

ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЙНОСТІ ЗЕРНА ІНТЕНСИВНИХ СОРТІВ ОЗИМИХ КОЛОСОВИХ КУЛЬТУР ПІСЛЯ ПОПЕРЕДНИКІВ СОНЯШНИК ТА СОЯ

Попов С. І.¹, Фурсова Г. К.², Авраменко С. В.¹

1 Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН

2 Харківський національний аграрний університет ім. В. В. Докучаєва

Наведено результати вивчення формування врожайності зерна інтенсивних сортів озимих колосових культур – пшениці, тритикале й жита після попередників соя та соняшник за різних норм мінерального удобрення. Встановлено, що за оптимізації мінерального живлення та сприятливих умов вологозабезпечення урожайність зерна озимих колосових культур після соняшника може бути на рівні урожайності по сої і вище.

Озимі колосові культури, урожайність зерна, попередники соя та соняшник, система мінерального удобрення

Останніми роками через недотримання сівозмін в умовах виробництва озимі колосові культури все частіше стали розміщувати після непарових та нетрадиційних попередників, які за розрахунками є економічно більш вигідними за чисті та зайняті пари. На вибір попередників певним чином вплинули істотні зміни у структурі посівних площ і, особливо, розширення посівів соняшнику, сої й кукурудзи на зерно. Це, насамперед, пов'язано з господарюванням аграріїв в умовах мінливості цінової політики сучасного нестабільного ринку. Тому, для подальшого підвищення ефективності та стабілізації виробництва зерна озимих колосових культур необхідні розробки агроприйомів їх технології вирощування після нетрадиційних попередників з урахуванням біологічних особливостей нових сортів [1, 2, 3].

В сучасних умовах аграрії прагнуть отримати високі й сталі врожаї зерна пшениці озимої за рахунок природної родючості ґрунту та помірних доз внесення мінеральних добрив. Однак, за даними Інституту ґрунтознавства і агрохімії НААН найкращі чорноземи ще не є достатньою умовою для отримання високих урожаїв [4]. В перспективі норму внесення мінеральних добрив необхідно довести до 272-328 кг на 1 га [5]. Однак, затрати мінеральних добрив на виробництво одиниці рослинницької продукції зросли, а їх непродуктивні втрати у вітчизняних агротехнологіях складають більше 40 %. Тому, з урахуванням ґрунту, попередників і погодно-кліматичних умов важливо встановити оптимальні дози поживних речовин, що значною мірою визначає розвиток рослин восени, успішну їх перезимівлю, формування кількісних і якісних показників врожайності.

Багаточисельними дослідженнями встановлено, що близько половини приросту врожаю зернових культур досягається за рахунок збалансованого мінерального живлення рослин нових сортів [6,7,8]. За результатами наших досліджень встановлено, що після попередника горох на зерно основне внесення $N_{60}P_{60}K_{60}$ забезпечило приріст урожайності пшениці озимої на 18,8 %, а додаткове роздрібне внесення мінеральних добрив (припосівне $P_{20} +$ прикореневе $N_{30} +$ позакореневе N_{30}) – на 33,6 % [9]. В науковій літературі мало інформації щодо використання сої та соняшника в якості попередників для озимини в умовах східного Лісостепу України. Традиційно вважається, що соя, як бобова культура, є безумовно кращим попередником, оскільки завдяки діяльності бульбочкових бактерій залишає після себе значну кількість азоту у ґрунті, тоді як соняшник – навпаки, збіднює ґрунт на поживні речовини та висушує його. Однак, в умовах недостатнього зволоження соя не завжди виправдовує себе як добрий попередник для озимих зернових і цьому є причини. Так, для формуван-

ня 1 тони зерна з відповідною кількістю побічної продукції соя виносить з ґрунту 75-100 кг азоту, 17-25 кг фосфору та 30-45 кг калію, тоді як соняшник – відповідно 40-65 кг, 15-30 кг, 100-160 кг. При цьому слід зазначити, що коренева система соняшника поглинає калій переважно з глибоких ґрунтових горизонтів і більшу його частину залишає з побічною продукцією у верхній частині ґрунту, тим самим роблячи доступнішим для споживання послідовними культурами, а своєчасна підготовка ґрунту після ранньостиглих гібридів дає можливість сівби озимих в оптимально допустимі строки. Нові ж сорти озимих зернових культур мають підвищену комплексну стійкість до несприятливих умов вирощування з потенціалом врожайності зерна 9,0-11,0 т/га, що навіть при зниженні рівня врожайності на 50 % через пізні строки сівби після непарових попередників забезпечує достатньо високий рівень їх прибутковості [10].

