

ЕНЕРГО- ТА РЕСУРСОЗБЕРІГАЮЧА ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ ОЗИМОГО ТРИТІКАЛЕ В ЗОНІ ПОЛІССЯ УКРАЇНИ

Вивчено продуктивність інтенсивних енерго- та ресурсозберігаючих технологій вирощування озимого тритікале. Проведений аналіз економічної та енергетичної оцінки надає підставу рекомендувати ці технології господарствам зони Полісся України з різним рівнем матеріально-технічного забезпечення.

Постановка проблеми

Одним із найважливіших завдань агропромислового комплексу України в сучасних соціально-економічних умовах є суттєве збільшення і стабілізація виробництва продовольчого і кормового зерна і, в першу чергу, зерна провідних озимих зернових культур. Найбільш ефективними шляхами реалізації цього завдання є створення нових високоврожайних сортів зернових культур, раціональне використання їх у структурі посівів та розробка економічно вигідних і екологічно безпечних технологій їх виробництва, адаптованих до екологічних умов різних регіонів країни. Зусиллями селекціонерів в останні роки створено багато нових вітчизняних сортів традиційних для України видів озимих зернових культур – пшениці і жита, а також нового виду рослини – тритікале, геном якого складається з

геномів жита і пшениці, завдяки чому цей вид поєднує ряд цінних властивостей вихідних видів і в залежності від сортових особливостей тритікале відзначається значними перевагами над вихідними видами. Природно, що ефективне використання таких переваг нових сортів тритікале у виробництві можливе лише на основі детального порівняльного вивчення найбільш перспективних сортів у різних ґрунтово-кліматичних умовах України.

Причини недостатньої ефективності зернової галузі впродовж останніх років, крім суто економічних факторів, полягають у недосконалої структури виробництва зерна, значних його втратах у процесі виробництва, досить високій собівартості зерна та низькій його якості.

Проведені селекційні і технологічні дослідження, біохімічні та біологічні тести показали високу ефективність як вирощування тритікале, так і використання його зерна для продовольчих, фуражних і промислових цілей і дозволили піднести значення тритікале як дійсно нової культури з розряду “наукової” до розряду “промислової” [1].

Аналіз останніх досліджень

Двадцять перше століття напевно буде пов’язано з новими радикальними зусиллями, направленими на успішне вирішення продовольчої проблеми як у світових масштабах, так і в масштабах нашої країни. Безумовно, ключовою ланкою вирішення цієї проблеми являється інтенсифікація і підвищення стійкості зернового господарства як основи всього продовольчого комплексу.

Стримуючим фактором розповсюдження тритікале є відсутність розроблених зональних адаптованих енерго- та ресурсозберігаючих технологій, які б враховували всі біологічні особливості цієї культури і, в першу чергу, недостатню стійкість до вилягання на високих агротехнічних фонах. В зв’язку з цим дослідження щодо вивчення різних енерго- та ресурсозберігаючих технологій вирощування озимого тритікале являється актуальним.

В сучасних умовах необхідно здійснити структурні зміни в зерновому господарстві країни – зменшити виробництво продовольчого зерна і збільшити фуражне (зокрема, озиме тритікале). Питома вага зерно-фуражних культур має становити 54,7 %, в тому числі на Поліссі – 49,8 % [2] замість 45,3 % у даний період.

Багаторічними дослідженнями Інституту землеробства УААН доведено, що в умовах зони Полісся можна отримувати врожаї на рівні 45–60 ц/га [3]. Аналогічні результати одержали в Миронівському інституті пшениць ім. В.М. Ремесла, УААН.

Такий урожай можливий завдяки застосуванню ресурсозберігаючих технологій, розроблених в Інституті сільського господарства Полісся, УААН [4]. Практичний досвід свідчить про високу їх ефективність і економію матеріально-технічних ресурсів.

