



# Генетика, селекція, біотехнологія

УДК 631.524:633.853.494  
© 2025

## ГОСПОДАРСЬКИ ЦІННІ ОЗНАКИ ГІБРИДНИХ ЛІНІЙ РІПАКУ ОЗИМОГО ЄВРОЛАЙТИНГОВОГО НАПРЯМУ

*І.М. Шолонкевич*

*старший науковий співробітник*

*Прикарпатська державна сільськогосподарська дослідна станція*

*Інституту сільського господарства Карпатського регіону*

*Національної академії аграрних наук України*

*вул. Степана Бандери, 21-А, м. Івано-Франківськ, 76014, Україна*

*e-mail: instapy@i.ua*

*ORCID: 0009-0002-0568-6729*

*Надійшла 17.04.2025*

**Мета.** За допомогою відбору перспективних високопродуктивних зразків рослин ріпаку озимого, стійких до дії післясходових гербіцидів, створити вихідний матеріал для використання в селекційному процесі. **Методи.** Дослідження проводили у 2016 – 2020 рр. на базі Прикарпатської державної сільськогосподарської дослідної станції Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН. Використовували різні за географічним і генетичним походженням зразки ріпаку озимого (*Brassica napus* L.), міжродові, міжвидові та внутрішньовидові гібриди, а також створені на їх основі популяції. Для оцінювання морфобіологічних та господарськи цінних ознак селекційних генотипів культури ріпаку озимого, стійкості рослин до гербіциду і хвороб, а також їх зимостійкості застосовували польовий метод. Показники якості насіння (олійність, жирнокислотний склад, уміст глюкозинолатів) визначали лабораторним методом. Для з'ясування достовірності отриманих результатів використовували статистичний метод. **Результати.** Виявлено форми ріпаку озимого, найстійкіші до гербіциду Нопасаран (діючі речовини (д.р.): 375 г/л Метазахлору, 25 г/л Імазамоксу) з нормою витрати 1,2 л/га в комбінації з поверхнево-активною речовиною (ПАР) Метолат з нормою витрати 1,2 л/га. Селекційні зразки характеризувалися високим рівнем прояву кількісних ознак, що визначають продуктивність рослин ріпаку озимого (врожайність – 5,3 – 5,7 т/га, вміст у насінні олії – 45,5 – 46,7%, глюкозинолатів – до 15 мкмоль/г), та цілковитою відсутністю ерукової кислоти. **Висновки.** Доведено, що відібраний селекційний матеріал має біологічний потенціал продуктивності,

**комплексний імунітет до основних збудників хвороб, високий показник зимостійкості, що свідчить про його господарську цінність. Отже, досліджені зразки ріпаку озимого є придатними для використання в селекційній роботі зі створення гібридів євролайтингового напрямку.**

**Ключові слова:** ріпак озимий, сорти, гібриди, гербіциди, гліукозинолати, селекція, стійкість.

**DOI:** <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202507-07>

Насіння олійних культур — унікальна сировина для отримання харчових і технічних олій, дешевих харчових та кормових видів білка з особливими біологічними й функціональними властивостями, високим умістом біологічно активних речовин і широким набором макро-, мікро- та ультрамікроелементів. Рослинних олій потребують багато галузей народного господарства будь-якої країни, а отже, реалізація рослинних олій є надійним джерелом валютних надходжень [1].

Серед олійних культур, вирощуваних в Україні, перше місце посідає соняшник, друге — ріпак озимий, посівами якого зайнято близько 1 млн га сільськогосподарських угідь [2]. Одним з основних способів підвищення врожайності цієї культури є вирощування гібридів із високим потенціалом урожайності, які б були пластичними до умов середовища, високотолерантними до хвороб і мали високу стійкість до вилягання й обсіпання [3]. Вирощування насіння ріпаку дестабілізує низка чинників, зокрема таких, як шкідники, хвороби, бур'яни. А використання, наприклад, різноманітних гербіцидів, за підрахунками наукових установ, зменшує кількість бур'янів у середньому на 20–30% [4], знижуючи відповідним чином і потенційні втрати вирощуваних культур.

