

УДК 631.847:633.853.494

DOI <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2025.143.2.12>

ВПЛИВ МІНЕРАЛЬНОГО ЖИВЛЕННЯ НА УРОЖАЙНІСТЬ ТА ЯКІСТЬ НАСІННЯ РІПАКУ ОЗИМОГО

Стельмах О.М. – с.н.с.,

старший науковий співробітник відділу технологій у рослинництві,

Прикарпатська державна сільськогосподарська дослідна станція

Інституту сільського господарства Карпатського регіону

Національної академії аграрних наук України

orcid.org/0000-0002-4097-6388

Мельничук Т.В. – к.с.-г.н.,

завідувач відділу технологій у рослинництві,

Прикарпатська державна сільськогосподарська дослідна станція

Інституту сільського господарства Карпатського регіону

Національної академії аграрних наук України

orcid.org/0000-0002-1235-0302

Кифорук І.М. – с.н.с.,

старший науковий співробітник відділу селекції, насінництва та інтродукції

сільськогосподарських культур,

Прикарпатська державна сільськогосподарська дослідна станція

Інституту сільського господарства Карпатського регіону

Національної академії аграрних наук України

orcid.org/0000-0002-6268-3586

Григорів Я.Я. – к.с.-г.н.,

доцент кафедри лісового і аграрного менеджменту,

Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника

orcid.org/0000-0002-5892-9483

Курлянова І.І. – фахівець,

Прикарпатська державна сільськогосподарська дослідна станція

Інституту сільського господарства Карпатського регіону

Національної академії аграрних наук України

orcid.org/0009-0008-1287-182X

У статті висвітлено основні результати досліджень, спрямованих на оптимізацію діючих систем удобрення озимого ріпаку для нового високоврожайного сорту Черемош. Упродовж 2021–2023 рр. було проведено дослідження з вивчення впливу рівня мінерального живлення на продуктивність рослин, урожайність та якість насіння ріпаку озимого сорту Черемош в умовах Передкарпаття. У межах дослідження здійснено оцінку урожайності, визначено показники якості насіння, а також проаналізовано економічну ефективність вирощування культури залежно від застосованих агротехнічних заходів.

Метою наших досліджень було вивчити вплив рівня мінерального живлення на продуктивність рослин, урожайність та якість насіння ріпаку озимого сорту Черемош в умовах Передкарпаття.

Встановлено, що внесення мінеральних добрив впливає на розвиток елементів продуктивності ріпаку озимого. Так, кількість стручків на рослині збільшується на 30,20–76,20%, кількість насінин у стручку – на 3,0–12,5%, маса 1000 насінин 1,5–5,8%, порівняно з контролем (без внесення добрив). Найвища врожайність насіння 4,14 т/га отримана за мінерального живлення $N_{45}P_{90}K_{45} + P_{28}Ca_{30}S_{48} + N_{200}$, що на 2,32 т/га вище контролю.

Урожайність 3,63 т/га отримано за внесення $N_{30}P_{60}K_{30} + P_{22}Ca_{24}S_{38} + N_{150}$, що становить 199,5% до контролю.

Встановлено зниження вмісту олії в насінні ріпаку за збільшення рівня інтенсивності застосування добрив від 2,40 до 11,77% та збільшення вмісту глюкозинолатів від 2,79 до 11,16%.

Собівартість 1 т продукції у досліджуваних варіантах в середньому за 2021–2023 роки становила 5,8–7,6 тис.грн., умовно чистий прибуток від 12,4 до 23,7 тис.грн., рівень рентабельності від 77,7 до 120,0%.

Рівень інтенсивності застосування добрив в технології вирощування впливає на формування біологічного потенціалу продуктивності на рівні 2,73–5,95 т/га, якість насіння та економічну ефективність.

Ключові слова: ріпак озимий, мінеральне живлення, добрива, врожайність, якість насіння, структура врожаю, агротехнологія, продуктивність, сорт, економічна ефективність.

Stelmakh O.M., Melnychuk T.M., Kyforuk I.M., Hryhoriv Ya. Ya., Kurlyanova I.I. The effect of mineral nutrition on the yield and seed quality of winter rapeseed

The article presents the main results of research aimed at optimizing existing fertilization systems for winter rapeseed of the new high-yielding variety Cheremosh. During 2021–2023, studies were conducted to examine the effect of mineral nutrition levels on plant productivity, yield, and seed quality of winter rapeseed (Cheremosh variety) under Precarpathian conditions. The study included an assessment of yield, determination of seed quality indicators, and analysis of the economic efficiency of crop cultivation depending on the applied agrotechnical measures.