Об'єкт та методика досліджень

Дослідження щодо розробки елементів ресурсозберігаючої технології вирощування озимого тритікале проводились в десятипільній сівозміні протягом 1995–2001 рр. на дерново-підзолистих супіщаних ґрунтах, які характеризуються наступними агротехнічними показниками: вміст в орному шарі (0-20) гумусу 1,06 %, загального азоту 0,08 %, рухомого фосфору та обмінного калію відповідно 8,3 і 9,1 мг. на 100 г ґрунту. Сума увібраних основ становила 4,4 мг/екв, гідролітична кислотність 1,18 мг/екв, на 100 г ґрунту, ступінь насичення основами 78,9 %.

Таблиця 1. Схеми дослідів

№ вар.	Технології	Система удобрення, кг/га						Всього NPK
		основне добриво			підживлення азотом за етапами органогенезу			
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	I	II	III	
1	Без добрив (абсолютний контроль)	-	-	-	-	-	-	-
2	Інтенсивна базова	30	90	90	60	-	-	270
3	Ресурсозберігаюча (мінімальна система живлення)	30	60	60	30	-	-	180
4	Інтенсивна енергонасичена	30	120	120	30	60	-	360
5	Альтернативна (з використанням побічної продукції + післядія органіки 12,2 т/га сівозмінної площі)	-	-	-	-	-	-	-
6	Інтенсивна базова (з використанням мікроелементів бору і молібдену)	30	90	90	60	-	-	270
7	Ресурсозберігаюча (з елементами біологізації)	30	60	60	30	-	-	270
8	Інтенсивна базова (ґрунтова і листова діагностика)	30	90	90	60	-	-	270
9	Інтенсивна енергонасичена (мінеральні добрива з розрахунку на запланований урожай)	30	135	180	30	70	20	465

Метою наших досліджень було вивчення впливу ресурсозберігаючих та інтенсивних технологій з різним мінеральним і пестицидним

навантаженням на продуктивність озимого тритікале, можливості одержання високих врожаїв при альтернативних технологіях його вирощування, вивчення впливу цих технологій на накопичення мінеральних елементів і пестицидів у продукції і ґрунті.

Варіанти технології закладені на двох рівнях хімічного захисту рослин:

1. Система захисту ресурсозберігаючої технології базується на використанні біологічних, агротехнічних і альтернативних методів боротьби.
2. Інтегрована система боротьби зі шкідниками, хворобами та бур'янами в залежності від економічних порогів шкодочинності і стійкості вирощування сортів до патогенів.

Попередник озимого тритікале – багаторічні трави. Агротехніка вирощування – загальноприйнята для зони Полісся України.

За роки досліджень погодні умови для вирощування озимого тритікале були в основному сприятливими, що забезпечило досить високий рівень урожаю зерна.

Результати досліджень

В результаті вирощування озимого тритікале за ресурсозберігаючою технологією (табл. 2) встановлено, що високий урожай зерна 55,6 ц/га одержали на базовому варіанті 2, де мінеральні добрива вносились у нормі $N_{90}P_{90}K_{90}$ з роздільним внесенням азоту та 58,2 ц/га при інтенсивній технології.

У результаті обробки посівів мікроелементами (бором та молібденом) при цій же нормі мінеральних добрив (вар. 6) спостерігалось підвищення урожаю на 1,7 ц/га за ресурсозберігаючою та на 1,9 ц/га – за інтенсивною технологією.

Зменшення базової норми до ($N_{60}P_{60}K_{60}$) вело до зниження урожаю на 2,7 ц/га за ресурсозберігаючою та на 2,2 ц/га – за інтенсивною технологією (вар. 3.).

Збільшення базової норми до ($N_{120}P_{120}K_{120}$) незначно сприяло збільшенню урожаю за ресурсозберігаючою технологією (всього лише на 3,6 ц/га та інтенсивною 5,2 ц/га) (вар. 4).

У альтернативному варіанті 5 технології, де вивчалась післядія гною та побічної продукції культур, сівозміни, урожай становив 39,0 ц/га при вирощуванні тритікале за ресурсозберігаючою та 41,9 ц/га – за інтенсивною технологією, що вище відповідно на 2,3 і 3,5 ц/га в порівнянні з варіантом без добрив.

