

УДК 633.853.494:632.95 (477.7)

DOI <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2025.143.2.15>

ВПЛИВ БІОЛОГІЧНИХ ТА ХІМІЧНИХ ПРОТРУЙНИКІВ НА ФОРМУВАННЯ УРОЖАЙНОСТІ РІПАКУ ЯРОГО В УМОВАХ ПІВДЕННОГО СТЕПУ УКРАЇНИ

Урсал В.В. – к.с.-г.н.,

доцент кафедри ботаніки та захисту рослин,

Херсонський державний аграрно-економічний університет

orcid.org/0000-0002-8562-0406**Ходос Т.А.** – д.філос.,

старший викладач кафедри ботаніки та захисту рослин,

Херсонський державний аграрно-економічний університет

orcid.org/0000-0002-7744-1424

У статті наведено результати польових досліджень щодо впливу передпосівної обробки насіння біологічними та хімічними препаратами на ріст, розвиток і продуктивність рослин ріпаку ярого в умовах Південного Степу України. Дослідження проводились у фермерському господарстві Херсонського району Херсонської області на незрошуваних землях з чорноземами південними важкосуглинковими.

Експериментальна робота базувалась на двофакторному польовому досліді, який включав вивчення двох районованих сортів ріпаку ярого – Отаман та Хіола 575 КЛ та п'яти варіантів передпосівної обробки насіння (фактор В): контроль (обробка водою 5 л/т), хімічні протруйники Акробат (2 кг/т) та Максим XL 035 FS (5 л/т), біологічні препарати BINOC/Cornex (6 л/т) та Фітоцид (3,0 л/т).

Встановлено, що застосування біологічного препарату BINOC/Cornex забезпечило найвищу польову схожість насіння – 113% до контролю у сорту Отаман та 108% у сорту Хіола 575 КЛ, що на 10 та 5% відповідно перевищувало показники хімічних протруйників. Важливим результатом є скорочення періоду «сівба-сходи» на 2 дні при використанні BINOC/Cornex та на 1 день при застосуванні Фітоциду, що має критичне значення для ефективного використання запасів ґрунтової вологи в посушливих умовах регіону.

Біологічні препарати проявили комплексну дію на рослини ріпаку: стимулювали ростові процеси (висота рослин збільшувалася на 2–4 см), підвищували фотосинтетичну активність (площа листової поверхні зростала на 2,6–2,8 тис м²/га), формували оптимальну густоту стояння рослин перед збиранням (119–112,5 шт/м² у контролі).

Максимальна врожайність у досліді – 1,01 т/га – отримана при вирощуванні сорту Хіола 575 КЛ обробкою насіння препаратом BINOC/Cornex, що на 13% перевищує контроль. Біологічний препарат фітоцид також показав високу ефективність, забезпечивши приріст врожайності на рівні 9,1 у середньому по сортах, що перевищує показники хімічного протруйника Максим XL 035 FS (6,8%).

Ключові слова: ріпак ярий, протруйники насіння, польова схожість, густота стояння рослин, фотосинтетична діяльність, елементи продуктивності, урожайність.

Ursal V.V., Khodos T.A. Influence of biological and chemical seed treatments on the formation of spring rapeseed yield under conditions of the Southern Steppe of Ukraine

The article presents the results of field studies on the impact of pre-sowing treatment of seeds with biological and chemical agents on the growth, development, and productivity of spring rapeseed plants in the conditions of the Southern Steppe of Ukraine. The research was conducted on non-irrigated lands with southern heavy clay chernozems in a farm in the Kherson district of Kherson region.

The experimental work was based on a two-factor field experiment that included the study of two zoned varieties of spring rapeseed – Otaman and Hiola 575 KL – and five variants of pre-sowing seed treatment (factor B): control (treatment with water at 5 l/t), chemical seed dressings

Acrobat (2 kg/t) and Maxim XL 035 FS (5 l/t), and biological agents BINOC/Cornex (6 l/t) and Phytocide (3.0 l/t).

It was established that the application of the biological agent BINOC/Cornex provided the highest field germination of seeds – 113% compared to control for the Otaman variety and 108% for the Hiola 575 KL variety, which was 10% and 5% higher, respectively, than the indicators of chemical seed dressings. An important result is the reduction of the «sowing-germination» period by 2 days when using BINOC/Cornex and by 1 day when applying Phytocide, which is critically important for the effective use of soil moisture reserves in the arid conditions of the region.