Метою наших досліджень було виявлення особливостей формування продуктивності озимих зернових культур – пшениці, жита та тритикале після попередників соя та соняшник за різних норм мінерального удобрення.

Методика досліджень. Дослідження проводили протягом 2010-2013 рр. після попередників соя та соняшник в короткоротаційній сівозміні лабораторії рослинництва і сортовивчення Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН, в якій вивчали чотири варіанти удобрення: 1 – без добрив (контроль); 2 – $N_{45}P_{15}K_{15}$ ($N_{15}P_{15}K_{15}$ під час сівби у рядки + N_{30} у прикореневе підживлення навесні); 3 – $N_{30}P_{30}K_{30}$ в основне внесення; 4 – $N_{75}P_{45}K_{45}$ ($N_{30}P_{30}K_{30}$ в основне внесення + $N_{15}P_{15}K_{15}$ під час сівби у рядки + N_{30} у прикореневе підживлення навесні). У зв'язку з різним часом збирання попередників сівбу сортів досліджуваних культур у 2010 р. та 2012 р. проводили у другій декаді, а у 2011 р. – у третій декаді жовтня. Після сої боротьба з бур'янами включала застосування гербіциду у фазу весняного кушіння рослин, а після соняшника проти його падалиці проводили додаткове хімічне обприскування посівів на початку виходу в трубку. Польові досліді закладали за багатофакторною схемою методом розщеплених ділянок. Облікова площа ділянок – 25 м², повторність триразова. Обліки, спостереження та обробку отриманих даних проводили згідно загальноприйнятих методик [11, 12, 13].

Об'єктами досліджень були нові сорти пшениці озимої Альянс і Досконала, тритикале озимого – Ратне й Раритет, жита озимого – Пам'ять Худоєрка та Слобожанець F₁. У таблицях наведено усереднені дані по сортах.

Умови проведення досліджень. В роки проведення досліджень протягом вегетаційного періоду досліджуваних культур відмічені значні відхилення кількості опадів та температури повітря від середніх багаторічних показників. Так, посівний період 2010 р. виявився посушливим, у жовтні випало 45 % від норми. Кількість опадів в квітні 2011 р. перевищувала норму на 52 %, а середньодобова температура повітря була менше норми на 1,4 °С. В цілому весняно-літній період 2011 р. був оптимальний за середньодобовою температурою повітря (18,2 °С за норми 17,6 °С) та надмірно зволуженим за кількістю опадів (на 67 % більше норми). Внаслідок пізньої сівби у 2011 р. озимі культури пішли в зиму у фазі проростків, а через підвищення температури у грудні до 7-8 °С відновили вегетацію і утворили три листка. Весняно-літній період 2012 р. характеризувався посушливими умовами та підвищеним температурним режимом, що негативно позначилося на вегетації сортів досліджуваних культур. Восени 2012 р. та навесні і влітку 2013 р. погодні умови мало відрізнялися від середніх багаторічних показників і були в цілому сприятливими для формування високої продуктивності всіх досліджуваних культур.

Результати досліджень. В роки досліджень перевага того чи іншого попередника значною мірою залежала від погодних умов осіннього періоду, строків збирання та своєчасного і якісного проведення передпосівного обробітку ґрунту після сої та соняшника. Так, у 2012 р. після попередника соняшник сходи падалиці з'являлися у два етапи: у фазу кушіння-початку виходу в трубку та у фазу прапорцевого листа-колосіння. Перші сходи падалиці соняшника в посівах озимини було успішно знищено гербіцидом, але другу “хвилю” падалиці після фази виходу в трубку знищити було неможливо через відсутність

такого гербіциду, що спричинило зниження врожайності зерна після цього попередника порівняно з соєю. У 2011 р. та 2013 р. за ефективного знищення падалиці соняшника врожайність зерна у всіх варіантах досліджуваних культур після соняшника не поступалася її рівню після сої.

