

УДК 631.524:633.853.494

## ВПЛИВ ВАРІАНТІВ УДОБРЕННЯ НА УРОЖАЙНІСТЬ ТА ЯКІСТЬ НАСІННЯ СОРТІВ РІПАКУ ОЗИМОГО

**О. Стельмах, с. н. с.**

*ORCID ID: 0000-003-2562-3530*

**І. Кифорук, с. н. с.**

*ORCID ID: 0000-0002-6268-3586*

*Прикарпатська державна сільськогосподарська дослідна станція  
Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН*

**Я. Григорів, к. с.-г. н.**

*ORCID ID: 0000-0002-5892-9483*

*Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника*

<https://doi.org/10.31734/agronomy2021.01.125>

### **Стельмах О., Кифорук І., Григорів Я. Вплив варіантів удобрення на урожайність та якість насіння сортів ріпаку озимого**

Упродовж 2016–2018 рр. досліджено вплив варіантів удобрення на урожайність і якість насіння сортів ріпаку озимого (Черемош, Смарагд, Дембо).

У результаті досліджень встановлено, що найвищу врожайність отримано у варіанті з внесенням добрив  $N_{75}P_{75}K_{75} + N_{60}$  Вимпел (500 г/га) + Оракул мультикомплекс (1 л/га) + Оракул сірка актив (2,0 л/га) (фаза відновлення вегетації) + Оракул коламін бор (1,0 л/га) сорту Черемош 3,74 т/га, що на 2,64 т/га вища від контролю. Встановлено, що врожайність 3,6 і 3,53 т/га отримано за вирощування сортів Смарагд і Дембо в цьому варіанті, що становить відповідно 236,4 і 239,4 % до контролю.

За вирощування сортів ріпаку озимого у 4-му варіанті удобрення спостерігали найбільшу кількість стручків на рослині, у сорту Черемош вона становила 133,1 шт., Смарагд – 130,4 шт., Дембо – 123,0 шт., кількість насінин у стручку була також найбільшою – сорт Черемош 23,05 шт., Смарагд – 22,5 шт., Дембо – 22,5 шт., маса 1000 насінин становила 3,64 г, 3,63 г і 3,62 г відповідно.

Найбільший вміст олії – 48,91 % – помічено за вирощування сорту Дембо на контролі, за вмістом глюкозинолатів насіння належить до першого класу та призначене на харчові цілі в разі промислової переробки. Встановлено, що внесення мінеральних добрив призводило до зниження вмісту олії в насінні ріпаку і становило в 4-му варіанті удобрення ( $N_{75}P_{75}K_{75} + N_{60}$ ) сорту Черемош – 47,06 %, Смарагд – 46,2 %, Дембо – 47,81 %, проте за рахунок вищої врожайності культури отримано її вищий вихід з гектара.

Внесення різних доз мінеральних добрив приводило до збільшення вмісту глюкозинолатів у середньому на 0,4–1,1 мкмоль/г сорту Черемош, сорту Смарагд на 0,6–1,3 мкмоль/г, Дембо – на 0,5–1,2 мкмоль/г.

Встановлено, що вміст ненасичених жирних кислот у насінні коливався в межах: олеїнової (С 18:1) – від 70,10 до 70,77 % сорту Черемош, від 69,72 до 70,22 % сорту Смарагд, від 70,21 до 72,53 % сорту Дембо; лінолевої (С 18:2) відповідно від 18,52 до 20,83, від 18,74 до 19,71 %, від 17,44 до 18,79 %.

**Ключові слова:** добрива, ріпак, урожайність, сорти, якість.

### **Stelmakh O., Kyforuk I., Hryhoriv Ya. Influence of fertilization variants on the yield and seed quality of winter rape varieties**

The influence of fertilization on the yield and seed quality of winter rape varieties (Cheremosh, Smaragd, Dembo) was studied During 2016–2018.

As a result of the research, it is established that the highest productivity is received on a variant with introduction of fertilizers  $N_{75}P_{75}K_{75} + N_{60}$  + Pennant (500 g/hectare) + Oracle multicomplex (1 l/hectare) + Oracle sulfur active (2,0 l/hectare) (vegetation restoration phase) + Oracle colamine boron (1,0 l/ha) variety Cheremosh 3,74 t/ha, which is 2.64 t/ha higher than the control. It was found that the yield of 3.6 and 3.53 t/ha was obtained by growing Smaragd and Dembo varieties in this variant, which is respectively 236.4 and 239.4 % before control.