The objective of our research was to study the influence of mineral nutrition levels on the productivity, yield, and seed quality of winter rapeseed of the Cheremosh variety under the conditions of the Precarpathian region.

It was established that the application of mineral fertilizers affects the development of yield components in winter rapeseed. Specifically, the number of pods per plant increased by 30.20–76.20%, the number of seeds per pod by 3.0–12.5%, and the 1000-seed weight by 1.5–5.8%, compared to the control (no fertilizers applied). The highest seed yield of 4.14 t/ha was obtained with the fertilization scheme $N_{45}P_{90}K_{45} + P_{28}Ca_{30}S_{48} + N_{200}$, which exceeded the control by 2.32 t/ha.

A yield of 3.63 t/ha was achieved with the application of $N_{30}P_{60}K_{30} + P_{22}Ca_{24}S_{38} + N_{150}$, which accounted for 199.5% of the control.

An increase in the fertilizer application rate led to a reduction in oil content in the rapeseed by 2.40–11.77% and an increase in glucosinolate content by 2.79–11.16%.

The production cost of 1 ton of output in the studied treatments averaged 5.8–7.6 thousand UAH during 2021–2023, with a conditional net profit ranging from 12.4 to 23.7 thousand UAH, and a profitability level of 77.7 to 120.0%.

The intensity level of fertilizer use in the cultivation technology affects the formation of the biological yield potential (2.73–5.95 t/ha), seed quality, and economic efficiency.

Key words: winter rapeseed, mineral nutrition, fertilizers, yield, seed quality, yield structure, agrotechnology, productivity, variety, economic efficiency.

Актуальність теми дослідження. Вирощування олійних культур є важливою складовою стратегії економічного розвитку держави. Особлива роль серед них належить ріпаку, олія з якого завдяки унікальним біологічним і хімічним властивостям знаходить все ширше застосування в харчуванні людей та в багатьох галузях народного господарства [1, 2].

У сучасних умовах інтенсивного сільськогосподарського виробництва ріпак озимий набуває дедалі більшого значення як високорентабельна та стратегічно важлива олійна культура. Його насіння є цінною сировиною для виробництва рослинної олії, біопалива, кормів та технічних продуктів. Разом із цим, досягнення стабільно високої врожайності та покращення якості насіння значною мірою залежать від оптимізації елементів агротехнології, зокрема системи мінерального живлення [3, 4].

Рациональне застосування добрив забезпечує збалансоване живлення рослин, покращує фізико-хімічні властивості ґрунту та сприяє підвищенню коефіцієнта використання елементів живлення. Недостатнє або надмірне удобрення може призвести до зниження урожайності, погіршення якісних показників насіння і нерационального використання ресурсів. Тому дослідження ефективності різних рівнів мінерального живлення ріпаку озимого є важливим як з агрономічної, так і з економічної точки зору.

Головна причина популярності вирощування ріпаку – це можливість продати його на світових ринках. Наша держава з року в рік тримається в п'ятірці світових лідерів з експорту ріпаку. Понад 90% вітчизняної ріпакової сировини їде в країни Євросоюзу. Там український продукт переважно використовують для виробництва біодизелю та ріпакового шроту на корм худобі. Але звісно це цінна олійна рослина, яка за складом схожа до оливкової і є більш поживною, ніж соняшникова олія. Насіння ріпака містить 38–50% олії, 16–29% білка, 6–7% клітковини, 24–26% безазотистих екстрактивних речовин [5, 6].

Ріпак озимий вимогливий до умов вирощування і чіткого дотримання елементів технології та відноситься до культури високої технологічної дисципліни впродовж вегетації. За недотримання рекомендованих строків сівби, норм висіву, доз застосування мінеральних добрив, заходів захисту в агроценозі і оптимальних строків збирання господарства втрачають 30–50% потенційного врожаю із істотним зниженням економічної ефективності його вирощування.

Надзвичайно актуальним завданням науковців і сільгоспвиробників є реалізація біологічного потенціалу сучасних сортів та гібридів шляхом удосконалення традиційних і розроблення нових елементів технології вирощування ріпаку озимого з врахуванням ґрунтово-кліматичних умов за існуючих тенденцій зміни клімату [7–9].