Таблиця 2. Ефективність прийомів технології вирощування озимого тритікале

№ вар.	Фон до посіву	Дози і строки внесення азотних добрив					Ресурсозберігаюча			Інтенсивна			
		основне	II-III органогенезу	IV етап органогенезу	VII-VIII етапи органогенезу	сума доз азоту	Урожай, ц/га	Приріст, ц/га		Урожай, ц/га	Приріст, ц/га		
								в порівнянні з базовим варіантом	в порівнянні з варіантом без добрив		в порівнянні з базовим варіантом	в порівнянні з варіантом без добрив	від захисту рослини
1	Без добрив						36,7	18,9	0	39,4	-18,8	0	+2,7
2	P ₉₀ K ₉₀	30	60			90	55,6	0	+18,9	58,2	0	+18,8	+2,6
3	P ₆₀ K ₆₀	30	30			60	52,9	-2,7	+16,2	56,0	-2,2	+16,6	+3,1
4	P ₁₂₀ K ₁₂₀	30	30	60		120	59,2	+3,6	+22,5	63,4	+5,2	+24	+4,2
5	Альтернативна система						39,0	16,6	+2,3	41,9	-15,3	+3,5	+3,9
6	P ₉₀ K ₉₀	30	60 + мікродобрива			90	57,3	+1,7	+20,6	60,1	+1,9	+20,7	+2,8
7	P ₆₀ K ₆₀	30	30 + альтернативна система			60	53,5	-2,1	+16,8	57,1	-1,1	+17,7	+3,6
8	P ₉₀ K ₉₀	30	60 + діагностика			90	56,1	+0,5	+19,4	59,5	+1,3	+20,1	+3,4
9	P ₁₃₅ K ₁₈₀ (розрахована на запланований урожай)	30	30	40	20	120	61,7	+6,1	+25	64,8	+6,6	+25,4	+3,1

Внесення мінімальної норми добрив ($N_{60}P_{60}K_{60}$) у альтернативному варіанті 7 сприяло одержанню урожаю 53,5 ц/га при ресурсозберігаючій та 57,1 ц/га при інтенсивною технологіями, що вище в порівнянні з альтернативним (вар. 5) відповідно на 14,5 і 15,2 ц/га.

Збільшення норм мінеральних добрив до $N_{120}P_{135}K_{180}$ з розрахунку під запланований урожай забезпечило максимальний урожай в порівнянні з базовою технологією – 61,7 ц/га за ресурсозберігаючою технологією та 64,8 ц/га за інтенсивною технологією.

Таблиця 3. Структура врожаю озимого тритікале

№ вар.	Продуктивних стебел, шт./м ²	Кущистість		Висота рослин, см	Довжина колосу, см	Кількість, шт.		Маса 1000 зерен, г	Натура зерен, г/л
		загалом	продуктивна			колос-ків	зерен		
Ресурсозберігаюча технологія									
1	291,5	1,5	1,4	116,4	6,9	16,6	32,2	48,4	710,0
2	351,5	1,2	1,1	123,6	8,8	19,5	37,9	51,2	711,3
3	356,5	1,5	1,4	118,2	8,5	19,5	38,2	50,5	712,5
4	383,5	1,5	1,3	115,1	8,9	19,1	36,3	50,5	9,3
5	278,0	2,3	2,1	114,1	8,5	18,3	37,5	51,3	2,0
6	377,5	1,8	1,3	121,0	8,0	19,3	37,7	49,8	711,8
7	407,0	1,6	1,4	118,0	8,2	18,5	34,3	50,0	712,0
8	376,0	1,6	1,4	114,8	7,0	17,3	32,2	49,1	714,5
9	376,0	1,5	1,3	103,8	7,9	17,9	35,8	51,5	707,3
Інтенсивна технологія									
1	350,5	1,7	1,5	109,1	7,5	17,8	33,5	50,8	700,0
2	441,5	2,2	1,8	113,2	8,1	19,7	36,7	51,0	709,8
3	423,5	2,3	2,0	120,2	8,1	16,8	32,2	49,7	705,4
4	509,0	2,5	2,1	112,8	8,5	19,6	37,4	48,0	708,8
5	448,6	1,9	1,6	115,5	7,9	18,3	38,0	49,7	713,3
6	397,5	2,5	2,1	112,2	8,0	17,2	35,4	49,7	708,8
7	431,0	2,8	2,3	112,6	8,3	18,6	35,7	49,3	710,3
8	418,5	1,9	1,7	131,7	9,4	21,1	39,9	50,3	710,5
9	539,5	2,4	2,1	115,6	8,1	19,1	34,7	51,8	710,0