It was determined that during the cultivation of winter rape varieties on 4 variants of fertilizer the largest number of pods on the plant was observed, i.e. on the Cheremosh variety it was 133.1 pcs, Smaragd – 130.4 pcs, Dembo – 123.05 pcs. The number of seeds per pod. was also the largest, particularly, the Cheremosh variety – 23.05 pcs, Smaragd – 22.5 pcs, Dembo – 22.5 pcs, weight of 1000 seeds was 3.64 g, 3.63 g and 3.62 g respectively.

The highest oil content, i.e. 48.91 % was observed under cultivation of the Dembo variety under control, the content of glucosinolates of seeds belongs to the first class and is intended for food purposes in the case of industrial processing. It

was found that the application of mineral fertilizers led to a decrease in the oil content in rapeseed and amounted to 4 variants of fertilizer ( $N_{75}P_{75}K_{75} + N_{60}$ ) Cheremosh variety – 47.06 %, Smaragd – 46.2 %, Dembo – 47.81 %, but due to the higher the yield of the crop, the higher its yield per hectare.

The application of different doses of mineral fertilizers led to an increase in the content of glucosinolates by an average of 0.4–1.1  $\mu\text{mol/g}$  Cheremosh variety, Smaragd variety by 0.6–1.3  $\mu\text{mol/g}$ , Dembo by 0.5–1.2  $\mu\text{mol/g}$ .

It was found that the content of unsaturated fatty acids in the seeds ranged from: oleic (C 18:1) – from 70.10 to 70.77 %, Cheremosh variety from 69.72 to 70.22 %, Smaragd variety from 70.21 to 72.53 % of the Dembo variety; linoleum (C 18:2), respectively, from 18.52 to 20.83, from 18.74 to 19.71 %, from 17.44 to 18.79 %.

**Key words:** fertilizers, rape, yield, varieties, quality.

**Постановка проблеми.** Серед завдань, спрямованих на піднесення аграрного сектору економіки України, велике значення мають заходи, спрямовані на подальше нарощування виробництва олійних культур. Особлива роль у цьому належить ріпаку, олія з якого, завдяки унікальним біологічним і хімічним властивостям, знаходить усе ширше застосування в харчуванні людей та в багатьох галузях народного господарства.

Насіння ріпаку містить від 38 до 50 % олії, 16–29 % білка, 6–7 % клітковини, 24–26 % безазотистих екстрактивних речовин. Ріпакова олія має широкий спектр застосування в народному господарстві, високо цінується як для задоволення харчових потреб населення, так і в різних галузях технічного спрямування [2; 3; 6].

Ріпакова олія, завдяки притаманним їй унікальним властивостям, надзвичайно корисна для людини. До її складу входять гліцериди ненасичених жирних кислот, що сприяють значному зменшенню ризику тромбоутворення, ефективно протидіють серцево-судинним захворюванням, регулюють вміст холестерину в крові [1; 5].

Порівняно з оліями інших культур та жирами тваринного походження ріпакова олія якісно переважає їх не тільки тим, що у своєму складі має найменше насичених жирних кислот, а й тим, що містить найбільше лінолевої й ліноленової кислот, які відіграють важливу роль у життєдіяльності людського організму [2; 3].

Ріпак – надзвичайно цінна кормова культура. При його переробці з кожних 100 кг насіння одержують до 41 кг олії та 57 кг макухи. Гектар цієї культури (за врожайності 30 ц) забезпечує вихід 1,0–1,3 т олії й 1,6–1,8 т шроту, який містить близько 40 % добре збалансованого за амінокислотним складом білка [2].

Ріпак – це універсальний корм. У годівлі тварин широко використовують зелену масу, силос, трав'яне борошно, гранули, шрот, макуху, подрібнене насіння [3].

В Україні ріпак почали інтенсивно впроваджувати лише останнього десятиріччя. Най-

переконливішими аргументами на користь розширення площ під посіви цієї культури є невідомо зростаючий попит на нього як на сировину для харчової й технічної олії (у тому числі для виробництва біодизеля), висока економічна віддача коштів, вкладених у його виробництво, та раннє повернення грошових коштів (липень – серпень) [5].

#### **Аналіз останніх досліджень і публікацій.**

Значним резервом у зростанні самозабезпеченості держави паливними екологічно безпечними ресурсами є агропромислове виробництво. Насамперед виділяється галузь ріпаківництва.