Встановлена висока ефективність внесення мінеральних добрив після обох попередників, яка істотно різнилася за роками залежно від внесеної норми. У середньому за 2011-2013 рр. на контролі (без добрив) істотної різниці врожайності зерна пшениці озимої між досліджуваними попередниками не виявлено.

В середньому по сортах найвищу врожайність зерна пшениці озимої після попередників соя та соняшник одержано за внесення $N_{75}P_{45}K_{45}$, яка становила відповідно 4,29 т/га та 4,40 т/га та була відповідно на 1,59 та 1,65 т/га вищою, порівняно з контролем (без добрив). За внесення мінімальної норми $N_{45}P_{15}K_{15}$ після цих попередників приріст урожаю був найменший і склав відповідно 0,67 т/га та 0,76 т/га до контролю. Тобто, соняшник в цих варіантах удобрення не поступався за рівнем урожайності зерна попереднику соя. Слід зазначити, що внесення $N_{30}P_{30}K_{30}$ під передпосівну культивування забезпечило прибавку урожаю до контролю як після соняшника – 1,26 т/га, так і після сої – 0,91 т/га. Однак, в цьому варіанті після соняшника одержано істотний приріст врожайності зерна, що на 0,41 т/га або 11,1 % вище порівняно з попередником соя.

За внесення $N_{45}P_{15}K_{15}$ та $N_{75}P_{45}K_{45}$ урожайність зерна пшениці озимої після попередника соняшник була відповідно на 0,14 т/га (4,2 %) та 0,11 т/га (2,6 %) вищою, ніж після сої (табл. 1). Отже, в середньому за роки досліджень попередник соняшник для пшениці озимої був більш оптимальним, ніж соя.

Таблиця 1

Урожайність пшениці озимої залежно від попередника та мінерального удобрення, т/га, 2011-2013 рр.

Норма мінерального удобрення (А)	Попередник (В)	Рік досліджень(С)			
		2011	2012	2013	середня
контроль (без добрив)	соя	2,50	2,82	2,77	2,70
	соняшник	2,54	2,47	3,25	2,75
	+/- до сої, т/га	0,04	-0,35	0,48	0,05
	+/- до сої, %	1,6	-12,4	17,3	1,9
$N_{45}P_{15}K_{15}$	соя	3,83	3,20	3,10	3,37
	соняшник	3,81	2,95	3,77	3,51
	+/- до сої, т/га	-0,02	-0,25	0,67	0,14
	+/- до сої, %	-0,5	-7,8	21,6	4,2
$N_{30}P_{30}K_{30}$	соя	3,62	3,45	3,76	3,61
	соняшник	4,45	3,47	4,12	4,01
	+/- до сої, т/га	0,83	0,02	0,36	0,40
	+/- до сої, %	22,9	0,6	9,6	11,1
$N_{75}P_{45}K_{45}$	соя	5,08	3,59	4,19	4,29
	соняшник	5,20	3,38	4,62	4,40
	+/- до сої, т/га	0,12	-0,21	0,43	0,11
	+/- до сої, %	2,4	-5,8	10,3	2,6
HP_{05}	А – 0,22; В – 0,10; С – 0,20; АВС – 0,49				

У посівах тритикале озимого завдяки формуванню більш потужної вегетативної маси порівняно з пшеницею озимою на інтенсивних фонах живлення падалиця соняшника пригнічувалася більшою мірою, тому навіть у несприятливому 2012 р. врожайність зерна сортів була вищою після попередника соняшник (табл. 2).