Враховуючи зміну кліматичних умов, потребу у підвищенні продуктивності сільськогосподарських культур та екологізацію виробництва, обґрунтування оптимальних норм і поєднання мінеральних добрив для ріпаку озимого набуває особливої актуальності.

Постановка проблеми. Одним із важливих завдань, спрямованих на піднесення аграрного сектору економіки України в сучасних умовах є підбір культур, спроможних давати високу прибутковість виробникам. Особлива роль у цьому належить ріпаку олій з якого завдяки унікальним біологічним і хімічним властивостям знаходиться широке застосування в харчовій та в багатьох галузях народного господарств [10, 11].

Одним з основних чинників підвищення врожайності зерна та продуктивності сільського господарства загалом є удобрення сільськогосподарських культур.

За даними вітчизняних і зарубіжних учених, вплив мінеральних добрив на формування врожаю є досить високим і становить близько 30–50%, на приріст урожаю 50–80%. Витрати на їхнє внесення 20–30% усіх витрат у рослинництві [12–15].

Від забезпеченості ріпаку поживними речовинами залежить зимостійкість рослин, їх стійкість проти хвороб та шкідників, а в підсумку врожайність насіння [10, 13, 16].

Переважає більшість дослідників вважають оптимальною нормою висіву ріпаку озимого для гібридів 0,6–0,8 та сортів – 0,8–1,2 млн. сх. нас./га залежно від біологічних особливостей гібридів, сортів і термінів сівби за оптимального вологозабезпечення ґрунту. За таких норм висіву густина гібридів перед входженням у зиму становила 50–60, у сортів 60–80 рослин /м² [16, 19–20].

Ріпак озимий позитивно реагує на внесення мінеральних добрив високою прибавкою урожаю. Проте занадто високі дози добрив не дають часто очікуваного економічного результату за істотного зростання цін на мінеральні добрива та окупність затрат приростом продуктивності [16, 20–21].

Тому удосконалення традиційних і розроблення нових елементів технології вирощування ріпаку озимого, зокрема оптимізація системи удобрення, з врахуванням ґрунтово-кліматичних умов для реалізації потенціалу сучасних сортів та гібридів за останніх тенденцій зміни клімату, нині є актуальним завданням науковців і сільгоспвиробників.

Методика досліджень. Мета наших досліджень – вивчити вплив рівня мінерального живлення на продуктивність рослин, урожайність та якість насіння ріпаку озимого сорту Черемош в умовах Передкарпаття.

Дослідження проводили на дослідному полі впродовж 2021–2023 років у технологічній сівозміні Прикарпатської державної сільськогосподарської дослідної станції Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН. На дернових глибоких опідзолених глеюватих важко суглинкових ґрунтах. Агрохімічна характеристика: рН-сольове – 5,7, сума увібраних основ (Ca + Mg) – 16,2 ммоль/г (за Карпеном), вміст гумусу (за Тюрнімом) – 2,29%, лужногідролізованого азоту (за Корнфілдом) – 68,0, рухомого фосфору (за Кірсановим) – 53,0, рухомого калію (за Кірсановим) – 88 мг/кг ґрунту, рухомих форм мікроелементів: бору (за Бергером і Труогом) – 1,1, молібдену (за Грігом) – 0,2, марганцю (за Пейве і Рінкисом) – 2 мг/кг ґрунту. В дослідженнях використовувався ріпак озимий сорт Черемош селекції Прикарпатської ДСГДС ІСГ КР.

Схема досліді: Варіанти мінерального живлення на програмований рівень урожаю ріпаку озимого:

- 1 – Контроль без добрив (0,5–1,0)
- 2 – $N_{12}P_{24}K_{12} + P_{15}Ca_{16}S_{25} + N_{50}$ (2,0–2,5 т/га)
- 3 – $N_{24}P_{48}K_{24} + P_{19}Ca_{20}S_{32} + N_{100}$ (3,0–3,5 т/га)
- 4 – $N_{30}P_{60}K_{30} + P_{22}Ca_{24}S_{38} + N_{150}$ (4,0–4,5 т/га)
- 5 – $N_{45}P_{90}K_{45} + P_{28}Ca_{30}S_{48} + N_{200}$ (4,5–5,0 т/га)

Попередник під ріпак озимий – ярий ячмінь, спосіб сівби – суцільний, міжряддя – 12,5 см. У досліді використовувалися добрива: Суперфосфат (P_2O_5 – 19, Ca – 20, S – 32); Комплексне добриво: Яра Міла (N – 12, P_2O_5 – 24, K_2O – 12, Mg – 2, SO_3 – 5,0, S – 2,0, Fe – 0,2, Zn – 0,007); Аміачна селітра (N – 34), Яра Бела Сульфат N – 24, SO_3 – 15, S – 9.