Загалом бур'яни є однією з основних проблем, з якими стикаються сільськогосподарські товаровиробники, що займаються вирощуванням ріпаку. Через їх поширеність замість очікуваних високих урожаїв і прибутків вони отримують

істотні збитки [5]. Оскільки для боротьби з бур'янами використовують гербіциди, окремим напрямом у сучасній селекції є створення гібридів ріпаку озимого, стійких до післясходових гербіцидів [6].

На сучасному етапі агропромислового виробництва для розв'язання означеної проблеми застосовують технологію під назвою Clearfield® (у перекладі з англ. — «чисте поле»). Йдеться про систему вирощування, що поєднує використання гербіциду Нопасаран та стійких до нього високоврожайних гібридів ріпаку озимого. Стійкість культури до гербіциду досягається традиційним способом селекції, без застосування генної інженерії. Гібриди ріпаку, вирощувані із застосуванням технології Clearfield®, не належать до трансгенних.

Сьогодні на ринку України поширені стійкі до дії гербіцидів гібриди ріпаку озимого, створені іноземними компаніями; 12 із них є власністю 5 відомих компаній: Monsanto (США), Pioneer (США), Lembke, Bayer і DSV (Німеччина). Ці гібриди внесено до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні, зокрема, це: ДК Іммінент КЛ, ДК Імідо КЛ, ДК Імір КЛ, ДК КЛ, РТ200СЛ, РТ228Л, РХ100СЛ, РХ111СЛ, Траст КЛ, Мірко КЛ, Едімакс КЛ, Верітас КЛ. Вирощування перелічених гібридів за використання системи «гібрид + гербіцид + схеми застосування», зокрема з гербіцидом Нопасаран (д.р.: 375 г/л Метазахлору, 25 г/л Імазамоксу) з нормою витрати 1,2 л/га з додаванням ПАР Метолат із такою самою

нормою витрати, запобігає проростанню однорічних злакових і дводольних бур'янів у посівах ріпаку озимого. Діючі речовини гербіциду проникають у бур'яни як через пагони й листя, так і через кореневу систему з ґрунту. Далі вони транспортуються по флоемі та ксилемі до точок росту (системно), де порушують процес синтезу амінокислот, викликаючи загибель бур'янів. Ефективності, тривалості та спектру дії гербіциду Нопасаран цілком достатньо для надійного захисту посівів ріпаку від бур'янів протягом вегетаційного періоду. Наявність двох діючих речовин різних класів є гарантією запобігання росту бур'янів.

Одноразове внесення гербіциду Нопасаран (із Метолатом) дає змогу не лише знищити пророслі до періоду обробки бур'яни, а й створити ґрунтовий гербіцидний екран, який стримує подальші хвилі появи бур'янів. Отже, виробнича система Clearfield® годиться для вирощування ріпаку як із класичним, так і з мінімальним чи нульовим обробітком ґрунту. Хороші результати можна отримати навіть на ґрунтах із невисоким умістом органічних речовин, на кам'янистих ґрунтах за нестачі вологи та в інших складних умовах. Завдяки зменшенню кількості гербіцидних обробок виробнича система Clearfield® спрощує сільськогосподарським товаровиробникам боротьбу з бур'янами.

Упровадження в сільськогосподарське виробництво вітчизняних гібридів сприятиме зменшенню витрат на придбання іноземного насіння, підвищить стійкість рослин до перезимівлі порівняно із закордонними гібридами, дасть змогу покращити фінансово-економічне становище оригінатора гібридів і впровадити насінництво ріпаку озимого євролайтингового напрямку. Однак наразі науковцями не вивчено стійкість наявної в Україні колекції сортів та гібридів ріпаку озимого до гербіциду Нопасаран, не досліджено генетичну природу цієї

ознаки та ймовірні її розчеплення у потомстві. Вивчення етапів органогенезу будь-якої сільськогосподарської культури дасть змогу розробити програму селекції за основними якісними й кількісними ознаками. Різноманіття забарвлення і форм листків та листової поверхні, способів прикріплення листків до стебла, розмірів і забарвлення квіток, типи галуження стебла й суцвіть, положення та розмір стручків, розмір і колір насіння — усе це створює велику кількість нових форм біотипів за бажаними ознаками [7]. Дуже важливим критерієм створення певних сортів і гібридів є підбір методу, згідно з яким відбуватиметься селекційний процес. Удосконалення й опрацювання різних селекційних методів задля виявлення найефективнішого з них для застосування в селекції ріпаку озимого залишається актуальним завданням науковців [8].