**Урожайність тритикале озимого залежно від попередника та мінерального
удобрення, т/га, 2011-2013 рр.**

Норма мінерального удобрення (А)	Попередник (В)	Рік досліджень (С)			
		2011	2012	2013	середня
контроль (без добрив)	соя	2,48	3,50	2,29	2,76
	соняшник	2,96	3,33	2,77	3,02
	+/- до сої, т/га	0,48	-0,17	0,48	0,26
	+/- до сої, %	19,4	-4,9	21,0	9,4
N ₄₅ P ₁₅ K ₁₅	соя	2,91	3,91	3,13	3,31
	соняшник	3,85	3,42	3,81	3,69
	+/- до сої, т/га	0,94	-0,49	0,68	0,38
	+/- до сої, %	32,3	-12,5	21,7	11,5
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	соя	3,64	4,24	3,85	3,91
	соняшник	5,04	4,42	4,59	4,68
	+/- до сої, т/га	1,40	0,18	0,74	0,77
	+/- до сої, %	38,5	4,2	19,2	19,7
N ₇₅ P ₄₅ K ₄₅	соя	4,26	4,57	4,22	4,35
	соняшник	5,45	4,62	5,03	5,03
	+/- до сої, т/га	1,19	0,05	0,81	0,68
	+/- до сої, %	27,9	1,1	19,2	15,6
НІР ₀₅	А – 0,21; В – 0,12; С – 0,20; АВС – 0,48				

У середньому по сортах за роки досліджень найвищу врожайність зерна тритикале озимого одержано за внесення N₇₅P₄₅K₄₅, яка після сої та соняшника становила відповідно 4,35 т/га та 5,03 т/га, що відповідно на 1,59 т/га та 2,01 т/га більше ніж на контролі. На усіх фонах удобрення після попередника соняшник урожайність зерна тритикале озимого була істотно вищою, ніж після сої. Так, на контролі та у варіантах удобрення N₄₅P₁₅K₁₅; N₃₀P₃₀K₃₀ й N₇₅P₄₅K₄₅ перевага соняшника порівняно з попередником соя за приростами врожайності зерна склала відповідно 0,26 т/га; 0,38 т/га; 0,77 т/га та 0,68 т/га (див. табл. 2).

Аналогічною до тритикале озимого була реакція сортів жита озимого на дози удобрення після обох попередників. В середньому найвищу врожайність зерна одержано за норми удобрення N₇₅P₄₅K₄₅, яка після сої та соняшника становила відповідно 4,44 т/га та 5,01 т/га, що відповідно на 1,64 т/га та 2,16 т/га більше ніж на контролі (табл. 3).

На контролі істотної різниці врожайності зерна жита озимого по попередниках не було, а за внесення мінеральних добрив соняшник забезпечив більший рівень урожайності зерна порівняно з попередником соя. При цьому приріст зерна залежно від варіанта удобрення становив від 0,13 т/га (3,7 %) до 0,68 т/га (16,8 %).

Отже, процес розвитку озимих зернових колосових культур після попередників соя та соняшник значною мірою залежав від оптимізації системи мінерального живлення, яка базується на помірному живленні рослин азотом з осені та оптимальному – в період диференціації конуса наростання і формування елементів структури продуктивності.

Висновки. Таким чином, в середньому за роки досліджень у варіанті без добрив попередники соя та соняшник були рівнозначними для озимих зернових культур, а за внесення різних норм мінеральних добрив врожайність зерна досліджуваних культур після попередника соняшник була вищою, ніж після сої в середньому по сортах пшениці озимої на 5,9 %, тритикале озимого – 15,6 % та жита озимого – 11,1 %.

**Урожайність жита озимого залежно від попередника та мінерального удобрення,
т/га, 2011-2013 рр.**

Норма мінерального удобрення (А)	Попередник (В)	Рік досліджень(С)			
		2011	2012	2013	середня
контроль (без добрив)	соя	3,13	2,90	2,38	2,80
	соняшник	3,35	2,46	2,73	2,85
	+/- до сої, т/га	0,22	-0,44	0,35	0,05
	+/- до сої, %	7,0	-15,2	14,7	1,8
N ₄₅ P ₁₅ K ₁₅	соя	3,68	3,54	3,29	3,50
	соняшник	3,98	3,34	3,56	3,63
	+/- до сої, т/га	0,30	-0,20	0,27	0,13
	+/- до сої, %	8,2	-5,6	8,2	3,7
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	соя	4,07	3,86	4,22	4,05
	соняшник	5,40	3,91	4,87	4,73
	+/- до сої, т/га	1,33	0,05	0,65	0,68
	+/- до сої, %	32,7	1,3	15,4	16,8
N ₇₅ P ₄₅ K ₄₅	соя	4,63	4,05	4,65	4,44
	соняшник	5,99	3,75	5,29	5,01
	+/- до сої, т/га	1,36	-0,30	0,64	0,57
	+/- до сої, %	29,4	-7,4	13,8	12,8
НІР ₀₅	А – 0,19; В – 0,10; С – 0,19; АВС – 0,39				