Biological agents demonstrated a complex effect on rapeseed plants: they stimulated growth processes (plant height increased by 2–4 cm), enhanced photosynthetic activity (leaf area increased by 2.6–2.8 thousand m²/ha), and formed optimal plant density before harvesting (119–112.5 plants/m² in control).

The maximum yield in the experiment – 1.01 t/ha – was obtained from growing the Hiola 575 KL variety treated with the BINOC/Cornex agent, which is 13% higher than the control. The biological agent Phytocide also showed high efficiency, providing an average yield increase of 9.1 across varieties, exceeding the indicators of the chemical seed dressing Maxim XL 035 FS (6.8%).

Key words: *spring rapeseed, seed dressings, field germination, plant density, photosynthetic activity, productivity elements, yield.*

Постановка проблеми. Ріпак ярий є стратегічно важливою олійною культурою України, посідаючи провідне місце в експорті сільгосппродукції. За останні 10 років площі під культурою зросли з 50 до 280 тис. га, однак середня урожайність становить лише 1,8–2,2 т/га, що дорівнює 40–60% біологічного потенціалу сучасних сортів. Особливо це помітно в умовах Південного Степу, де поєднання несприятливих чинників створює екстремальні умови вирощування [1].

Клімат регіону вирізняється високою континентальністю, частими посухами, нерівномірним розподілом опадів і високими температурами. Річна сума опадів – 380–420 мм, з яких на вегетацію ріпаку припадає лише 140–160 мм. Температурні стреси негативно впливають на фізіологічні процеси в рослинах. Особливо критичним є період проростання – через дефіцит вологи й високу температуру польова схожість знижується до 50–60% від лабораторної.

Формування оптимальної густоти стояння рослин є ключовим для урожайності. За умов дефіциту вологи польова схожість часто не перевищує 60–70%, що призводить до зріджених посівів. Ослаблені рослини легше уражуються хворобами, що ще більше знижує врожай. Застосування сучасних протруйників сприяє підвищенню схожості, захисту проростків від патогенів, розвитку кореневої системи та стійкості до стресів [2].

Отже, актуальною є порівняльна оцінка ефективності хімічних і біологічних препаратів, адже біологічні відповідають вимогам екологічного землеробства й сприяють збереженню родючості ґрунту.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Було встановлено, що передпосівна обробка насіння фунгіцидами системної дії підвищує польову схожість на 8–15% залежно від погодних умов року та інфекційного фону. При цьому найбільший ефект спостерігається в роки з холодною затяжною весною, коли період проростання насіння розтягується до 15–20 днів. Доведено, що протруйники не лише захищають насіння від патогенів, але й активізують ферментативні системи зародка, прискорюють розщеплення запасних речовин ендосперму, стимулюють ріст первинного корінця. Це забезпечує приріст урожайності на рівні 0,15–0,25 т/га або 8–12% до контролю [3]. В посушливих умовах найбільш ефективними є комплексні протруйники, які поєднують фунгіцидну, інсектицидну та рістрегулюючу дію. Такі препарати забезпечують захист рослин протягом 30–40 днів після сівби, що охоплює найбільш критичний період розвитку культури. Особливу увагу

дослідники приділили вивченню впливу протруйників на розвиток кореневої системи. Обробка насіння препаратами на основі тебуконазолу та металаксилу сприяє збільшенню маси коренів на 18–25%, довжини кореневих волосків на 30–40%, що підвищує ефективність використання ґрунтової вологи [4]. В посушливих умовах особливу увагу слід приділяти протруйники з додаванням мікроелементів, амінокислот, фітогормонів, гумінових речовин, тому що такі препарати підвищують вміст вільного проліну в тканинах на 40–60%, активність антиоксидантних ферментів на 25–35%, що значно підвищує посухостійкість рослин. Комплексні протруйники з антистресовою дією забезпечують приріст врожайності 15–20% в посушливі роки та 8–10% в сприятливій за зволоженням роки [5].