Вирощування озимого тритікале за інтенсивною технологією з використанням інтегрованої системи боротьби із шкідниками, хворобами та бур'янами в цілому у всіх варіантах дослідів в порівнянні з ресурсозберігаючою технологією забезпечило підвищення урожаю від 2,6 до 4,2 ц/га.

Спостереження і результати проведення структурного аналізу рослин (табл. 3) озимого тритікале показують, що мінеральні добрива сприяли розвитку елементів продуктивності рослин до 376 шт./м² проти 291,5 шт./м² у варіанті без добрив. Оборненість колосу збільшувалась на 6 зерен. Аналогічні результати одержано при вирощуванні тритікале за інтенсивною технологією.

Результати аналізу якості зерна озимого тритікале (табл. 4) показують, що при альтернативній системі удобрення з мінімальною нормою мінеральних добрив, фізичні властивості і якість зерна не зменшувалися в порівнянні з іншими варіантами системи удобрення.

Забур'яненість посівів в значній мірі залежить від системи захисту рослин. При застосуванні гербіцидів на посівах озимого тритікале при інтегрованому захисті в фазі кушення забур'яненість була нижча на всіх варіантах дослідів, де використовували добрива, вона коливалася в межах 7–17 шт./м², тоді як при ресурсозберігаючій технології без хімічної обробки вона була вищою.

Дослідженнями встановлено, що найбільша ураженість озимого тритікале корневими гнилями у фазі кушення була при ресурсозберігаючій технології. Відмічено самий низький ступінь розвитку корневих гнилей при альтернативній системі удобрення. Ураженість озимого тритікале борошністою росю була найменша при інтегрованому захисті рослин при альтернативній системі удобрення.

Таким чином, максимальні врожаї озимого тритікале були одержані в варіантах за інтенсивною технологією. Щодо варіантів ресурсозберігаючої технології, то вони забезпечили нижчий рівень врожайності щодо інтенсивної технології, складаючи в середньому 90–96 % від рівня їх врожайності.

Альтернативні ресурсозберігаючі технології за рівнем продуктивності поступалися інтенсивним з різним мінеральним і пестицидним навантаженням. Ці технології можуть бути виправдані лише за умови, коли перед господарством стоїть завдання виробництва екологічно чистої продукції для дієтичного харчування. За таких умов деяке зниження продуктивності буде окупатись підвищеним попитом, а також цінами на зерно.

Поряд з підвищенням урожайності, не менш важливим наразі є екологічна оцінка технології вирощування озимого тритікале. Дослідження, проведені в цьому напрямку (вивчення мікробіологічної активності ґрунту, вмісту гумусу, наявності нітратів в продукції), свідчать про те, що застосування засобів хімізації в технологіях не створювали умов для пригнічення мікробіологічної активності ґрунтової мікрофлори: чисельність мікроорганізмів коливалася в межах 610–420 млн./га.

Проводилось вивчення впливу технологічних процесів вирощування озимого тритікале на трансформацію гумусу в орному шарі як одного із найбільш універсальних індикаторів екологічного стану ґрунту. Результати досліджень показали, що вирощування тритікале в сівозміні без застосування добрив, або внесення одних тільки мінеральних добрив на фоні застосування засобів хімічного захисту рослин, приводило до розкладу органічної речовини ґрунту. Зокрема, вміст загального гумусу при цих технологіях зменшився на 0,13; 0,15 %. Припинення розкладу гумусу і деяка перевага процесів синтезу спостерігалась при використанні ресурсозберігаючої і альтернативної технологій (з внесенням побічної продукції на фоні післядії органіки).

