

УДК 633.85:631.8:631.559(477.7)

DOI <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2026.148.1.9>

ВРОЖАЙНІСТЬ РІПАКУ ОЗИМОГО ЗАЛЕЖНО ВІД ЗАСТОСУВАННЯ БІОПРЕПАРАТІВ НА ПІВДНІ УКРАЇНИ

Балабаш В.С. – аспірант відділу первинного та елітного насінництва,
Інститут кліматично орієнтованого сільського господарства
Національної академії аграрних наук України
orcid.org/0009-0006-4178-3242

У статті висвітлено актуальність вирощування *Brassica napus* L. за використання біопрепаратів, зокрема шляхи удосконалення елементів технології вирощування насіння культури за кліматичних трансформацій в зрошуваних та неполивних умовах півдня України. Формування врожайності ріпаку озимого значною мірою визначається впливом абіотичних факторів середовища, зокрема нестійкого зволоження, підвищених температур та специфічних ґрунтово-кліматичних умов регіону. В зв'язку з чим важливого значення набуває застосування біологічних препаратів, здатних активізувати фізіолого-біохімічні процеси в рослинах і регулювати перебіг ростових процесів на різних етапах органогенезу культури. Застосування біологічних препаратів сприяє інтенсифікації проростання насіння, формуванню потужної кореневої системи, розвитку листкової поверхні та оптимізації проходження основних фенологічних фаз розвитку ріпаку озимого.

Тому перспективним напрямом є дослідження впливу біопрепаратів за різних строків їх внесення. Вивчення реакції рослин на застосування біологічних препаратів у різні строки дозволяє уточнити особливості формування морфологічних і фізіологічних показників культури та визначити ефективні елементи біологізації технології її вирощування в зрошуваних та неполивних умовах півдня України.

Результати досліджень показали, що оптимальні умови для росту та розвитку ріпаку озимого сорту Чорний Велетень забезпечило внесення біопрепарату Планриз БТ у фази утворення розетки, стеблуння та бутонізації за зрошення, коли середня врожайність насіння становила 2,60 т/га (НІР₀₅В – 0,07). У середньому за фактором А (зрошення) найвищу врожайність – 2,30 т/га – отримано в зрошуваних умовах. За фактором В (застосування біопрепарату) середня врожайність варіювала від 2,1 до 2,3 т/га, максимальна – 2,3 т/га при обробці Планриз БТ. Аналіз фактору С (строки внесення) показав, що найефективнішою була комбінація: утворення розетки + стеблуння + бутонізація, коли середня врожайність насіння становила 2,1 т/га (НІР₀₅С – 0,02 т/га).

Ключові слова: насіння, зрошення, біологічні препарати, строки внесення, насіннева продуктивність.

Balabash V.S. Yield of rape seed (winter) depending on the use of biological products in the south of Ukraine

The article presented the relevance of growing *Brassica napus* L. using biological products, in particular, ways to improve the elements of the technology of growing seeds of the crop under climatic transformations in irrigated and non-irrigated conditions of the South of Ukraine. The formation of the yield of rape seed (winter) is largely determined by the influence of abiotic environmental factors, in particular unstable moisture, elevated temperatures and specific soil and climatic conditions of the region. In this regard, the use of biological products that can activate physiological and biochemical processes in plants and regulate the course of growth processes at different stages of crop organogenesis is of great importance. The use of biological products contributes to the intensification of seed germination, the formation of a powerful root system, the development of the leaf surface and the optimization of the main phenological phases of rape seed (winter) development.



© Балабаш В.С., 2026

Стаття поширюється на умовах ліцензії відкритого доступу CC BY 4.0

Therefore, a promising direction is the study of the impact of biological preparations at different times of their application. The study of the reaction of plants to the use of biological preparations at different times allows us to clarify the features of the formation of morphological and physiological indicators of the crop and to determine effective elements of biologization of the technology of its cultivation in irrigated and non-irrigated conditions of southern Ukraine.