**Мета досліджень** — створити новий вихідний матеріал ріпаку озимого, стійкого до дії гербіцидів, та обґрунтувати доцільність застосування в селекційній практиці Євролайтингу, створивши гібриди, в яких завдяки наявному на генетичному рівні пристосуванню до агроєкологічних умов вирощування поєднати високу продуктивність і якість сировини.

**Матеріали та методи досліджень.** Вивчали різні за географічним і генетичним походженням зразки ріпаку озимого (*Brassica napus* L.), міжродові, міжвидові та внутрішньовидові гібриди, а також створені на їх основі популяції. Дослідження проводили у відділі селекції і насінництва сільськогосподарських культур Прикарпатської державної сільськогосподарської дослідної станції Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН упродовж 2016–2020 рр.

Слід зауважити, що впродовж усього періоду дослідження агрометеорологічні умови були сприятливими для росту

та розвитку рослин. Закладку дослідів здійснювали відповідно до методики ведення селекційного процесу [9]. Селекційні розсадники створювали, висіваючи насіння одно-, три-, чотири- або п'ятирядними стандартними ділянками довжиною 3 м з відстанню між рядами 45 см. У процесі дослідження виконували передбачувані польовим методом фенологічні спостереження за ростом і розвитком рослин, гібридизаційні роботи (кастрацію, запилення й ізоляцію рослин), оцінювання ступеня ураженості збудниками хвороб і заселення шкідниками селекційного матеріалу [9]. Урожайність (урожай насіння з 1 рослини та ділянки), масу 1000 насінин, уміст у насінні основних жирних кислот і глюкозинолатів визначали лабораторним методом. Із селекційних методів застосовували індивідуально-родинний добір, тобто висів родинами на окремих, ізольованих, ділянках кожної елітної рослини.

Для уникнення перехресного запилення рослин використовували ізолятори з біотканини СУФ-17. Обмолот здійснювали як ручним способом, так і за допомогою комбайна Samro-25. Зібране насіння аналізували на вміст жирних кислот хроматографічним методом, а вміст глюкозинолатів визначали фотоколориметричним методом із застосуванням паладієвого реактиву [10].

Гербіцид застосовували в період, коли стадія розвитку рослини ріпаку озимого становила 2–6 справжніх листків (1–3 пари), а бур'яни перебували на початкових стадіях розвитку, тобто в фазі сім'ядолі у дводольних та 1–4 справжніх листків у злакових. Стійкість до дії гербіцидів оцінювали окірно через 3, 7, 14, 21 день після їх внесення, коли живі рослини можна відрізнити від загиблих, послідовно оглядаючи кожну з них на всіх оброблених ділянках. За результатами огляду вираховували відсоткове співвідношення живих і загиблих

рослин. Фітотоксичність дії гербіциду на рослини ріпаку озимого визначали за 5-бальною шкалою [11–13], згідно з якою: 0 — це відсутність пошкоджень, 1 — дуже слабкі пошкодження (0–10% опіків листової поверхні), 2 — слабкі пошкодження (10–25%), 3 — середні пошкодження (26–50%), 4 — сильні пошкодження (51–75%), 5 — дуже сильні пошкодження (понад 75% опіків листової поверхні).

**Результати досліджень.** Для проведення дослідження в євролайтинговому напрямі закладали колекційні, гібридизаційні та селекційні розсадники. Кожну ділянку було розділено навпіл, одну частину обробляли гербіцидом Нопа-саран (д.р.: 375 г/га Метазахлору, 25 г/га Імазамоксу) з нормою витрати 1,2 л/га з додаванням 1,2 л/га ПАР Метолат, а іншу залишали без обробки. Стадія розвитку рослин ріпаку озимого під час внесення гербіциду становила 6–8 справжніх листків. На 4-ту добу після обробки з'являлися слабкопомітні опіки листової поверхні, які вже на 8-му добу в рослин із геном стійкості повністю зникали. Нестійкі рослини поступово припиняли свій розвиток і засихали.