Доведена висока ефективність інокуляції насіння препаратами на основі азотфіксуючих, фосфатмобілізуючих та целюлозоруйнівних бактерій та було встановлено, що бактеріальні препарати не лише захищають рослини від патогенів за рахунок антагоністичної активності та індукції системної стійкості, але й покращують мінеральне живлення рослин [6]. Сорти з підвищеною енергією проростання та високим вмістом запасних білків краще реагують на обробку біологічними препаратами, показуючи приріст урожайності 12–18%. Сорти з низькою польовою схожістю та повільним початковим ростом потребують застосування більш потужних хімічних протруйників з тривалим захисним ефектом [7]. Передпосівна обробка насіння не лише підвищує урожайність, але й покращує якісні показники продукції: вміст олії збільшується на 0,5–1,2%, вміст глюкозинолатів знижується на 10–15%, що підвищує харчову та кормову цінність продукції [8]. Проте, незважаючи на значну кількість досліджень, залишається недостатньо вивченим питання порівняльної ефективності сучасних хімічних та біологічних протруйників у специфічних ґрунтово-кліматичних умовах Південного Степу України. Більшість досліджень проведена в умовах достатнього зволоження або на зрошенні, тоді як для посушливих умов півдня України необхідні спеціальні дослідження. Також недостатньо вивчено питання впливу протруйників на фотосинтетичну діяльність посівів, динаміку накопичення сухої речовини, формування елементів продуктивності в онтогенезі рослин ріпаку ярого.

Постановка завдання. Метою досліджень було встановити вплив передпосівної обробки насіння сучасними хімічними та біологічними препаратами на польову схожість, ріст, розвиток та формування урожайності рослин досліджуваних сортів ріпаку ярого в умовах Південного Степу України [9]. Завданням було визначити вплив протруйників на польову схожість насіння та густоту стояння рослин ріпаку ярого, встановлення особливостей росту та розвитку залежно від передпосівної обробки насіння та визначення урожайності досліджуваних сортів за різних варіантів передпосівної обробки насіння [10, 11].

Виклад основного матеріалу дослідження. Досліди проводилися у 2023–2024 рр. у фермерському господарстві Херсонського району Херсонської області на незрошуваних землях. Ґрунт – чорнозем південний важкосуглинковий з вмістом гумусу 2,8%, рухомого фосфору – 112 мг/кг, калію – 180 мг/кг, рН 7,2. Дослідження передбачало вивчення двох сортів ріпаку ярого (Отаман та Хіола 575 КЛ) та п'яти варіантів передпосівної обробки насіння.

Польова схожість насіння є одним з найважливіших показників, що визначає густоту стояння рослин та урожайність ріпаку. В наших дослідженнях встановлено суттєвий вплив передпосівної обробки насіння на цей показник (рис. 1).

Так, найкращі результати отримано при застосуванні препарату BINOC/ Cornex, який забезпечив підвищення польової схожості на 13% у сорту Отаман та

на 8% у сорту Хіола 575 КЛ порівняно з контролем. Також важливо відмітити, що препарати BINOC/Cornex та Фітоцид не лише підвищували польову схожість, але й скорочували період «сівба-сходи» на 2 та 1 день відповідно. Це має важливе значення в умовах посушливого клімату, оскільки дозволяє рослинам ефективніше використовувати запаси ґрунтової вологи.

Таблиця 1

**Тривалість періоду «сівба-сходи» та польова схожість
сортів ріпаку ярого у досліді**

Сорт (А)	Препарат (В)	Тривалість періоду «сівба-сходи», діб	Зійшло рослин на 1м ² , шт	Польова схожість насіння у % до контролю
Отаман	Контроль	9	117	100
	Акробат	9	120	103
	Максим XL 035 FS	9	120	103
	BINOC/Cornex	7	132	113
	Фітоцид	8	123	105
Хіола 575 КЛ	Контроль	9	121	100
	Акробат	9	125	103
	Максим XL 035 FS	9	125	103
	BINOC/Cornex	7	131	108
	Фітоцид	8	127	105

Передпосівна обробка насіння впливала на морфологічні показники рослин ріпаку ярого, які характеризують інтенсивність росту та фотосинтетичну активність посівів (табл. 2).

Таблиця 2

Морфологічні показники рослин ріпаку ярого у критичні фази розвитку

Сорт (А)	Препарат (В)	Висота рослин у фазу повної стиглості, см	Площа листової поверхні у фазу цвітіння, тис.м ² /га
Отаман	Контроль	120	72,2
	Акробат	120	73,4
	Максим XL 035 FS	120	73,8
	BINOC/Cornex	124	74,8
	Фітоцид	122	74,1
Хіола 575 КЛ	Контроль	110	70,7
	Акробат	110	71,3
	Максим XL 035 FS	110	72,1
	BINOC/Cornex	113	73,5
	Фітоцид	111	72,3