Список використаних джерел

1. Чмирь С. М. Зміни у структурі посівних площ в Україні / С. М. Чмирь // Вісник аграрної науки. – 2007. – № 6. – С. 70-72.
2. Лихочвор В. В. Зерновиробництво / В. В. Лихочвор, В. Ф. Петриченко, П. В. Іващук. – Львів : НВФ «Українські технології», 2008. – 624 с.
3. Лихочвор В. В. Ресурсоощадна технологія вирощування озимої пшениці для умов Західної України / В. В. Лихочвор. – Львів : Українські технології, 1997. – 204 с.
4. Булигін С. Ю. Сучасний стан та перспективи захисту ґрунтів від деградації / С. Ю. Булигін // Зб. наук. праць Інституту землеробства УААН. – 1999. – Вип. 4. – С. 40-44.
5. Сайко В. Ф. Увеличение производства зерна озимой пшеницы и совершенствование технологий ее возделывания / В. Ф. Сайко // Вестник сельскохозяйственной науки. – 1987. – № 8. – С. 44-51.
6. Кононюк Л. М. Урожайність озимої пшениці за різних технологій вирощування в умовах Лісостепу / Л. М. Кононюк // Зб. наук. праць Інституту землеробства УААН. – 2004. – Вип. 1. – С. 48-53
7. Сайко В. Ф. Вітчизняне зернове господарство. Розмов багато, ефективності – мало / В. Ф. Сайко // Зерно і хліб. – 2005. – № 3. – С. 6-7.
8. Желязков О.І. Формування показників якості зерна пшениці озимої залежно від попередників, строків сівби та норм висіву насіння в Присивашші / О.І. Желязков // Бюл. Ін-ту зерн. госп-ва УААН. – 2011. – № 40. – С. 175-179.
9. Попов С. І. Формування врожайності та якості зерна озимої пшениці в умовах східної частини Лісостепу України / С. І. Попов // Агробіологія. – 2009. – Вип. 1 (64). – С. 128-137.
10. Авраменко С. В. Підвищення урожайності озимих та ярих зернових колосових культур за різних технологій вирощування в умовах східної частини Лісостепу України : дис. ... канд. с.-г. наук : 06.01.09 / Сергій Володимирович Авраменко. – Х., 2010. – 244 с.

11. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. – М.: “Колос”, 1979. – 416 с.
12. Литун П. П. Методические рекомендации по изучению сортовой агротехники в селекционных центрах / П. П. Литун, В. М. Костромитин, Л. В. Бондаренко // ВАСХНИЛ. М., 1984. – 15 с.
13. Костромитин В. М. Формування сортової структури зернових колосових культур за агроекологічним принципом / В. М. Костромитин // Вісник аграрної науки УААН. – 2002. – №4., – С. 26-29.

References

1. Chmir SM. Changes in the structure of crop acreage in Ukraine. Visnik agrarnoiy nayki. 2007; 6:70–72.
2. Likhochvor VV, Petrichenko VF, Ivashchuk PV. Grain production. Lviv: Ukrainski tekhnologii; 2008. 624 p.
3. Likhochvor VV. Resource-saving technology for winter wheat growing for conditions in the Western Ukraine. Lviv: Ukrainski tekhnologii; 1997. 204 p.
4. Buligin SYu. Current status and prospects of soil protection from degradation. Collection of scientific papers of the Institute of Agriculture. 1999; 4:40–44.
5. Sayko VF. Increasing production of winter wheat grain and improving technology of its cultivation. Vestnik selskokhoziaystvennoy nauki. 1987; 8:44–51.
6. Kononiuk LM. Winter wheat yield capacity with different cultivation technologies in the Forest-Steppe. 2004; 1:48–53
7. Sayko VF. Domestic grain farming. Many talks, little efficiency. Zerno I khlib. 2005; 3:6–7.
8. Zheliazkov OI. Formation of winter wheat grain quality parameters depending on predecessors, sowing schedule and seeding norms of in the cis-Sivash area. Bulletin of the Institute of Grain Farming. 2011; 40:175–179.
9. Popov SI. Formation of winter wheat grain yield and quality in the Eastern Forest-Steppe of Ukraine. Agrobioljgia. 2009; 1(64):128–137.
10. Avramenko SV. Increasing yield capacity of winter and spring spiked cereals with different cultivation technologies in the Eastern Forest-Steppe of Ukraine. [dissertation]. [Kharkiv, (Ukraine)] : Plant Production Institute nd. a. Yuriev VYa of NAAS; 2010.
11. Dospekhov BA. Methods of field experience. Moskva: Kolos; 1979. 416 p.
12. Litun PP, Kostromitin VM, Bondarenko LV. Guidelines for studying varietal agrotechnics in breeding centers. Moskva; 1984. 15 p.
13. Kostromitin VM. Agroecology-based formation of varietal structure of spiked cereals. Visnik agrarnoiy nayki. 2002; 4:26-29.