The results of the studies showed that the optimal conditions for the growth and development of rape seed (winter) variety 'Chornyi veleten' were provided by the application of the biological preparation Planriz BT in the phases of rosette formation, stemming and budding under irrigation, when the average seed yield was 2.60 t/ha ($LSD_{05B} - 0.07$). On average, by factor A (irrigation), the highest yield (2.30 t/ha) was obtained under irrigated conditions. By factor B (application of biological products), the average yield varied from 2.1 to 2.3 t/ha. The maximum yield (2.3 t/ha) was obtained by treated with Planriz BT. Analysis of factor C (application time) showed that the most effective combination was: rosette formation + stemming + budding, since the average seed yield was 2.1 t/ha ($LSD_{05C} - 0.02$ t/ha).

Key words: seeds, irrigation, biological products, application time, seed productivity.

Актуальність теми дослідження. Стійкий розвиток олійної галузі є одним із ключових драйверів, що визначають майбутнє українського АПК. Ріпак озимий займає провідне місце серед олійних с.-г. культур завдяки високому потенціалу насінневої продуктивності. Підвищенню ефективності його вирощування сприяє формування регіональних зон концентрованого виробництва культури, що дає змогу вдосконалити технологію вирощування та оптимізувати процеси післязбирання доробки, сушіння, зберігання і переробки насіння [1, с. 14; 2, с. 87]. За дотримання сівозміни та виконання основних агротехнічних заходів урожайність насіння ріпаку озимого в різних ґрунтово-кліматичних зонах України може досягати 3,0–3,5 т/га. Водночас у районах недостатнього та нестійкого зволоження обмежувальним чинником формування врожаю залишається дефіцит опадів, що зумовлює зниження продуктивності культури [3, с. 21; 4, с. 176].

У сучасному землеробстві зростає використання біологічних препаратів. Вони створені на основі мікроорганізмів або продуктів їхньої життєдіяльності та застосовуються для захисту рослин від хвороб і шкідників, а також для покращення живлення рослин і родючості ґрунту. На відміну від хімічних засобів, такі препарати не накопичуються в рослинній продукції та не спричиняють стійкості у шкідливих організмів [5, с. 60].

Застосування сучасних біологічних препаратів у технології вирощування є важливим чинником підвищення стійкості рослин до несприятливих умов середовища, активізації фізіолого-біохімічних та ростових процесів, покращення росту і розвитку рослин, що в підсумку сприяє формуванню високої насінневої продуктивності культури [6, с. 42].

Зміни кліматичних умов, удосконалення технологій вирощування та поява нових біологічно активних препаратів зумовлюють необхідність визначення оптимальних строків їх застосування в зрошуваних та неполивних умовах, а також оцінювання їх впливу на формування насінневої продуктивності ріпаку озимого [7, с. 18; 8, с. 10; 9, с. 164].

Тому актуальним є наукове обґрунтування використання біологічних препаратів у технології вирощування ріпаку озимого та встановлення оптимальних строків їх застосування з метою підвищення продуктивності культури за різних умов вологозабезпечення.

Постановка проблеми. Ріпак озимий є однією з найбільш економічно цінних олійних культур завдяки високому потенціалу врожайності, стабільному попиту на продукцію його переробки та широким можливостям використання у харчовій,

кормовій і біоенергетичній галузях. Ефективність вирощування культури значною мірою залежить від дотримання науково обґрунтованих елементів технології та особливостей ґрунтово-кліматичних умов регіону. Водночас у районах із недостатнім і нестійким зволоженням формування врожаю часто обмежується дефіцитом вологи, що зумовлює необхідність удосконалення технологічних прийомів вирощування. У сучасних системах землеробства все більшого значення набуває застосування біологічних препаратів, створених на основі корисних мікроорганізмів та продуктів їхньої життєдіяльності. Використання таких препаратів у посівах озимого ріпаку сприяє активізації фізіолого-біохімічних і ростових процесів у рослинах, покращенню їх росту та розвитку, підвищенню адаптивності до несприятливих факторів середовища. Крім того, біопрепарати можуть позитивно впливати на формування врожайності та якісних показників насіння [10, с. 70; 11, с. 195; 12, с. 43].