В Україні сприятливі ґрунтові та агрометеорологічні умови для формування високого врожаю ріпаку озимого спостерігають на більшій частині Лісостепу, у Західному Поліссі та частині північного Степу. В Україні середня урожайність насіння культури становить 3,75 т/га, в лісостеповій зоні за останні п'ять років вона варіювала в межах 3,24–3,63 т/га, що вказує на можливості реалізації потенційних можливостей нових сортів. Одним з основних чинників підвищення врожайності насіння 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 [3; 5; 6].

Важливою умовою за застосування мінеральних добрив у виробництві є їхня економічна ефективність. За основу її визначення взято приріст урожаю, отриманого завдяки внесенню добрив, а також нормативи окупності мінеральних добрив додатковою продукцією.

**Постановка завдання.** Для оптимізації системи удобрення у 2016–2018 рр. на дослідному полі Прикарпатської державної сільськогосподарської дослідної станції Інституту сільського господарства Карпатського регіону проведено

польові дослідження. Агровиробнича група ґрунтів – дернові глибокі опідзолені глеюваті. Агрохімічна характеристика: рН (сольове) – 5,5; вміст гумусу – 2,81%; азоту – 77,0; фосфору – 113,0; калію – 138,0 мг на 1 кг ґрунту.

Попередник – озима пшениця. Спосіб сівби – суцільний, міжряддя – 15 см. Дослід закладений у 4-разовій повторності. Загальна кількість ділянок 48, посівна площа однієї ділянки – 75 м<sup>2</sup>, облікової – 50 м<sup>2</sup>. Загальна площа досліду – 0,45 га. Розміщення ділянок – рендомізоване.

Предмет дослідження – процес формування врожайності та якості насіння ріпаку озимого залежно від сорту та удобрення.

Об'єкт дослідження – ріпак озимий сортів Дембо, Черемош, Смарагд: чотири варіанти удобрення:

1. контроль (без добрив);
2. N<sub>45</sub>P<sub>45</sub>K<sub>45</sub> (під культивування) + Вимпел (500 г/га) + Оракул мультикомплекс (1 л/га) (фаза 4–6 листків) + Оракул сірка актив (2,0 л/га) (фаза розетка-стеблування) + Оракул мультикомплекс (1,0 л/га) + Оракул коламін бор (1,0 л/га) (фаза бутонізації);
3. N<sub>45</sub>P<sub>45</sub>K<sub>45</sub> (під культивування) + N<sub>60</sub> (після відновлення вегетації) + N<sub>30</sub> (фаза стеблування);
4. N<sub>75</sub>P<sub>75</sub>K<sub>75</sub> (під культивування) + Вимпел (500 г/га) + Оракул мультикомплекс (1 л/га) (фаза 4–6 листків) + N<sub>60</sub> + Оракул мультикомплекс

(1 л/га) + Оракул сірка актив (2,0 л/га) (фаза відновлення вегетації) + Оракул коламін бор (1,0 л/га) (фаза стеблування).

**Виклад основного матеріалу.** До реєстру сортів рослин України внесено нові сорти ріпаку, які різняться за екологічними типами, біологічними та технологічними властивостями й потребують інноваційної технології, адаптивної до умов Передкарпаття. Але недостатнє наукове обґрунтування особливостей вирощування, відсутність сортової агротехніки, рекомендацій щодо ефективного культивування ріпаку потребують уваги науковців щодо вирішення цієї проблеми [8].

Результати досліджень свідчать, що за роки досліджень найвищий врожай ріпаку озимого – 3,74 т/га – одержано за вирощування сорту Черемош у 4-му варіанті удобрення, цьому сприяло внесення N<sub>75</sub>P<sub>75</sub>K<sub>75</sub> + N<sub>60</sub>, гербіцидів Бутізан 40 к.с. (2,0 л/га) + Комманд 48 % к.е. (0,15 л/га), стимулятора росту Вимпел (500 л/га), мікродобрив Оракул мультикомплекс (1,0 л/га), Оракул коламін бор (1,0 л/га), фунгіциду Карамба в.р. (1,25 л/га). (табл. 1).

Урожайність 3,6 і 3,53 т/га отримано за вирощування сортів Смарагд і Дембо в цьому варіанті, що становить відповідно 236,4 і 239,4 % до контролю.