Оскільки одним з основних завдань сільгоспвиробників є підвищення продуктивності посівів та одержання врожаїв із високими показниками якості, дуже важливою ознакою під час створення сортів чи гібридів будь-якої сільськогосподарської культури стає потенційна врожайність. А тому впродовж усього періоду проведення цього дослідження визначали біометричні показники робочої колекції наявного селекційного матеріалу (табл. 1).

Ще одним важливим показником господарської цінності сорту чи гібриду ріпаку озимого є вміст олії. Споживчі властивості рослинних олій залежать від умісту й співвідношення в них жирних кислот і наявності біологічно активних сполук: фосфоліпідів, стеролів, токоферолів, каротиноїдів тощо. В рослинних

**1. Біометричні показники найкращих 10 зразків ріпаку озимого, стійкого до дії після-сходових гербіцидів**

Шифр зразка	Висота рослини, см	Висота стебла, см	Кількість гілок, шт.	Кількість насінин в 1 стручку, шт.	Маса насіння з рослини, г	Кількість стручків, шт.	Довжина стручка, см	Урожайність, г/м <sup>2</sup>
UG-23	165	39,4	4,5	27,8	9,2	179	10,4	473
UG-15	155	52,4	7,5	41,7	10,9	213	9,9	721
UG-38	175	41,0	7,7	35,2	11,5	201	10,8	715
UG-96	178	59,3	8,2	43,2	12,1	240	13,5	784
UG-12	163	54,0	6,1	33,8	11,2	170	14,2	628
UG-44	155	34,7	4,8	29,2	8,6	158	12,2	569
UG-78	189	51,2	7,4	37,2	12,4	231	14,9	779
UG-33	160	39,5	5,9	27,3	10,7	180	13,8	545
UG-84	147	33,4	6,3	32,7	9,4	211	10,1	650
UG-31	166	41,0	7,1	34,9	11,2	209	14,1	781
HIP	3,7	1,6	0,7	1,2	0,9	6,3	0,7	23,1

**2. Жирнокислотний склад насіння найкращих гібридних ліній ріпаку озимого**

Шифр зразка	Вміст глюкозинолатів, мкмоль/г	Вміст найпоширеніших жирних кислот, %									Вміст олії, %
		пальмітинової	пальмітолеїнової	стеаринової	олеїнової	лінолевої	ліноленової	ейкозанової	ейкозенової	ерукової	
UG-20	14,7	3,13	0,21	0,87	82,05	10,08	3,45	7,13	0,75	0,0	43,8
UG-21	13,8	2,95	0,14	0,75	79,75	12,05	4,21	6,48	0,84	0,0	44,1
UG-22	12,5	3,61	0,25	0,94	78,70	13,78	3,21	5,34	0,70	0,0	42,0
UG-23	14,1	4,91	0,28	0,83	78,13	9,31	7,11	6,87	0,51	0,0	43,3
UG-24	14,3	5,57	0,33	0,95	77,10	18,70	3,42	5,93	0,18	0,0	45,0
UG-25	12,7	3,51	0,29	0,87	76,64	15,53	3,71	6,42	0,61	0,0	46,7
UG-26	14,3	3,72	0,24	0,69	76,33	14,08	4,86	6,71	1,01	0,0	46,1
UG-27	13,5	3,44	0,31	0,67	75,32	16,09	4,29	5,38	0,86	0,0	42,6
UG-28	11,7	4,00	0,28	0,71	75,04	16,80	4,00	6,11	0,16	0,0	43,5
UG-29	12,4	2,65	0,27	0,65	74,75	15,37	3,39	6,89	0,34	0,0	40,8
UG-30	15,0	2,38	0,34	0,67	74,38	17,61	4,28	5,50	0,17	0,0	39,6
UG-32	10,8	3,46	0,21	0,88	74,15	15,53	4,75	6,51	0,32	0,0	42,3
UG-33	11,4	2,48	0,24	0,79	73,75	16,62	5,03	6,02	1,12	0,0	41,5
UG-34	12,0	4,15	0,21	0,64	73,50	13,71	7,26	6,43	1,41	0,0	42,3
UG-35	13,1	3,12	0,23	0,71	73,38	13,90	4,86	7,01	0,73	0,0	44,5
UG-36	13,5	4,77	0,25	0,67	72,94	17,50	5,18	6,78	1,55	0,0	43,1
UG-37	14,7	3,86	0,41	0,75	72,89	19,58	3,21	6,95	0,44	0,0	39,8
UG-38	15,0	4,19	0,22	0,83	72,87	15,31	6,45	6,99	0,62	0,0	40,5
UG-41	13,2	4,12	0,24	0,71	72,73	18,05	4,81	7,31	0,27	0,0	43,8
UG-43	14,5	4,55	0,33	0,69	72,45	18,11	4,20	6,35	0,73	0,0	42,5
UG-45	14,4	3,46	0,45	0,94	71,53	15,22	4,15	3,01	1,25	0,0	43,6
UG-48	14,2	4,25	0,33	0,75	70,24	17,12	3,45	3,18	0,95	0,0	42,8
HIP	0,1	0,07	0,01	0,02	0,02	0,06	0,03	0,06	0,01	—	0,02

