

## ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ РІПАКУ ОЗИМОГО В УМОВАХ ПІВДЕННОГО СТЕПУ УКРАЇНИ

О.А. Шкода

*Інститут зрошуваного землеробства НААН*

У статті наведені результати досліджень щодо вивчення впливу різних доз мінеральних добрив та способу основного обробітку ґрунту на продуктивність ріпаку озимого, а також визначена доцільність застосування післяжнивних решток пшениці озимої (соломи) в якості органічного добрива в умовах південного Степу України. Найбільша врожайність ріпаку озимого сорту Дембо – 3,38 т/га отримана за полицевого обробітку ґрунту з внесенням мінеральних добрив дозою  $N_{90}P_{90}K_{30}$  під основний обробіток ґрунту та  $N_{30}$  у підживлення навесні.

**Ключові слова:** ріпак озимий, солома пшениці озимої, мінеральне добриво, обробіток ґрунту, продуктивність.

**Вступ.** Ріпак озимий останнім часом дуже зміцнив свої конкурентні позиції на світовому ринку серед олійних культур: суттєво збільшились валові збори насіння та розширились ринки збуту, ціни на насіння і продукти його переробки досягли досить високого рівня [1].

Сучасною особливістю землеробства в Україні є збільшення площ вирощування цієї культури, тому що це дозволяє вирішити низку питань і проблем сільського господарства, а саме – дефіцит рослинної олії та білка, поліпшити фітосанітарний стан і структуру ґрунту, розширити склад попередників озимих культур, збагатити ґрунт органічною речовиною [2, 3].

Важливим резервом збільшення валового збору насіння ріпаку є подальше удосконалення агротехніки його вирощування, у тому числі розробка екологічно безпечних, економічно обґрунтованих систем удобрення [4, 5].

Метою даної роботи було визначення ефективності застосування різних доз мінеральних добрив та способу основного обробітку ґрунту при вирощуванні ріпаку озимого, а також доцільності використання післяжнивних решток пшениці озимої в якості органічного добрива в умовах південного Степу України.

**Матеріал та методи досліджень.** Дослідження проводили на дослідному полі Інституту зрошуваного землеробства НААН, яке розташоване на півдні України в зоні Інгалецького зрошувального масиву, упродовж 2009-2011 рр.

Ґрунт дослідної ділянки – темно-каштановий середньосуглинковий слабосолонцюватий, з низьким умістом нітратів і середнім – рухомого фосфору та обмінного калію. Агрофізичні властивості шару ґрунту 0-100 см мали такі показники: щільність складення – 1,41 г/см<sup>3</sup>, найменша вологоємність - 20,5 %, вологість в'янення – 9,1 %.

Метеорологічні умови в роки проведення досліджень були різними як за температурним режимом, так і за кількістю та розподілом опадів. Зокрема, 2009 та 2010 роки відносились до сприятливих за зволоженням, а 2011 – до посушливого.

Схема польового дослідження прийнята наступною: основний обробіток ґрунту (фактор А): полицевий та безполицевий; добрива (фактор В) – без добрив (контроль), солома – фон, фон +  $N_{30}P_{60}K_{30}$ , фон +  $N_{60}P_{60}K_{30}$ , фон +  $N_{90}P_{60}K_{30}$ , фон +  $N_{90}P_{90}K_{30}$ , фон +  $N_{90}P_{90}K_{30}+N_{30}$  (ранньовесняне підживлення по мерзлоталому ґрунту) – рекомендована доза для цієї зони, фон + розрахункова доза добрив.

Повторність дослідження – чотириразова. Посівна площа ділянки другого порядку – 60 м<sup>2</sup>, а облікова – 31,5 м<sup>2</sup>, форма – прямокутна. Дослідження закладено методом розщеплених ділянок. Ефективність доз мінеральних добрив визначали по фоні післяжнивних решток пшениці озимої (солома 5 т/га), зароблених при полицевому та безполицевому обробітках ґрунту.