В дослідженнях проводилась оцінка економічної безпеки вирощування продукції відносно вмісту залишкових кількостей пестицидів у продукції;

результати проведених досліджень свідчать, що в основній продукції озимого тритікале, вирощеного за інтенсивною технологією, залишкових кількостей ділену, байтану, фундазолу не знайдено. Тілт знаходився в межах граничних рівнів. У той же час система захисту рослин, яка передбачає застосування ТУРУ, потребує доробки задля зниження залишкових кількостей пестицидів в зерні тритікале – оскільки в зразках зерна, вирощених з дворазовим використанням ТУРУ при нормах використання 4 та 2 л/га, даний препарат знайдено в кількості 0,3 мг/кг зерна, що перевищує МДР – 0,1 мг/кг.

Вміст нітратів у зерні озимого тритікале, вирощеного за ресурсозберігаючою та інтенсивною технологіями, був у допустимих межах.

Аналіз економічної та енергетичної оцінки вирощування озимого тритікале за ресурсозберігаючою технологією показує, що ця технологія забезпечує високий рівень економічної ефективності виробництва зерна. При практично рівному врожаї вона дозволяє істотно знизити собівартість одного центнера зерна на 16 %, енерговитрати – на 7–12 % та енергоємність – 8–10 тис. МДж/га щодо високозатратної інтенсивної технології.

Висновки

За результатами проведених досліджень встановлено:

1. На дерново-підзолистих супіщаних ґрунтах зони Полісся України оптимальною нормою мінеральних добрив під озиме тритікале за ресурсозберігаючою технологією є $N_{90}P_{90}K_{90}$ з роздрібним внесенням азоту, що забезпечує урожай зерна у кількості – 55,6 ц/га та за інтенсивною технологією – 58,2 ц/га.
2. Мінімальною нормою мінеральних добрив під озиме тритікале за ресурсозберігаючою технологією є $N_{60}P_{60}K_{60}$ з застосуванням альтернативної системи удобрення, що забезпечує урожай зерна 53,5 ц/га та за інтенсивною – 57,1 ц/га.
3. Найвищі врожаї зерна (61,7 ц/га – за ресурсозберігаючою та 64,8 ц/га – за інтенсивною технологіями) під запланований урожай забезпечила розрахункова норма мінеральних добрив.
4. Застосування комплексного захисту рослин озимого тритікале від хвороб, шкідників та бур'янів сприяло збільшенню урожаю зерна на 2,6–4,2 ц/га.

Перспективи подальших досліджень

Актуальність досліджень обумовлена недостатньою вивченістю рівня адаптивних можливостей вітчизняних та зарубіжних сортів нового покоління тритікале, потребою в обґрунтованих біологічних і

агроєкологічних основах інтенсифікації їх виробництва в Лісостепу та Поліссі України.

Література

1. *Каленська С.М.* Агроєкологічні та біологічні основи інтенсифікації виробництва озимого жита і тритікале в Лісостепу України. – К: 2001, – 41с.
2. *Лобас Н.Г.* Интенсификация зернового хозяйства Украинской ССР в условиях становления рыночных отношений. – К., 1991. – 263 с.
3. *Грицай А.Д., Камінський В.Ф., Романюк П.В.* Сучасні технології вирощування зернових культур та напрямки їх вдосконалення / Зб.: Екологія та сільськогосподарське виробництво. – К., 1992. – С. 39-49.
4. *Савченко Ю.І., Смаглій О.Ф., Майстер А.А., та ін.* Рекомендації з ресурсозберігаючих технологій вирощування сільськогосподарських культур в господарствах Житомирської області. – Житомир, 1995. –112 с.