оліях, придатних для вживання в їжу, основними є олеїнова, пальмітинова, лінолева та ліноленова кислоти. Ерукова й ейкозенова кислоти вважаються не бажаними в харчових продуктах. Унаслідок селекції рослин багатьох представників роду *Brassica* з метою покращення якості олії вміст ерукової кислоти в їх насінні зведено практично до нуля. Через зниження вмісту ейкозенової та ерукової кислот у насінні кількість інших жирних кислот зросла: олеїнової — до 55–65%, лінолевої — до 20–24%. Завдяки цьому така олія стала майже ідеальною для споживання.

Основу олії з ріпаку озимого, як уже зазначалося, становлять 4 жирні кислоти, але їх вміст в олії, наведений у табл. 2, може істотно змінюватися. Найбільшу цінність для селекції та дослідження характеру успадкування мають зразки з максимальним і мінімальним вмістом окремих кислот. Уміст олеїнової кислоти в колекційних зразках змінювався від 70,24 до 82,05%. Варіабельність вмісту лінолевої кислоти в переважній більшості

зразків робочої колекції становила 9,31–19,58%. Наймінливішою за вмістом виявилася ліноленова кислота — 3,21–7,26%. Найменш мінливою серед жирних кислот у складі олії гібридів ріпаку озимого була пальмітинова кислота: її варіабельність не перевищувала 2,38–5,57%. Проаналізовані колекційні зразки культури характеризуються низьким вмістом ейкозенової кислоти — у межах 0,32–1,55%; крім того, в їх насінні не виявлено ерукової кислоти, а кількість глюкозинолатів не перевищує 15 мкмоль/г.

Відібрані зразки гібридів ріпаку озимого істотно різнилися за морфологічними ознаками, як-от: забарвлення листків і квіток, наявність опушеності стебла, восковий наліт та антоціанове забарвлення листків. Загалом селекційний матеріал продемонстрував комплексну стійкість до хвороб і шкідників, він не обсіпається за перестою, є технологічним. Крім того, йому властиві висока екологічна пластичність, підвищена посухостійкість, позитивна реакція на мінеральні добрива.

## Висновки

Доведено селекційну цінність отриманого ріпаку озимого євролайтингового напрямку, адаптованого до умов Прикарпатського регіону України. У процесі дослідження відібрано перспективні для подальшого селекційного процесу зразки, що будуть використані з метою створення нових вітчизняних гібридів ріпаку озимого євролайтингового напрямку. Потенційну продуктивність зразків

ріпаку озимого з робочої колекції визначають кількісні ознаки, а саме: врожайність — 5,3–5,7 т/га, вміст у насінні олії — 45,5–46,7%, вміст глюкозинолатів — до 15 мкмоль/г. Цілковита відсутність ерукової кислоти в поєднанні зі 100%-ю стійкістю до гербіциду Нопасаран свідчать про доцільність застосування запропонованих форм ріпаку озимого в селекційному процесі.

### Sholonkevych I.<sup>1</sup>

*Precarpathian State Agricultural Experimental Station of the Institute of Agriculture of Carpathian Region of NAAS, 21-A Stepana Bandery Str., Ivano-Frankivsk, 76014, Ukraine; e-mail: instapv@i.ua; ORCID: 0009-0002-0568-6729*

### **Economically valuable signs of hybrid lines of winter rape of Eurolighting direction**

**Goal.** To create a starting material for use in the selection process by selecting promising high-yield samples of winter rape plants that were resistant to postemergence herbicides.