Основний обробіток ґрунту проводили на глибину 20-22 см (полицевий – ПЛН-5-35, безполицевий – КЛД-4). Фосфорно-калійні добрива вносили під основний обробіток ґрунту, а азотні – як під основний, так і в підживлення по мерзлоталому ґрунту ранньою весною. З мінеральних добрив застосовували аміачну селітру (34% N), подвійний суперфосфат (46%), калійну сіль (40%).

Розрахункову дозу мінеральних добрив визначали за методом оптимальних параметрів, розробленим ученими Інституту зрошувального землеробства НААН І.Д. Філіп'євим і В.В. Гамаюною, на врожайність насіння ріпаку озимого 3,0 т/га [6]. Залежно від фактичного вмісту елементів живлення у ґрунті вона становила під урожай 2009 року –  $N_{193}P_0K_0$ , 2010 р. –  $N_{177}P_0K_0$ , 2011 р. –  $N_{162}P_{75}K_0$  (кожного року 50 кг/га азоту при дискуванні післяжнивних решток для посилення мінералізації соломи, 70 кг/га азоту під основний обробіток ґрунту, а решту – у ранньовесняне підживлення).

В осінній період для отримання дружних сходів культури проводили поливи агрегатом ДДА-100МА: у 2008 р. нормою 600 м<sup>3</sup>/га, 2009 р. – 250, 2010 р. – 400 м<sup>3</sup>/га.

Дослідження проводили з ріпаком озимим сорту Дембо. Агротехніка його вирощування була загальноприйнятною для умов південного Степу України, окрім факторів, що взяті на вивчення. Сівбу проводили у I декаді вересня нормою висіву 1,8 млн схожих насінин на гектар.

Закладення та проведення дослідів, відбір зразків ґрунту та рослин, підготовку їх до аналізу проводили згідно з методичними вказівками і ДСТУ.

Економічну ефективність вирощування ріпаку озимого визначали за цінами на 01.06.2014 року.

Облік урожайності насіння та соломи ріпаку проводили за методикою польового дослідження Б.О. Доспехова [7], статистичну обробку врожайних даних – з використанням програмно-інформаційного комплексу Agrostat [8]. Матеріали досліджень опрацьовано з використанням програми Microsoft Office Excel.

**Результати досліджень та їхнє обговорення.** Встановлено, що врожайність ріпаку озимого в роки досліджень дещо різнилась (табл. 1), що пов'язано з погодними умовами.

Так, нижчою врожайністю насіння ріпаку озимого у досліді – 1,20-3,29 т/га сформувалася в 2011 році, а найвищою – 1,79-3,91 т/га в 2009 році. Найбільш високою вона відмічена в 2009 році при внесенні по фоні соломи  $N_{90}P_{90}K_{30} + N_{30}$  – 3,91 т/га при полицевому обробітку ґрунту. У наступні роки максимальна врожайність формувалась за розрахункової дози мінеральних добрив також при застосуванні полицевого обробітку. Результати врожайних даних показали, що при безполицевому обробітку ґрунту спостерігалось зниження цього показника в усі роки досліджень.

Встановлено, що без внесення добрив в середньому за роки досліджень формувалася найменша врожайність насіння ріпаку озимого – 1,56 т/га при полицевому та 1,43 т/га – при безполицевому обробітку ґрунту.