ФОРМИРОВАНИЕ УРОЖАЙНОСТИ ЗЕРНА ИНТЕНСИВНЫХ СОРТОВ ОЗИМЫХ КОЛОСОВЫХ КУЛЬТУР ПОСЛЕ ПРЕДШЕСТВЕННИКОВ ПОДСОЛНЕЧНИК И СОЯ

Попов С. И.¹, Фурсова Г. К.², Авраменко С. В.¹

¹ Институт растениеводства им. В. Я. Юрьева НААН

² Харьковский национальный аграрный университет им. В. В. Докучаева

В статье приведены результаты изучения формирования урожайности интенсивных сортов озимых колосовых культур – пшеницы, тритикале и ржи после предшественников соя и подсолнечник при различных нормах минерального удобрения в условиях неустойчивого и недостаточного увлажнения восточной части Лесостепи Украины.

Результаты. В годы исследований приоритет того или другого предшественника в значительной степени зависел от погодных условий осеннего периода, сроков уборки и качественного проведения предпосевной обработки почвы после изучаемых предшественников. В среднем за годы исследований (2010-2013) на варианте без применения удобрений предшественники соя и подсолнечник были равнозначными для озимых зерновых культур. При внесении различных норм минеральных удобрений урожайность зерна исследуемых сортов пшеницы озимой, тритикале озимого и ржи озимой после подсолнечника была в среднем на 5,9 %, 15,6 % и 11,1 % соответственно выше по сравнению с урожайностью после сои.

Выводы. Таким образом, установлено, что при оптимизации минерального питания и соответствующем влагообеспечении урожайность зерна озимых колосовых культур после предшественников подсолнечник и соя может быть на одном уровне.

Озимые колосовые культуры, урожайность зерна, предшественники соя и подсолнечник, система минерального удобрения

FORMATION OF GRAIN YIELD BY INTENSE VARIETIES OF WINTERSPIKED CROPS AFTER PREDECESSORS SUNFLOWER AND SOYBEAN

Popov S. I.¹, Fursova G. K.², Avramenko S. V.¹

¹ Plant Production Institute nd. a V. Ya. Yuryev NAAS

² Kharkiv National Agrarian University nd. a V. V. Dokuchaiev

The paper presents results of studying formation of performance by intensive varieties of winter spiked crops-wheat, triticale and rye after soybean and sunflower predecessors with various doses of mineral fertilizers under the conditions of unstable and insufficient moistening in the Eastern Steppe of Ukraine.

Results. Over the study years the priority of either precursor to a large extent depended on the autumn weather conditions, harvesting time and quality of seedbed preparation after the predecessors investigated. Over the study years (2010-2013) on average in the fertilizer-free variant soybean and sunflower predecessors were equivalent to winter spiked crops. With various doses of mineral fertilizer, grain yield in the investigated varieties of winter wheat, winter triticale and winter rye after sunflower was on average by 5.9 %, 15.6 % and 11.1 %, respectively, higher compared to the yield after soybean.

Conclusions. Thus, it was found that with optimization of mineral nutrition and appropriate water provision grain yield of winter spiked crops could be at the same level after sunflower and soybean predecessors.

Winter spiked crops, grain yield, soybean and sunflower predecessors, system of mineral fertilization