Сучасний ринок пропонує широкий спектр біопрепаратів для використання в посівах ріпаку озимого. Разом з тим наявні рекомендації не завжди враховують специфіку їх біологічної дії та особливості ґрунтово-кліматичних умов південного регіону України. Це створює потребу у проведенні наукових досліджень, спрямованих на оцінку ефективності різних груп біопрепаратів, оптимізацію режимів їх внесення та визначення взаємодії з рослиною й ґрунтовою мікрофлорою для забезпечення найкращих умов росту та розвитку рослин і отримання максимальної врожайності культури [13, с. 176; 14, с. 117; 15, с. 43].

Таким чином, дослідження щодо удосконалення системи застосування біопрепаратів у посівах ріпаку озимого є науково обґрунтованими, практично значущими та своєчасними в умовах сучасного розвитку аграрного виробництва.

Методика досліджень. Метою дослідження було встановити динаміку формування насінневої продуктивності ріпаку озимого залежно від строків внесення біопрепаратів в зрошуваних та неполивних умовах півдня України. У роботі застосовано стандартні та загально визнані методи дослідження: польовий – для спостереження за ростом та розвитком рослин ріпаку озимого, погодно-кліматичними умовами середовища та супутніми досліджуваними чинниками; візуальний – для встановлення особливостей фенологічного розвитку рослин культури; вимірально-ваговий – для оцінки біометричних показників росту та розвитку ріпаку озимого; лабораторний – для визначення агрохімічних показників ґрунту; математично-статистичний – для статистичної обробки експериментальних даних і проведення дисперсійного аналізу з метою оцінки їх достовірності.

Дослідження проводили впродовж 2023–2025 рр. в умовах ОДСДС Інституту кліматично орієнтованого сільського господарства НААН України. Ґрунти дослідної ділянки – чорнозем. Закладання та проведення дослідів, відбір ґрунтових і рослинних зразків, підготовка їх до аналізу проводили згідно методичних вказівок [16, с. 27].

Польовий трифакторний дослід закладали методом розщеплених ділянок із рендомізованим розміщенням варіантів. Агротехніка в дослідженнях була загальноприйнятою для південного регіону України, окрім факторів, що вивчали.

Фактор А – використання зрошення; фактор В – біопрепарат; фактор С – строки внесення. Дослідження проводили в чотириразовій повторності. Посівна площа ділянок – 36 м², облікова – 20 м².

В дослідженнях випробовуємо біозасоби, вироблені в Інженерно-технологічному інституті «Біотехніка» Національної академії аграрних наук України. Виробляють біопрепарати препарату високої якості на замовлення з маткової культури.

Що дозволяє застосовувати в аграрному виробництві екологічно чистий засіб боротьби зі шкідниками та хворобами рослин. Продукція ІТІ "Біотехніка" є власною розробкою виробництва, що пройшла всі передбачені випробування і сертифікації відповідності міжнародним стандартам для органічного виробництва.

Результати досліджень. З літературних джерел та згідно результатів досліджень вітчизняних та зарубіжних науковців відомо, що оптимальні строки внесення біопрепаратів істотно впливають на формування врожайності рослин, оскільки визначають ефективність заселення кореневої системи корисними мікроорганізмами, активність біологічних процесів та стійкість рослин до стресів [17, с. 34; 18, с. 122; 19, с. 176].

В проведених дослідженнях визначали вплив строків застосування біологічних препаратів на формування насінневої продуктивності ріпаку озимого в зрошуваних та неполивних умовах півдня України.

Тривалість настання фаз розвитку даної олійної культури знаходиться в прямій залежності від багатьох факторів, таких як строки сівби, погодні умови, температурний режим та вологість ґрунту, а також генотипові особливості. Сівба в оптимальні строки дозволяє рослинам сформувати потужну кореневу систему та розетку з 6–12 листків, що є запорукою успішної перезимівлі [20, с. 25; 21, с. 43; 22, с. 8].

