.04.2026

---