Як бачимо, біологічні препарати проявили комплексний стимулюючий вплив на рослини. При обробці BINOC/Cornex висота рослин у фазу повної стиглості збільшилася на 4 см у сорту Отаман та на 3 см. У сорту Хіола 575 КЛ порівняно з контролем. Площа листової поверхні у фазу цвітіння зроста на 2.6 та 2.8 тис.м²/га відповідно. Препарат Фітоцид також стимулював ростові процеси, хоча й меншою мірою: висота рослин збільшилась на 1–2 см, площа листків – на 1,6–1,9 тис.м²/га. Протруйники Акробат та Максим XL 035 FS практично не впливали на висоту рослин і забезпечували лише незначне збільшення листової поверхні.

Аналіз елементів структури врожаю показав, що основний вплив протруйників на формування врожайності реалізувався через збільшення густоти стояння рослин перед збиранням (табл. 3).

Таблиця 3

Елементи продуктивності сортів ріпаку ярого у досліді

Сорт (А)	Препарат (В)	Рослин на 1 м ² , шт	Кількість плодів на гілок I порядку на рослині, шт.	Кількість стручків, шт/рослину	Число насінин у стручку, шт	Маса 1000 насінин, г	Розрахункова біологічна урожайність, т/га
Отаман	Контроль	90	3,4	80	6,6	2,9	1,38
	Акробат	94	3,4	80	6,6	2,9	1,44
	Максим XL 035 FS	104	3,4	80	6,6	2,9	1,59
	BINOC/Cornex	122	3,6	78	6,5	2,9	1,79
	Фітоцид	115	3,5	79	6	2,9	1,58
Хіола 575 КЛ	Контроль	91	3,6	82	7	2,7	1,41
	Акробат	95	3,5	82	7	2,7	1,47
	Максим XL 035 FS	102	3,5	82	7	2,7	1,60
	BINOC/Cornex	116	3,6	82	7	2,7	1,8
	Фітоцид	110	3,5	82	7	2,7	1,7

Так, у варіанті з препаратом BINOC/Cornex кількість рослин на 1 м² перевищувала контроль на 32 шт у сорту Отаман та на 25 шт. у сорту Хіола 575 КЛ. Інші елементи продуктивності змінювались несуттєво, що свідчить про те, що в умовах досліді основним лімітуючим фактором була саме густота стояння рослин, а не їх індивідуальна продуктивність.

З рисунка 1 бачимо істотний вплив обох досліджуваних факторів на урожайність ріпаку ярого. Найвищий показник у досліді – 1,01 т/га забезпечив сорт Хіола 575 КЛ при обробці насіння препаратом BINOC/Cornex. Приріст урожайності порівняно з контролем становив 0,12 т/га або 13,5%.

Серед протруйників кращі результати показав препарат Максим XL 035 FS, який забезпечив приріст – 6,9% у сорту Отаман та 6,7% у сорту Хіола 575 КЛ. Фітоцид за ефективністю перевищував хімічні протруйники, забезпечивши приріст урожайності 9,2% у сорту Отаман та 9,0 у сорту Хіола 575 КЛ.