Таблиця 1

**Урожайність насіння ріпаку озимого залежно від способу основного обробітку ґрунту та добрив, т/га (2009-2011 рр.)**

Обробіток ґрунту (А)	Добрива (В)	Роки досліджень			Середнє за 2009-2011 рр.
		2009	2010	2011	
Полицевий	без добрив (контроль)	1,84	1,48	1,37	1,56
	солома - фон	1,95	1,71	1,46	1,71
	фон+N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>30</sub>	2,76	2,05	2,45	2,42
	фон + N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>30</sub>	3,15	2,03	2,69	2,62
	фон + N <sub>90</sub> P <sub>60</sub> K <sub>30</sub>	3,33	2,61	2,82	2,92
	фон + N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>30</sub>	3,68	2,82	2,89	3,13
	фон + N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>30</sub> +N <sub>30</sub> (підживлення)	3,91	3,03	3,19	3,38
	фон + розрахункова доза	3,26	3,10	3,29	3,22
Безполицевий	без добрив (контроль)	1,79	1,31	1,20	1,43
	солома - фон	1,92	1,58	1,35	1,62
	фон+N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>30</sub>	2,74	1,78	2,27	2,26
	фон + N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>30</sub>	2,93	1,90	2,41	2,41
	фон + N <sub>90</sub> P <sub>60</sub> K <sub>30</sub>	3,33	2,41	2,67	2,80
	фон + N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>30</sub>	3,52	2,67	2,69	2,96
	фон + N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>30</sub> +N <sub>30</sub> (підживлення)	3,61	2,81	3,01	3,14
	фон + розрахункова доза	3,01	2,89	3,05	2,98
НІР <sub>05</sub> , т/га (А)		0,12	0,32	0,07	
(В)		0,29	0,19	0,15	

Застосування соломи пшениці озимої в якості органічного добрива сприяло її зростанню на 0,15 і 0,19 т/га відповідно (табл. 2).

Найбільш високі прирости врожаю спостерігались при застосуванні мінеральних добрив. Так, внесення N<sub>30</sub>P<sub>60</sub>K<sub>30</sub> по фоні післязжнивних решток підвищувало врожайність насіння в 1,6 рази при обох обробітках ґрунту, а застосування N<sub>90</sub>P<sub>90</sub>K<sub>30</sub> + N<sub>30</sub> – в 2,2 рази. Збільшення дози азотного добрива (розрахункова доза) не забезпечило подальшого зростання врожайності ріпаку озимого.

Слід зазначити, що застосування безполицевого обробітку ґрунту призводило до тенденції зниження урожайності насіння ріпаку озимого в усіх варіантах дослідження (в середньому по фактору на 6,9 %).

Дисперсійним аналізом доведено, що найбільш впливовим фактором на врожайність насіння цієї культури є добрива (фактор В – 90,8 %). При цьому обробіток ґрунту (фактор А) складав лише 7,3 %. Взаємодія цих факторів не суттєва (0,4 %).

За результатами кореляційного аналізу встановлено суттєвий взаємозв'язок між врожайністю насіння ріпаку озимого та дозами азотного добрива – коефіцієнт кореляції становив r=0,86 (полицевий обробіток ґрунту) та r=0,85 (безполицевий). Встановлено, що найбільше умовно зібраної олії ріпаку озимого у досліді одержано при внесенні N<sub>90</sub>P<sub>90</sub>K<sub>30</sub> +N<sub>30</sub> (у підживлення) та

полицевому обробітку ґрунту, що перевищує неудобрений контроль у 2,2 рази (рис. 1).

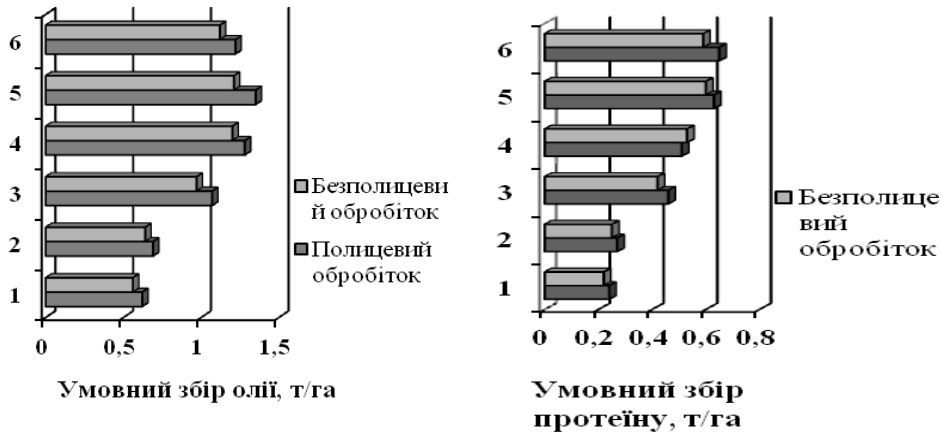


Рис. 1. Вплив досліджуваних факторів на умовний збір олії та протеїну ріпаку озимого (середнє за 2009-2011 рр.)