Згідно календарного плану сівбу ріпаку озимого щороку проводили на початку вересня. Обробку виконували по вегетуючим рослинам у такі фази росту та розвитку ріпаку озимого: утворення розетки, стеблуння, бутонізація. Кількість опадів, що випадала за попередні місяці років проведення досліджень, була достатньою для отримання дружних сходів, які було отримано одночасно на всіх дослідних ділянках через 6–7 діб після сівби культури (табл. 1).

Застосування зрошення також подовжувало термін проходження періоду росту культури, в середньому, на 1–5 діб порівняно з неполивними варіантами. В подальшому, за проведення обробки посівів біопрепаратами в фази стеблуння та бутонізації спостерігали аналогічну тенденцію – термін проходження даних фаз подовжувався за варіантами від 1 до 3 діб. Зрошення також викликало збільшення кожного з вищезазначених періодів росту 3–4 доби. Фазу цвітіння на посівах ріпаку озимого, за варіантами дослідів, було встановлено в період з 26 по 29 квітня на ділянках з природним зволоженням, а на зрошуваних варіантах – з 29 квітня по 3 травня. Вживання зрошення сприяло подовженню проходження періоду, що надало можливість рослинам сформувати в подальшому кращі структурні показники та продуктивність.

Також спостерігали подовження тривалості фази за використання біопрепаратів, а також інтенсивності їх внесення. Найдовшим проходження періоду було на зрошуваних варіантах дослідів, де проводили обробку посівів ріпаку озимого препаратами Ампеломіцин БТ та Планриз БТ у фази утворення розетки, стеблуння та бутонізації, коли датою настання даної фази росту було 3 червня.

Таблиця 1

Календарні дати настання основних фаз розвитку ріпаку залежно від досліджуваних факторів (середнє за 2023–2025 рр.)

Фактор А, використання зрошення	Фактор В, біопрепарат	Фактор С, строки внесення	Фаза розвитку рослин/діб					
			сходи	утворення розетки	стеблування	бутонізація	цвітіння	
без зрошення	контроль (без внесення препарату)	утворення розетки + стеблування + бутонізація	17.09	19.11	11.03	04.04	27.04	
		стеблування + бутонізація	17.09	19.11	10.03	03.04	26.04	
	Ампеломіцин БТ	утворення розетки + стеблування + бутонізація	17.09	19.11	13.03	07.04	29.04	
		стеблування + бутонізація	17.09	19.11	12.03	06.04	28.04	
	Планриз БТ	утворення розетки + стеблування + бутонізація	17.09	19.11	13.03	07.04	29.04	
		стеблування + бутонізація	17.09	19.11	12.03	06.04	28.04	
	Триходермін БТ	утворення розетки + стеблування + бутонізація	17.09	19.11	13.03	07.04	29.04	
		стеблування + бутонізація	17.09	19.11	12.03	06.04	28.04	
	зрошення	контроль (без внесення препарату)	утворення розетки + стеблування + бутонізація	17.09	20.11	14.03	08.04	30.04
			стеблування + бутонізація	17.09	20.11	14.03	07.04	29.04
Ампеломіцин БТ		утворення розетки + стеблування + бутонізація	17.09	20.11	16.03	10.04	02.05	
		стеблування + бутонізація	17.09	20.11	15.03	09.04	01.05	
Планриз БТ		утворення розетки + стеблування + бутонізація	17.09	20.11	16.03	10.04	03.05	
		стеблування + бутонізація	17.09	20.11	15.03	09.04	02.05	
Триходермін БТ		утворення розетки + стеблування + бутонізація	17.09	20.11	16.03	10.04	03.05	
		стеблування + бутонізація	17.09	20.11	15.03	09.04	02.05	

Проведені в ході дослідження обліки, фенологічні спостереження та аналіз отриманих урожайних даних дозволяють упевнено стверджувати, що вивчені агротехнічні елементи суттєво впливали на формування продуктивності ріпаку озимого – однієї з найбільш важливих олійних культур у структурі посівів Південного Степу України. Упродовж вегетаційного періоду 2023–2025 рр. насіннева продуктивність культури істотно варіювала залежно від поєднання досліджуваних факторів, і середні показники врожайності становили від 1,8 до 2,6 т/га (табл. 2).