Проводилося позакореневе підживлення Бортрак (2,1 л/га), Брасітрел (2,5 л/га) – ВВСН 10-14 на всі варіанти та повторно весною ВВСН 55–65.

У дослідженнях застосовувалися пестициди: Бутізан Авант 50%, к.е. (2,0 л/га) – всі варіанти; Коннект 112,5 к.е. (0,5 л/га) – 2-х разове внесення на всі варіанти осінь + 2 весною (фаза – стеблуння, цвітіння); Карамба Турбо, в.р. (0,8 л/га) осінь ВВСН – 16–19; Альтерно к.е. (0,7 л/га) – весна (фаза – цвітіння) ВВНС 55–65. Повторення Досліді – 4 разове, площа посівної ділянки – 90 м², облікова – 55 м², розміщення ділянок – систематичне. Норма висіву 0,8 млн.сх.нас/га.

Структура рослин сортів ріпаку озимого визначалась згідно з методикою [22].

Врожай насіння облікувався за методом суцільного обмолоту з кожної ділянки і його зважуванням з перерахунком на стандартну вологість і 100% густоту.

Статистична обробка дослідних даних проводилась методом статистичного аналізу [23].

Економічна ефективність досліджуваних елементів технології вирощування розраховано за методикою [24].

Результати досліджень. Відомо, що для того щоб визначити зміни врожаю насіння ріпаку озимого залежно від досліджуваних чинників, важливо знати складові структурні компоненти врожаю рослин. Головними структурними складовими урожаю насіння ріпаку озимого є загальна кількість стручків на одній рослині, середня кількість насінин у стручку та маса 1000 насінин. Адже, відомо, що максимальний урожай насіння може утворитися за умов оптимального співвідношення цих елементів, та за недостатнього розвитку одного або декількох структурних показників врожай може бути компенсований за рахунок інших структурних складових. Відомо, що окремі структурні елементи утворюються на різних етапах вегетації, тому для їхнього доброго розвитку необхідні різні агротехнічні умови [19].

Доведено, що варіанти мінерального живлення у технології вирощування мали прямий вплив на показники структурних елементів рослин, а відповідно на формування продуктивності ріпаку озимого (кількість стручків на рослині, кількість насінин у стручку, масу 1000 насінин) (табл. 1).

Таблиця 1

Вплив удобрення на формування біологічного потенціалу врожайності ріпаку озимого (середнє за 2021–2023 рр.)

№ з/п	Структурні елементи рослин	Варіанти удобрення				
		Контроль без добрив	$N_{12}P_{24}K_{12}+P_{15}Ca_{16}S_{25}+N_{50}$	$N_{24}P_{48}K_{24}+P_{19}Ca_{20}S_{32}+N_{100}$	$N_{30}P_{60}K_{30}+P_{22}Ca_{24}S_{38}+N_{150}$	$N_{45}P_{90}K_{45}+P_{28}Ca_{30}S_{48}+N_{200}$
1	Кількість рослин перед збирання, шт./м ²	55,0	56,0	56,0	57,0	57,0
2	Кількість стручків на 1 рослині, шт.	63,8	83,1	91,5	107,0	112,4
3	Кількість насінин в стручку, шт.	19,9	20,5	21,2	21,8	22,4
4	Маса 1000 насінин, г	3,94	4,00	4,06	4,10	4,17
5	Біологічний потенціал урожайності, т/га	2,73	3,82	4,55	5,45	5,95

В середньому за роки досліджень у варіантах удобрення $N_{45}P_{90}K_{45}+P_{28}Ca_{30}S_{48}+N_{200}$, спостерігалась найбільша кількість стручків на рослині – 112,4 шт., що на 48,6 шт. більше, ніж на контролі. Кількість насінин у стручку також була найбільшою і становила 22,4 шт., що на 2,5 шт. більше ніж на контролі, маса 1000 насінин 4,17 г, що на 0,23 г більше контролю.