1 – без добрив; 2 – солома-фон; 3 – фон + N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>30</sub>; 4 – фон + N<sub>90</sub>P<sub>90</sub>K<sub>30</sub>; 5 – фон + N<sub>90</sub>P<sub>90</sub>K<sub>30</sub> + N<sub>30</sub> (підживлення); 6 – фон + розрахункова доза

Таблиця 2

Урожайність насіння ріпаку озимого, т/га (середнє за 2009-2011 рр.)

Обробіток ґрунту (А)	Добрива (В)	Середнє за роки досліджень	Приріст		Середнє по фактору	
			т/га	%	А	В
Полицевий	без добрив (контроль)	1,56	-	-	2,62	1,50
	солома-фон	1,71	0,15	9,6		1,67
	фон+N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>30</sub>	2,42	0,86	55,1		2,34
	фон+N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>30</sub>	2,62	1,06	68,0		2,51
	фон+N <sub>90</sub> P <sub>60</sub> K <sub>30</sub>	2,92	1,36	87,2		2,86
	фон+N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>30</sub>	3,13	1,57	100,6		3,05
	фон + N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>30</sub> + N <sub>30</sub> (підживлення)	3,38	1,82	116,7		3,26
	фон + розрахункова доза	3,22	1,66	106,4		3,10
Безполицевий	без добрив (контроль)	1,43	-	-	2,45	
	солома-фон	1,62	0,19	13,3		
	фон+N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>30</sub>	2,26	0,83	58,0		
	фон+N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>30</sub>	2,41	0,98	68,5		
	фон+N <sub>90</sub> P <sub>60</sub> K <sub>30</sub>	2,80	1,37	95,8		
	фон+N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>30</sub>	2,96	1,53	107,0		
	фон+N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>30</sub> + N <sub>30</sub> (підживлення)	3,14	1,71	119,6		
	фон + розрахункова доза	2,98	1,55	108,4		
НІР <sub>05</sub> , т/га (А)		0,09				
(В)		0,13				

Розрахункова доза добрив забезпечила приріст до контролю 0,60 т/га олії при полицевому та 0,56 т/га – при безполицевому обробітку ґрунту, що більше

відносно контролів у 2,0 рази. Слід зазначити, що застосування соломи попередника підвищило його при полицевому обробітку на 11,3 %, а при безполицевому – на 14,3 %. Визначено, що умовний збір олії ріпаку озимого при проведенні полицевого обробітку ґрунту в середньому по фактору вище на 8,3 % порівняно з безполицевим.

Встановлено, що умовний збір протеїну залежав, головним чином, від рівня урожаю насіння ріпаку озимого. Найбільш високим він спостерігався у варіантах із внесенням азотного добрива 120 кг/га і більше. Мінімальні показники були на ділянках без добрив, які у 2,6-2,7 рази менші за попередні варіанти незалежно від способу основного обробітку ґрунту. Встановлено, що найвищою окупність одиниці діючої речовини добрив приростом урожаю насіння ріпаку озимого була при застосуванні по фоні післяжнивних решток розрахункової дози добрив і становила при полицевому обробітку ґрунту 8,2 кг та 7,7 кг – при безполицевому. Доза добрив  $N_{90}P_{90}K_{30} + N_{30}$  забезпечила окупність на рівні 7,6 та 7,1 кг відповідно. В інших варіантах дослідів вона коливалась у межах 6,5-7,6 кг. Мінімальною окупність добрив виявилась при внесенні  $N_{60}P_{60}K_{30}$  незалежно від способу основного обробітку ґрунту.