Найбільш вагомий вплив на формування врожайності забезпечило зрошення (фактор А). Саме водозабезпечення посівів визначило можливість реалізації потенціалу культури в умовах дефіциту атмосферної вологи та нерівномірності її розподілу протягом вегетаційного періоду. У зрошуваних варіантах середня врожайність ріпаку озимого склала 2,3 т/га (НІР₀₅ – 0,07 т/га), що є статистично достовірним і стабільно високим показником у межах проведеного досліді. Порівняно з незрошуваними ділянками приріст становив 27,7%, що свідчить про ключову роль водного ресурсу у забезпеченні розвитку культури в критичні фази органогенезу – від стеблуння до наливу насіння. За умов підвищення температур та інтенсивного випаровування, характерних для Південного Степу, саме поливи дали можливість уникнути фізіологічних стресів, забезпечили активний ріст надземної маси, краще гілкування та формування більшої кількості продуктивних стручків.

Важливим елементом технології вирощування в досліді було застосування біологічно активних препаратів (фактор В), що продемонструвало стабільний позитивний вплив на насінневу продуктивність ріпаку озимого. В усіх варіантах, де використовували біопрепарати, спостерігали зростання врожайності порівняно з контролем. Біопрепарати, завдяки комплексній дії корисних мікроорганізмів, стимулювали розвиток кореневої системи, покращували засвоєння поживних елементів та зміцнювали імунітет рослин щодо ґрунтових патогенів.

Серед усіх препаратів найвищу ефективність продемонстрував Планриз БТ, внесення якого забезпечило найвищий середній показник врожайності – 2,3 т/га. Цей результат підтверджує, що використання мікробіологічних препаратів у поєднанні зі зрошенням створює оптимальні умови для активної роботи корисної мікрофлори та максимального прояву її біостимулюючого ефекту.

Значним фактором варіації врожайності виявилися й строки внесення біопрепаратів (фактор С). Дослідження показало, що ефективність дії біологічних препаратів залежить від точності їх застосування у фази розвитку, які є найбільш чутливими до стимулюючих та захисних впливів. Найкращі результати отримали за внесення препаратів у фази: утворення розетки + стеблуння + бутонізація. Така схема дозволила підтримати рослини на всіх ключових етапах формування генеративних органів: від закладання листової розетки та кореневої системи до формування стеблових розгалужень і закладання стручків. Завдяки цьому рослини краще перенесли короткочасну посуху, забезпечували стабільну інтенсивність ростових процесів і формували повноцінні репродуктивні органи.

Згідно результатів досліджень, проведених протягом 2023–2025 рр., максимальну середню врожайність насіння – 2,6 т/га сформували посіви ріпаку озимого за використання препарату Планриз БТ в фази: утворення розетки + стеблуння + бутонізація за зрошення.

Таблиця 2

**Насіннева продуктивність ріпаку озимого
залежно від застосування біопрепаратів, т/га (середнє за 2023–2025 рр.)**

Фактор А, використання зрошення	Фактор В, біопрепарат	Фактор С, строки внесення	Середня урожайність насіння						
			т/га	за фактором					
				А	В	С			
без зрошення	контроль (без внесення препарату)	утворення розетки + стеблування + бутонізація	1,7	1,8	1,8	2,1			
		стеблування + бутонізація	1,6			2,0			
	Ампеломіцин БТ	утворення розетки + стеблування + бутонізація	1,9		2,1	2,3			
		стеблування + бутонізація	1,8						
	Планриз БТ	утворення розетки + стеблування + бутонізація	2,0		2,2				
		стеблування + бутонізація	1,9						
	Триходермін БТ	утворення розетки + стеблування + бутонізація	1,9						
		стеблування + бутонізація	1,9						
зрошення	контроль (без внесення препарату)	утворення розетки + стеблування + бутонізація	2,0	2,3					
		стеблування + бутонізація	1,9						
	Ампеломіцин БТ	утворення розетки + стеблування + бутонізація	2,4						
		стеблування + бутонізація	2,3						
	Планриз БТ	утворення розетки + стеблування + бутонізація	2,6						
		стеблування + бутонізація	2,5						
	Триходермін БТ	утворення розетки + стеблування + бутонізація	2,5						
		стеблування + бутонізація	2,4						
Оцінка істотності часткових відмінностей:									
НІР ₀₅ , т/га А = 0,09; В = 0,08; С = 0,03									
Оцінка істотності середніх (головних) ефектів:									
НІР ₀₅ , т/га А = 0,07; В = 0,07; С = 0,02									