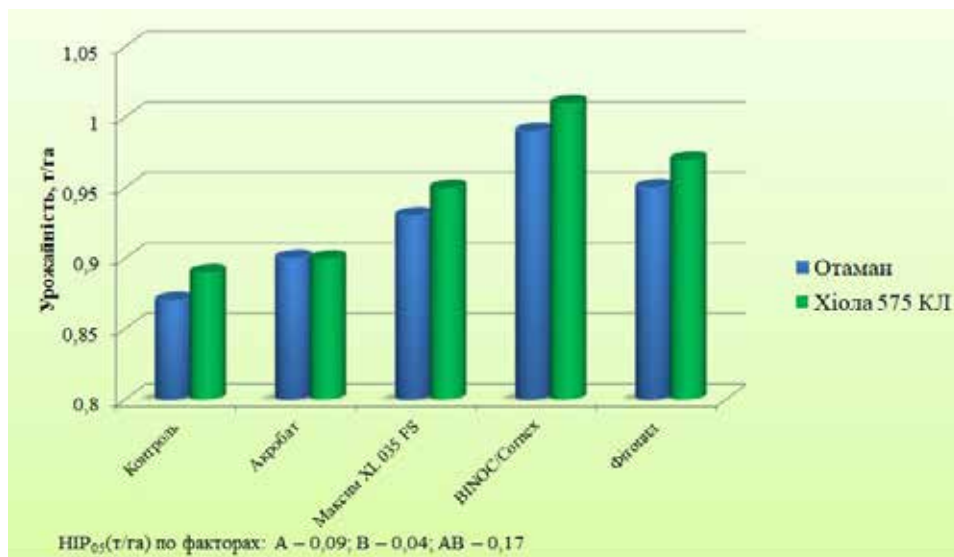


Рис. 1. Вплив захисту рослин на урожайність насіння сортів ріпаку ярого

Таблиця 4

**Ефективність застосування біологічних та хімічних препаратів
для обробки насіння (середнє по сортам)**

Показник	Контроль	Хімічні препарати		Біологічні препарати	
		Акробат	Максим XL 035 FS	BINOC/Cornex	Фітоцид
Польова схожість, % до контролю	100	103	103	110,5	105
Тривалість періоду «сівба-сходи», діб	9	9	9	7	8
Висота рослин у фазу повної стиглості, см	115	115	115	118,5	116,5
Площа листової поверхні у фазу цвітіння, тис. м ² /га	71,5	72,4	73,0	74,2	73,2
Густота стояння рослин перед збиранням, шт/м ²	90,5	94,5	103	119	112,5
Урожайність, т/га	0,88	0,90	0,94	1,0	0,96
Приріст урожайності, %	-	2,3	6,8	13,6	9,1

Узагальнення результатів досліджень дозволяє провести порівняльну оцінку ефективності різних груп препаратів для передпосівної обробки насіння ріпаку ярого (табл. 4).

Аналіз показує, що біопрепарати мали комплексний позитивний вплив на рослини ріпаку ярого. Особливо це проявлялось у скороченні періоду «сівба-сходи», збільшенні висоти рослин та площі листової поверхні. Хімічні препарати мали переважно захисну дію, забезпечуючи підвищення польової схожості без суттєвого впливу на ростові процеси. Їх ефективність була нижчою порівняно з біологічними препаратами, що особливо помітно при аналізі приросту урожайності.

Висновки. В умовах Південного Степу України передпосівна обробка насіння є ефективним агротехнічним заходом підвищення урожайності ріпаку ярого. Найкращий результат показав BINOC/Cornex – схожість зросла на 10,5%, період «сівба-сходи» скоротився на 2 дні, урожайність зросла на 13,6%. Фітоцид забезпечив приріст 9,1%, показавши кращі результати порівняно з Максим XL 035 FS (6,8%).

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Жуйков О. Г., Ходос Т. А. Гірчиця в структурі жиролійного комплексу України: повноправна альтернатива чи «Чужий серед своїх» (оглядова). *Таврійський науковий вісник*. 2021. Вип. 121. С. 48–52.
2. Zhuykov, O., Lavrenko, S., Khodos, T., Ursal, V. The Productivity of Sareptsky Mustard Depends on the Sowing Rate and the Level of Biologization of the Crop Growing Technology. *Journal of Ecological Engineering*, 2024, 25(7), P. 246–255.
3. Лихочвор В.В., Проць Р.Р. Вплив протруйників на проростання насіння та початковий ріст рослин. *Фізіологія рослин і генетика*, 2015, № 47(1), с. 45–52.
4. Поляков О.І. Ефективність протруйників в умовах Степу України. *Вісник аграрної науки*, 2016, № 3, с. 23–29.
5. Гаврилюк М.М., Салатенко В.М. Антистресова дія протруйників у посушливих умовах. *Агроекологічний журнал*, 2017, № 2, с. 15–21.
6. Ткаліч І.Д. Використання мікробіологічних препаратів у технології вирощування ріпаку. *Біотехнологія в аграрному виробництві*, 2018, № 4, с. 30–36.
7. Кириченко В.В., Петренко І.М., Шевченко О.А. Сортова реакція ріпаку на передпосівну обробку насіння. *Селекція і насінництво*, 2019, № 115, с. 40–47.
8. Salisbury P., Norton R. Influence of seed treatment on oil quality and glucosinolate content in canola. *Australian Journal of Agricultural Research*, 2022, Vol. 73, No. 1, p. 89–95.
9. Василенко М. І. Передпосівна обробка насіння як фактор підвищення врожайності. *Збірник наукових праць Уманського НУС*. 2020. Вип. 96. С. 110–114.
10. Ільченко Т. М. Протруювання насіння: сучасні препарати та технології застосування. *Пропозиція*. 2021. № 9. С. 24–27.