Розрахунки економічної ефективності показали, що серед варіантів дослідів найвищий умовно чистий прибуток з 1 га отримано при застосуванні розрахункової дози мінеральних добрив при полицевому обробітку ґрунту (7955 грн/га), що перевищило неудобрений варіант у 2,9 рази (табл. 3).

Таблиця 3

**Економічна ефективність вирощування ріпаку озимого при застосуванні добрив і способу основного обробітку ґрунту (2009-2011 рр.)**

Обробіток ґрунту (А)	Добрива (В)	Витрати на виробництво, грн/га	Вартість продукції, грн/га	Чистий прибуток, грн/га	Собівартість, грн/т	Рівень рентабельності, %
Полицевий	без добрив (контроль)	4724	7488	2764	3028,2	58,5
	солома-фон	4591	8208	3617	2684,8	78,8
	фон + $N_{30}P_{60}K_{30}$	6990	11616	4626	2888,4	66,2
	фон + $N_{60}P_{60}K_{30}$	7357	12576	5219	2808,0	70,9
	фон + $N_{90}P_{60}K_{30}$	7750	14016	6266	2654,1	80,9
	фон + $N_{90}P_{90}K_{30}$	8094	15024	6930	2585,9	85,6
	фон + $N_{90}P_{90}K_{30} + N_{30}$	8473	16224	7751	2506,8	91,5
	фон+розрахункова доза	7501	15456	7955	2329,5	106,1
Безполицевий	без добрив (контроль)	4558	6864	2306	3187,4	50,6
	солома-фон	4435	7776	3341	2737,7	75,3
	фон + $N_{30}P_{60}K_{30}$	6795	10848	4053	3006,6	59,7
	фон + $N_{60}P_{60}K_{30}$	7150	11568	4418	2966,8	61,8
	фон + $N_{90}P_{60}K_{30}$	7563	13440	5877	2701,1	77,7
	фон + $N_{90}P_{90}K_{30}$	7896	14208	6312	2667,6	79,8
	фон + $N_{90}P_{90}K_{30} + N_{30}$	8258	15072	6814	2629,9	82,5
	фон + розрахункова доза	7286	14304	7018	2445,0	96,3

У цьому варіанті також був найвищим рівень рентабельності (106,1 %), що дало змогу отримати найнижчу собівартість продукції серед усіх варіантів – 2329,5 грн/т, при безполицевому обробітку собівартість була вищою на 115,5 грн/т, а прибуток та рівень рентабельності – меншими на 937 грн/га і 9,8 % відповідно.

Слід відмітити, що на варіанті з внесенням по фоні соломи  $N_{30}P_{60}K_{30}$  собівартість продукції була меншою відносно неудобреного контролю тільки на 139,8 грн/т (полицевий) та 180,8 грн/т (безполицевий обробіток ґрунту) при рівні рентабельності лише 66,2 % та 59,7 % відповідно. Це пов'язано, в першу чергу, з досить значними витратами на виробництво та невисоким приростом врожаю.

Також встановлено, що у варіанті внесення мінеральних добрив в дозі  $N_{90}P_{90}K_{30} + N_{30}$  у підживлення отримано найвищу у досліді вартість продукції (15072-16224 грн/га) при дещо нижчих показниках економічної ефективності порівняно з варіантом застосування розрахункової дози мінеральних добрив: собівартість збільшилась на 177,3 грн/т, а рівень рентабельності знизився на 14,6 % (полицевий) і відповідно на 184,9 грн/т та 13,8 % (безполицевий обробіток). Чистий прибуток у зазначеному варіанті при полицевому обробітку ґрунту був вищим на 12,1 %, ніж при безполицевому.

### **Висновки**

Дослідженнями встановлено, що застосування поживних решток пшениці озимої (соломи) в якості органічного добрива та полицевий обробіток ґрунту сприяють збільшенню продуктивності ріпаку озимого.

Внесення мінеральних добрив в дозі  $N_{90}P_{90}K_{30}$  під основний обробіток ґрунту та  $N_{30}$  у підживлення навесні забезпечує отримання найбільшого врожаю насіння ріпаку озимого, умовного збору олії з одного гектара, а розрахункової дози – протеїну.