Висновки та перспективи подальших досліджень. За результатами проведених досліджень встановлено, що впровадження науково обґрунтованих і раціонально підібраних агротехнічних прийомів істотно впливає на настання основних фаз розвитку ріпаку, а також сприяє підвищенню рівня продуктивного потенціалу культури. Ефективний дія біопрепаратів створює оптимальні умови для росту й розвитку рослин та забезпечує формування максимальної насінневої продуктивності культури.

Найбільш сприятливі умови для росту, розвитку рослин та формування насінневої продуктивності ріпаку озимого сорту Чорний велетень сформувалися за умови внесення препарату Планриз в фази: утворення розетки + стеблування +

бутонізація в зрошуваних умовах. Саме за такого способу біологічного захисту посівів відмічено найкращі показники розвитку рослин і ефективного використання ресурсів агроценозу, що позитивно позначилося на формуванні врожаю насіння культури.

Узагальнення результатів проведених досліджень показало, що найвищий середній рівень урожайності насіння ріпаку озимого в досліді – 2,6 т/га було отримано за використання препарату Планриз БТ в фази: утворення розетки + стеблуння + бутонізація за зрошення, що підтверджує доцільність застосування зазначених оптимальних параметрів в умовах півдня України.

Перспективи подальших досліджень полягають у вивченні адаптивного потенціалу ріпаку озимого до змін клімату, зокрема в умовах посилення посушливості. Важливим напрямом є розробка агротехнічних заходів, що мінімізують техногенне навантаження на ґрунт, зберігаючи при цьому високі темпи проходження фаз органогенезу та врожайність

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Бардін Я. Б. Ріпак: від сівби – до переробки. Біла Церква : Світ, 2000. 107 с.
2. Петриченко В. Ф., Лихочвор В. В. Рослинництво. Нові технології вирощування сільськогосподарських культур. Львів : Українські технології, 2019. 806 с.
3. Інноваційні підходи до фітореMediaції та фіторекультивації у сучасних системах землеробства: монографія / Цицюра Я. Г., Шкатула Ю. М., Забарна Т. А., Пелех Л. В. Вінниця : ТОВ «Друк», 2022. 1200 с.
4. Гаврилюк М. М., Салатенко В. Н., Чехов А. В. Олійні культури в Україні. Київ: Основа, 2007. 414 с.
5. Колесніченко О. Ріпак озимий – цінна енергетична культура. Пропозиція. 2008. № 8. С. 60–61.
6. Балабаш В. С., Вожегова Р. А. Формування насінневої продуктивності ріпаку озимого за умов зміни клімату. *Аграрні інновації*. 2025. № 30. С. 41–46. <https://doi.org/10.32848/agra.innov.2025.30.6>
7. Гусев М.Г., Коковихін С.В., Пелех І.Я. Ріпак – перспективна кормова й олійна культура на півдні України. Вінниця, 2011. 60 с.
8. Рудник-Іващенко О. І. Особливості вирощування озимих культур за умов змін клімату. *Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин*. 2012. № 2. С. 8–10.
9. Зінченко О. І., Салатенко В. Н., Білоножко М. А. Озимий ріпак. Рослинництво. Київ: Аграрна освіта, 2003. 593 с.
10. Валентюк Н.О., Юркевич Є.О., Дробіт О.С., Дуда О.М., Куліджанов Е.В. Насінневі якості амаранту залежно від умов зберігання. *Вісник Аграрної науки*. 2024. № 9 (858). С. 69–76. https://agrovisnyk.com/pdf/ua_2024_09_08.pdf
11. Polevoy A., Barsukova O., Husieva K., Zhygailo O., Volvach O., Kurmasivska N., Tolmachova A., Zhygailo T., Danilova N., Kostiukievych T. The Climate Change Impact on the Development of Droughts in Ukraine. *Journal of Ecological Engineering* 2024. Vol.25.No.6.P.194–205.<https://www.jeeng.net/pdf-187276-110366?filename=The%20Climate%20Change%20Impact.pdf>
12. Лихочвор В. В., Петриченко В. Ф. Ріпак. 2-ге вид., доповн. Львів: НВФ «Українські технології», 2010. 124 с.
13. Raisa Vozhehova, Sergii Kokovikhin, Oleksandr Misievych, Anatolii Vlashchuk, Mykola Pryshchepo, Liudmyla Shapar, Pavlo Lykhovyd, Olesya Drobot, Olena Konashchuk, Viktor Naidionov. Influence of herbicides on seed productivity and sowing qualities of white melilot in the steppe zone of Ukraine. *AgroLife Scientific Journal*. 2019. Vol. 8, No. 2. P. 174–181. <https://agrolifejournal.usamv.ro/index.php/agrolife/article/view/254/253>