Урожайність культури є інтегруючим показником впливу дії факторів на рослину і визначається рівнем густоти стояння рослин на час збирання та їх продуктивністю.

У дослідженнях встановлено, що найвищий рівень урожайності ріпаку озимого спостерігався за вирощування у варіанті удобрення $N_{45}P_{90}K_{45}+P_{28}Ca_{30}S_{48}+N_{200}$ та становив 4,14 т/га, що на 2,32 т/га більше за контроль (без добрив) (табл. 2)

Встановлено, що при внесенні $N_{30}P_{60}K_{30}+P_{22}Ca_{24}S_{38}+N_{150}$ показник урожайності зменшувався порівняно з найкращим варіантом на 0,51 т/га. Це є свідченням, що озимий ріпак реагує на внесення мінеральних добрив.

Таблиця 2
Урожайність ріпаку озимого за мінерального удобрення (2021–2023 рр.), т/га

Варіант застосування добрив на програмовану врожайність, т/га	Роки			
	2021	2022	2023	Середнє за 2021–2023 рр.
Контроль (без добрив) (0,5-1,0 т/га)	1,9	1,8	1,75	1,82
$N_{12}P_{24}K_{12}+P_{15}Ca_{16}S_{25}+N_{50}$ (2,0-2,5 т/га)	2,55	2,63	2,46	2,55
$N_{24}P_{48}K_{24}+P_{19}Ca_{20}S_{32}+N_{100}$ (3,0-3,5 т/га)	2,98	3,12	2,98	3,03
$N_{30}P_{60}K_{30}+P_{22}Ca_{24}S_{38}+N_{150}$ (4,0-4,5 т/га)	3,66	3,75	3,47	3,63
$N_{45}P_{90}K_{45}+P_{28}Ca_{30}S_{48}+N_{200}$ (4,5-5,0 т/га)	4,15	4,28	4,00	4,14
НІР ₀₅	0,0541	0,0656	0,0622	0,0504

Доведено, що варіанти інтенсивності застосування добрив в технології вирощування мали значний вплив на якість показники насіння ріпаку озимого (табл. 3).

За результатами лабораторних аналізів насіння встановлено зниження вмісту олії в насінні за збільшення рівня інтенсивності застосування удобрення від 2,01 до 8,77%, та збільшення вмісту глюकोзинолатів від 2,79 до 11,16%.

Вміст, ненасичених жирних кислот у насінні коливався в межах: олеїнової (с.18:1) – від 68,44 до 73,96%, лінолевої (с.18:2) від 16,15 до 17,94%, ліноленової (с.20:1) 4,89 до 7,60%.

Таблиця 3
Вплив мінерального удобрення на вміст якісних показників в насінні ріпаку озимого (середнє за 2021–2023 рр.)

Варіант мінерального удобрення	Вміст жирних кислот, %						Вміст олії, %	Вміст глюкозинолатів, мкМоль/г
	Пальметинова 16:0	Олеїнова 18:1	Лінолева 18:2	Лінолейнова 20:1	Ейкозинова 20:1	Ерукова 22:1		
Контроль (без добрив)	4,08	73,96	16,15	4,89	0,89	-	49,6	21,5
$N_{12}P_{24}K_{12}+P_{15}Ca_{16}S_{25}+N_{50}$	4,73	71,51	16,9	5,99	0,83	-	48,41	22,1
$N_{24}P_{48}K_{24}+P_{19}Ca_{20}S_{32}+N_{100}$	5,38	70,94	17,90	5,38	0,96	-	46,88	22,7
$N_{30}P_{60}K_{30}+P_{22}Ca_{24}S_{38}+N_{150}$	5,30	68,44	16,93	7,60	1,19	-	45,83	23,0
$N_{45}P_{90}K_{45}+P_{28}Ca_{30}S_{48}+N_{200}$	4,24	69,25	17,94	7,55	0,97	-	43,76	23,9

Важливою умовою застосування мінеральних добрив за сучасних умов у виробництві є економічна ефективність вирощування культури. За основу її визначення взято приріст урожаю, отриманого завдяки внесенню добрив (табл. 4).