Дози мінеральних добрив доцільно розраховувати за фактичним умістом елементів живлення в ґрунті, що забезпечує найбільш високий економічний ефект, або вносити рекомендовану дозу ( $N_{90}P_{90}K_{30} + N_{30}$  у весняне підживлення) під полицевий обробіток.

### **Література**

1. Щербаков В. Роль олійних культур у підвищенні ефективності аграрного виробництва / В. Щербаков, Т. Яковенко, І. Когут // Пропозиція. – 2009. – №6. – С. 64-68.
2. Ріпак озимий / [редкол.: М.В. Зубець (голова редакційної комісії) та ін.] // Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Степу України. – К.: Аграрна наука, 2010. – С. 309-311.
3. Гаврилюк М.М. Озимий ріпак / [М.М. Гаврилюк, В.Н. Салатенко, А.В. Чехов, М.І. Федорчук] // Олійні культури в Україні: навч. посіб.; за ред. В.Н. Салатенко. – [2-ге вид., переробл. і допов.]. – К.: Основа, 2008. – С. 318-324.
4. Гайдаш В. Ріпак – потенціальне джерело олії та кормів / В. Гайдаш // Пропозиція. – 1995. – №7. – С. 11-14.
5. Європейська перспектива виробництва ріпаку в Україні // Зерно. – 2008. – №7(27). – С. 48-49.
6. Гамаюнова В.В. Определение доз удобрений под сельскохозяйственные культуры в условиях орошения / В.В. Гамаюнова, И.Д. Филипьев // Вісник аграрної науки. – К. – 1997. – №5. – С. 15-19.

7. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – М.: Колос, 1979. – 396 с.

8. Ушкаренко В.О. Дисперсійний і кореляційний аналіз результатів польових дослідів: Монографія / [В.О. Ушкаренко, В.Л. Нікішенко, С.П. Голобородько, С.В. Коковіхін]. – Херсон: Айлант, 2009. – 372 с.

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВЫРАЩИВАНИЯ РАПСА ОЗИМОГО В УСЛОВИЯХ ЮЖНОЙ СТЕПИ УКРАИНЫ

Е.А. Шкода

В статье приведены результаты исследований относительно изучения влияния различных доз минеральных удобрений и способа основной обработки почвы на продуктивность рапса озимого, а также определена целесообразность применения послеуборочных остатков пшеницы озимой (соломы) в качестве органического удобрения в условиях южной Степи Украины. Наибольшая урожайность рапса озимого сорта Дембо – 3,38 т/га получена при отвальной обработке почвы с внесением минеральных удобрений дозой  $N_{90}P_{90}K_{30}$  под основную обработку почвы и  $N_{30}$  в подкормку весной.

**Ключевые слова:** рапс озимый, солома пшеницы озимой, минеральное удобрение, обработка почвы, продуктивность.

## EFFICIENCY OF GROWING OF WINTER RAPE IN THE SOUTH STEPPE OF UKRAINE

O.A. Shkoda

In the article expounded results of researches in relation to the study of influence of different doses of mineral fertilizers and method of basic treatment of soil on the productivity of winter rape, and also expediency of the use a straw of winter wheat as an organic fertilizer on irrigable grounds in the South Steppe of Ukraine. The highest yield of Dembo variety winter rapeseed – 3.38 t/ha – was obtained with moulded tillage and mineral fertilizer  $N_{90}P_{90}K_{30}$  dose with the basic soil cultivation and additional fertilizing with  $N_{30}$  in spring.

**Keywords:** winter rape, winter wheat straw, fertilizers, soil cultivation, productivity.

*Рецензент: О.І. Поляков, доктор с.-г. наук, зав. лаб. агротехніки олійних культур Інституту олійних культур НААН, І.Б. Комарова, канд. с.-г. наук, зав. лаб. селекції гібридів і сортів ріпаку Інституту олійних культур.*