Таблиця 1

**Урожайність сортів ріпаку озимого за різних варіантів удобрення (у середньому за 2016–2018 рр.)**

Сорт	Варіант удобрення	Урожайність насіння, т/га		
		т/га	+, - до контролю	+, - до контролю, %
Черемош	1 (к)	1,10	-	-
	2	2,53	1,43	130,0
	3	3,14	2,04	185,4
	4	3,74	2,64	240,0
Смарагд	1 (к)	1,07	-	-
	2	2,42	1,35	126,1
	3	3,03	1,96	183,1
	4	3,6	2,53	236,4
Дембо	1 (к)	1,04	-	-
	2	2,35	1,31	125,3
	3	2,95	1,91	183,6
	4	3,53	2,49	239,4
НІР <sub>05</sub>				
Фактор А		0,0612		
Фактор Б		0,0430		
Взаємодія АВ		0,0430		

За вирощування сортів ріпаку озимого в 3-му варіанті удобрення ( $N_{45}P_{45}K_{45} + N_{60} + N_{30}$ , внесення ґрунтових гербіцидів Бутізан 40 к.с. – (2,0 л/га) + Комманд 48 % к.е. – (0,15 л/га), фунгіциду Карамба в.р. – (1,25 л/га) найбільший урожай досягнуто сортом Черемош 3,14 т/га, Смарагд – 3,03 т/га, Дембо – 2,95 т/га.

Найменший врожай отримали за вирощування ріпаку озимого в першому варіанті удобрення (контроль): сорт Черемош – 1,10 т/га, Смарагд – 1,07 т/га, Дембо – 1,04 т/га.

Результати досліджень свідчать, що варіанти удобрення мали прямий вплив на структурний аналіз рослин: кількість стручків на рослині, кількість насінин у стручку, маса 1000 насінин (табл. 2).

За вирощування сортів ріпаку озимого в 4-му варіанті удобрення спостерігали найбільшу кількість стручків на рослині, у сорту Черемош вона становила 133,1 шт., Смарагд – 130,4 шт., Дембо – 123,05 шт., кількість насінин у стручку була також найбільшою: сорт Черемош – 23,05 шт., Смарагд – 22,55 шт., Дембо – 22,5 шт., маса 1000 насінин становила 3,64 г, 3,63 г і 3,62 г відповідно.

Найнижчими показники структури рослин сортів ріпаку озимого були в першому варіанті удобрення (контроль). Мінеральні добрива мають значний вплив на хімічний склад насіння та його посівні якості (табл. 3).

У результаті проведених лабораторних аналізів насіння сортів ріпаку озимого можна зазначити, що найбільший вміст олії – 48,91 % – спостерігли за вирощування сорту Дембо в 1-му варіанті (контроль), за вмістом глюкозинолатів насіння належить до першого класу та призначене на харчові цілі в разі промислової переробки.

Внесення мінеральних добрив призводило до зниження вмісту олії в насінні ріпаку і становило в 4-му варіанті удобрення ( $N_{75}P_{75}K_{75} + N_{60}$ ) сорту Черемош – 47,06 %, Смарагд – 46,2 %, Дембо – 47,81 %, проте за рахунок вищої врожайності культури отримано її вищий вихід з гектара.

Найбільш об'єктивною оцінкою продуктивності сільськогосподарських культур, зокрема ріпаку озимого, є приріст урожаю насіння та виходу олії.

Внесення різних доз мінеральних добрив призводило до збільшення вмісту глюкозинолатів у середньому на 0,4–1,1 мкмоль/г сорту Черемош, сорту Смарагд на 0,6–1,3 мкмоль/г, Дембо – на 0,5–1,2 мкмоль/г.

Вміст ненасичених жирних кислот у насінні коливався в межах: олеїнової (С 18:1) – від 70,1 до 70,77 % сорту Черемош, від 69,72 до 70,22 % – сорту Смарагд, від 70,21 до 72,53 % сорту Дембо; лінолевої (С 18:2) відповідно від 18,52 до 20,83, від 18,74 до 19,71 %, від 17,44 до 18,79 %.