Аналізом економічної ефективності вирощування ріпаку озимого за різних рівнів інтенсивності мінерального живлення у технології вирощування встановлено, що найвищі економічні показники забезпечує варіант удобрення $N_{45}P_{90}K_{45} + P_{28}Ca_{30}S_{48} + N_{200}$: умовно чистий дохід становив 23,75 тис. грн., рівень рентабельності 77,7%.

Собівартість 1 т продукції у досліджуваних варіантах була 5,8–7,69 тис. грн., витрати на вирощування становили від 10,51 до 31,79 тис. грн.

Таблиця 4

Економічні показники вирощування ріпаку озимого за різних варіантів удобрення (середнє за 2021–2023 рр.)

Показники	Варіанти удобрення				
	Контроль (без добрив)	$N_{12}P_{24}K_{12}$ $P_{15}Ca_{16}S_{25}$ + N_{50}	$N_{24}P_{48}K_{24}$ $P_{19}Ca_{20}S_{32}$ + N_{100}	$N_{30}P_{60}K_{30}$ $P_{22}Ca_{24}S_{38}$ + N_{150}	$N_{45}P_{90}K_{45}$ $P_{28}Ca_{30}S_{48}$ + N_{200}
Урожайність, т/га	1,82	2,55	3,03	3,62	4,14
Витрати на вирощування, тис.грн	10,51	20,29	22,60	26,92	31,79
Собівартість, 1 т/тис.грн	5,80	6,67	7,48	7,44	7,69
Виручка від реалізації, тис.грн	22,95	33,03	39,67	48,17	55,55
Умовно чистий дохід, тис.грн	12,43	12,77	17,07	21,25	23,75
Рівень рентабельності, %	120,0	97,0	77,3	81,7	77,7

Висновки. Встановлено, що рівень інтенсивності мінерального живлення у технології вирощування ріпаку озимого впливає на формування біологічного потенціалу продуктивності на рівні 2,73–5,95 т/га за рахунок збільшення порівняно з контролем (без добрив) кількості стручків на рослині на 19,3–48,6 шт., кількості насінин у стручку – на 0,6–2,5 шт., маса 1000 насінин – на 0,06–0,23 г.

Досліджувані дози мінерального живлення забезпечили приріст урожаю порівняно з контролем на 0,73–2,32 т/га, або 140–227%.

Найвищу урожайність насіння ріпаку озимого 4,14 т/га отримано за вирощування у варіанті удобрення $N_{45}P_{90}K_{45} + P_{28}Ca_{30}S_{48} + N_{200}$.

Собівартість 1 т продукції у досліджуваних варіантах становила від 5,8 до 7,69 тис. грн., умовно чистий прибуток від 12,43 до 23,75 тис. грн., рівень рентабельності від 77,7 до 120%.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Gupta V. K., Tuohy M. G., Kubicek C. P., Saddler J. Bioenergy Research: Advances and Applications: textbook. Oxford. 2014. p. 500.
2. Hryhoriv Ya., Lyshenko M., Butenko A., Nechyporenko V., Makarova V., Mikulina M., Bahorka M., Tymchuk D. S., Samoshkina I., Torianyk I. Competitiveness and Advantages of Camelina sativa on the Market of Oil Crops. *Ecological Engineering and Environmental Technology*, 2023, 24(4), pp. 97–103 <https://doi.org/10.12912/27197050/161956>