**Methods.** The study was conducted in 2016–2020 based on the Carpathian State Agricultural Experimental Station of the Institute of Agriculture of Carpathian Region of NAAS. Samples of winter rape (*Brassica napus* L.), intergenerational, interspecific and intraspecific hybrids, as well as populations based on them, were used. To assess the morphobiological and economically valuable signs of breeding genotypes of winter rape, plant resistance to herbicides and diseases, as well as their winter hardiness, the field method was used. Seed quality indicators (oil content, fatty acid composition, content of glucosinolates) were determined by laboratory method. Statistical method was used to ascertain the reliability of the obtained results. Forms of winter rape, the most resistant to the herbicide Nopasaran (active substances (d.r.): 375 g/l of Metazakhlor,

25 g/l of Imazamoks) in a dose of 1.2 l/ha in combination with a surfactant Metolat in a dose of 1.2 l/ha, were found. Breeding samples were characterized by a high level of manifestation of quantitative signs that determine the productivity of winter rape plants (yield — 5.3–5.7 t/ha, content in oil seeds — 45.5–46.7%, glucosinolates — up to 15  $\mu\text{mol/g}$ ), and the complete absence of erucic acid. **Conclusions.** It was proved that the selected breeding material had biological potential of productivity, complex immunity to the main pathogens, and high winter hardiness, which indicated its economic value. Consequently, the studied samples of winter rape were suitable for use in breeding work to create hybrids of the Eurolighting direction.

**Key words:** winter rape, varieties, hybrids, herbicides, glucosinolates, selection, stability.  
DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202507-07>

## Бібліографія

1. Гайдаш В.Д. Ріпак. Івано-Франківськ: Сіверія, 1998. 224 с.
2. Бардін Я.Б. Ріпак: від сівби до переробки. Київ: Світ, 2000. 108 с.
3. Сахненко В.В. Агроекологічне обґрунтування інтегрованої системи захисту ріпаку. Вінниця: СПД Данилюк В.Г., 2007. 184 с.
4. Марков І.Л. Хімічний захист озимого ріпаку від бур'янів, хвороб та шкідників. *Агроном*. 2003. 1. С. 65–69.
5. Мельничук Т.В. Технологія вирощування ріпаку. Івано-Франківськ, 1996. 36 с.
6. Молоцький М.Я., Васильківський С.П., Князюк В.І. Селекція та насінництво польових культур: навч. посіб. Київ: Вища школа, 1984. 454 с.
7. Рябчун Н.І., Єльніков М.І., Звягін А.Ф. та ін. Спеціальна селекція і насінництво польових культур / за ред. В. Кириченка. Харків: Видавництво «Харків», 2010. 462 с.
8. Кириченко В.В., Петренкова В.П., Черняєва І.М. та ін. Основи селекції польових культур на стійкість до шкідливих організмів. Харків: Видавництво «Харків», 2012. С. 5–15.
9. Методика державного сортовипробування сільськогосподарських культур. Державна комісія України по випробуванню та охороні сортів рослин; під ред. В.В. Володава. Київ, 2000. 100 с.
10. Дем'янчук Г.Т., Микитин М.С. Методи визначення глюкозинолатів в ріпаківих кормах. Івано-Франківськ, 1992. 14 с.
11. Лебеденко Є.О., Кириченко В.В. Стійкість соняшнику до гербіцидів широкого спектру дії — новий напрям селекції культури. Харків: Вісник центру наукового забезпечення АПВ Харківської обл., 2014. 16. С. 112–118.
12. Kolkman J.M., Slabaugh M.B., Brumiard J.M. et al. Acetohydroxyacid symthase mutalions conferring resistance to imidazolinone or sulfonylurea herbicides in sunflower. *Theoretical and Applied Genetics*. 2024. 109(6). P. 1147–1159.
13. White A.D., Owen M.D., Hartzler R.G. et al. Common sunflower resistance to acetolactate-inhibiting herbicides. *Weed Science*. 2022. 50:432–437.