Таблиця 2

**Вплив варіантів удобрення на кількісні показники сортів ріпаку озимого (у середньому за 2016–2018 рр.)**

Сорт	Варіант удобрення	Кількість стручків на рослині, шт.	Кількість насінин у стручку, шт.	Маса 1000 насінин, г
Черемош	1 (к)	45,85	20,2	3,21
	2	62,35	21,2	3,41
	3	107,85	21,95	3,51
	4	123,1	23,05	3,64
Смарагд	1 (к)	40,95	19,95	3,27
	2	60,45	21,05	3,47
	3	104,25	21,75	3,51
	4	130,40	22,55	3,63
Дембо	1 (к)	38,10	19,70	3,27
	2	57,03	20,3	3,45
	3	101,01	22,2	3,50
	4	123,05	22,5	3,62
$\bar{X} \pm S_x$		82,8±5,1	0,3±4,5	0,03±7,1

Таблиця 3

## Вплив варіантів удобрення на вміст якісних показників у насінні сортів ріпаку озимого

Варіант удобрення	Вміст жирних кислот, %						Олійність, %	Глюкозино- лати, мкмоль/г
	Пальметинова С 16:0	Олеїнова С 18:1	Лінолева С 18:2	Ліноленова С 18:3	Ейкозинова С 20:1	Ерукова С 22:1		
Черемош								
1 (к)	3,22	70,19	18,52	6,94	0,89	немає	47,83	21,1
2	3,23	70,32	20,81	5,48	0,59	немає	47,31	21,6
3	3,20	70,08	19,61	5,47	1,62	немає	47,11	21,9
4	2,70	70,77	20,83	4,95	0,94	немає	47,06	22,2
Смарагд								
1 (к)	3,83	70,22	19,71	5,96	0,39	немає	48,8	20,9
2	3,05	70,07	19,56	5,43	0,71	немає	48,07	21,5
3	3,10	69,90	18,90	6,51	1,03	немає	47,26	21,8
4	3,27	69,72	18,74	7,70	0,54	немає	46,20	22,2
Дембо								
1 (к)	4,68	70,73	17,84	6,56	0,63	немає	48,91	20,8
2	3,19	72,53	18,72	4,77	0,88	немає	48,53	21,2
3	3,43	70,21	17,44	6,86	1,83	немає	47,98	21,7
4	2,96	71,55	18,79	5,91	0,74	немає	47,81	22,0

**Висновки.** Складові елементи технологій вирощування сортів ріпаку озимого впливають на урожайність і якість насіння.

Найвищий рівень врожайності ріпаку озимого забезпечує сорт Черемош за вирощування у 4-му варіанті удобрення ( $N_{75}P_{75}K_{75} + N60 + \text{Вимпел}$  (500 л/га) + мікродобрива Оракул мультикомплекс (1,0 л/га) + Оракул сірка актив (2,0 л/га) + Оракул коламін бор (1,0 л/га) – 3,74 т/га.

Найбільший вміст олії – 48,91% – спостерігали за вирощування ріпаку озимого сорту Дембо в першому варіанті (без добрив). Із збільшенням доз мінеральних добрив олійність насіння зменшувалась, а вміст глюкозинолатів збільшувався від 20,4 до 22,2 мкМ/г.

#### Бібліографічний список

1. Бабич А. О. Світові земельні, продовольчі і кормові ресурси. Київ: Аграрна наука, 1996. 572 с.
2. Гайдаш В. Д. Ріпак: навч. посіб. / під заг. ред. В. Д. Гайдаша. Івано-Франківськ: Сіверсія ЛТД, 1998. 224 с.
3. Гайдаш В. Д., Ковальчук Г. М., Дем'янчук Г. М. Ріпак – культура великих можливостей: навч. посіб. / під заг. ред. М. І. Шестопаль. Ужгород: Карпати, 1986. 62 с.
4. Григорів Я. Я., Стельмах О. М. Використання ріпаку озимого у короткотраційних сівозмінах. Агрономія сьогодні. Київ, 2017. С. 50–53.
5. Інтенсивна технологія вирощування озимого ріпаку в Україні / Г. Т. Лазар та ін. Київ, 2006. 100 с.
6. Лихочвор В. В., Проць Р. Р. Ріпак. Львів, 2005. С. 18–19.
7. Макар М. М. Народногосподарське значення. Ріпак. Івано-Франківськ: Сіверсія ЛТД, 1998. С. 18.
8. Стельмах О. М., Григорів Я. Я., Кифорук І. М. Продуктивність сортів ріпаку озимого за різних варіантів удобрення. *Молодий вчений*. 2019. № 7 (71). С. 169–175.

*Стаття надійшла 16.08.2020*