3. Титко Р., Калініченко В. Відновлювані джерела енергії (досвід Польщі для України). Варшава: QWG. 2010.
4. Петриченко В., Кургак В., Рибак С. Біоенергетичний потенціал луків України. *Федерація лукивництва*, 2014. 2. С. 143–145.
5. Лихочвор В.В., Петриченко В.Ф. Ріпак. – 2-ге вид. доп. Львів: НВФ «Українські технології», 2010. 124 с.
6. Вирощування ріпака озимого в сівоzmінах короткої ротації за різних систем живлення / О.М. Стельмах та ін. *Таврійський науковий вісник, серія «Сільськогосподарська наука»*, 2023. № 133. С. 151–159.
7. Григорів Я.Я. Озимий ріпак: як сягнути максимуму. *Зерно*. № 8. 2018. С. 66–67.
8. Волошук О. П., Волошук І. С., Косовська Р. Ю. Продуктивність сортів та гібридів ріпаку озимого вітчизняної й зарубіжної селекції при вирощуванні в умовах західної частини Лісостепу. *Посібник українського хлібороба-2012 : наук.-практ. щорічник*. Київ, 2012. Т. 2. С. 283–284.
9. Рожкован В. Вітчизняні сорти ріпаку озимого. Озимий ріпак від А до Я (спецвипуск). *Пропозиція : укр. журнал з питань агробізнесу*. Київ : ТОВ «Юнівест Медіа», 2013. Липень. С. 12–13.
10. Наконечний О.Г., Санін О.Ю. Вирощуємо озимий ріпак. *Агровісник*. Україна 2007. № 1. С. 34–36.
11. Технологія вирощування і захисту ріпаку / Секун М.П. та ін. К.: Глобус-Принт, 2008. 115 с.
12. Савчук Ю.М., Антоненко О.Ф. Залежність урожайності та посівних якостей насіння ріпаку озимого від сортів та технологій вирощування в умовах Правобережного Лісостепу України. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2019. № 2 (93). С. 20–27.
13. Санін В. А., Санін Ю. В. Основні технологічні елементи вирощування озимого ріпаку в осінній період: наукове видання. *Агроном*. 2008. № 3. С. 24–25.
14. Сендецький В.М., Мельничук Т.В., Сендецький І. В. Продуктивність ріпаку озимого за удосконалення технології вирощування в умовах Лісостепу Західного. *Таврійський науковий вісник*. 2023. № 131. С. 188–195. DOI <https://doi.org/10.3278/2/2226-0099.2023.131.24>
15. Дударчук І.С., Петренко Т.С., Мисковець К. В. Вплив рівня удобрення та строків сівби на накопичення основних елементів живлення в рослинах та урожайність сортів ріпаку озимого. *Наукові праці інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків: рослинництво*. 2014. Вип. 21. С. 73–79.
16. Стельмах О.М, Кифорук І.М., Григорів Я.Я. Вплив варіантів удобрення на урожайність та якість насіння сортів ріпаку озимого. *Вісник Львівського національного аграрного університету*. 2021. Вип. 25. С. 125–131. <https://doi.org/10.31734/agronomy2021.01.125>.
17. Савчук Ю. М., Антоненко О. Ф. Залежність урожайності та посівних якостей насіння ріпаку озимого від сортів та технологій вирощування в умовах Правобережного Лісостепу України. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2019. № 2 (93). С. 20–27.
18. Сендецький І. В. Вплив регуляторів росту та норм висіву на ріст і розвиток рослин та урожайність озимого ріпаку. Збірник наук. праць міжнар. наук.-практ. конф. «Аграрна наука та освіта в умовах євроінтеграції». Ч. 1. (м. Кам'янець-Подільський, 20–21 березня 2019 р.). Кам'янець-Подільський, 2019. С. 195–197.
19. Фурманець О. А. Продуктивність озимого ріпаку на дерново-підзолистих ґрунтах Західного Полісся у різні дози основного добрива. *Таврійський науковий вісник*. 2021. № 121. С. 109–114. DOI: 10.32851/2226-0099.2021.121.15.
20. Harker K. N., O'Donovan J. T., Blackshaw R. E., Johnson E. N., Lafond G. P., May W. E. Seeding depth and seeding speed effects on no-till canola emergence, maturity, yield and seed quality. *Canadian Journal of Plant Science*. 2012. Vol. 92. P. 795–802.

21. High planting density benefits to mechanized harvest and nitrogen application rates of oilseed rape (*Brassica napus* L.) / Li S. Y., Yu C. B., Zhu S., Xie L. H., Hu X. J., Liao X., et al. *Soil Sci. Plant Nutr.* 2014. Vol. 60. P. 384–392.

22. Методика проведення експертизи сортів рослин групи олійних культур на відмінність, однорідність і стабільність. Міністерство розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства України. Український інститут експертизи сортів рослин. [Чинний від 2020-10-27, № 2162-20]. 169 с.

23. Статистичний аналіз результатів польових дослідів / Ушкаренко В.О., Вожегова Р.А., Голобородько С.П., Коковіхін С.В. Херсон: Айлант, 2013. 378 с.

24. Татаріко Ю.О. Енергетична оцінка систем землеробства і технологій вирощування сільськогосподарських культур. Київ: Нора Прінт, 2021. 380 с.