14. Перспективи використання мікробних поверхнево-активних речовин у рослинництві / Т. П. Пирог та ін. *Мікробіологічний журнал*. 2018. Т. 80 (3). С. 115–135. <https://doi.org/10.15407/microbiolj80.03.115>
15. Іутинська Г. О., Білявська Л. О., Титова Л. В., Леонова Н. О., Ямборко Н. А., Петрук Т.В. та ін. Мікробні препарати для рослинництва. Методичні рекомендації. Київ: ІМВ НАЛУ, 2017. 82 с.
16. Вожегова Р.А., Лавриненко Ю.О., Малярчук М.Г. та ін. Методика польових і лабораторних досліджень на зрошуваних землях. Херсон: Грінь Д.С., 2014 р. 285 с.
17. Bhardwaj H. L., Namana A. A. Oil, erucic acid, and glucosinolate contents in winter hardy rapeseed germplasms. *Industrial Crops and Products*. 2000. Vol. 12. P. 33–38.
18. Балабаш В. С., Вожегова Р. А., Влашук А. М., Дробіт О. С. Особливості формування продуктивності ріпаку озимого за використання біопрепаратів. *Сільське господарство і зміни клімату: наукові підходи та інновації для стійкого майбутнього* : матеріали Міжнарод. наук.-практ. конф., м. Одеса, 16 трав. 2025 р. / Ін-т клімат. орієн. с.-г. НААН, 2025. С. 122–124. <https://icsanaas.com.ua/wp-content/uploads/2025/05/Збірник-Final.pdf>
19. 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. <https://doi.org/10.32782/naturaljournal.7.2024.19>
20. Науково-практичні рекомендації з технології вирощування насіння ріпаку озимого в умовах зрошення півдня України. Науково-практичні рекомендації / Вожегова Р.А. та ін. Херсон : Олді+, 2018. 48 с.
21. Sieling K., Böttcher U., Kage H. Sowing date and N application effects on tap root and above-ground dry matter of winter oilseed rape in autumn. *Eur. J. Agric.* 2017. No 83. P. 40–46.
22. Балабаш В. С., Вожегова Р. А., Влашук А. М., Дробіт О. С. Оптимізація елементів технології випрошування ріпаку озимого. *Інноваційні аспекти збереження і підвищення родючості ґрунтів у воєнний та повоєнний періоди* : матеріали Міжнарод. наук.-практ. конф., с. Оброшине, 18 верес. 2025 р. / Ін-т с.-г. Карпат. регіону НААН, 2025. С. 7–9. https://drive.google.com/file/d/1m3u0JSXWSMdT5iOFPiC53Fxb-7_H3j2/view

Дата першого надходження статті до видання: 01.04.2026

Дата прийняття статті до друку після рецензування: 01.05.2026

Дата публікації (оприлюднення) статті: 22.05.2026