

УДК 633.1

Каленська С.М.

кандидат с.-г. наук

Майстер О.А.

аспірант

## ПОРІВНЯЛЬНА ПРОДУКТИВНІСТЬ ОЗИМИХ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР ЗАЛЕЖНО ВІД МОДЕЛЕЙ ТЕХНОЛОГІЙ ЇХ ВИРОЩУВАННЯ В УМОВАХ ПІВНІЧНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

*Вивчення впливу інтенсивних, ресурсозберігаючих та альтернативних технологій вирощування озимих зернових культур на продуктивність і якість зерна, їх токсикологічна та енергоекономічна оцінка дає підставу рекомендувати в умовах Північного Лісостепу України різні моделі технологій в залежності від напрямку використання зерна і рівня матеріально-технічного забезпечення технологій.*

На сучасному етапі розвитку інтенсивного і стійкого землеробства, як свідчить світова і вітчизняна практика, його потенціал може успішно реалізуватися в основному за рахунок розробки, вдосконалення та успішного освоєння інтенсивних технологій вирощування озимих зернових культур в поєднанні з елементами біологізації та ресурсозбереження.

Дослідження впливу інтенсивних ресурсозберігаючих та альтернативних технологій з різним рівнем хімічного навантаження на продуктивність зернових культур проводилися на темно-сірому легкосуглинковому ґрунті в восьмипільній зерно-просапній сівозміні лабораторії інтенсивних технологій зернових колосових культур і кукурудзи Інституту землеробства УААН.

Досліди проводилися ~~с~~ ~~і~~ ~~д~~ ~~л~~ ~~ю~~ ~~ч~~ ~~о~~ ~~ю~~ схемою:

Варіанти дослідів	ТЕХНОЛОГІ	Система удобрення. кг/га д.р.											
		озима пшениця		Тритикале			озиме жито						
		основне добриво		підживлення азотом за етапами органогенезу			всього NPK	основне добриво		підживлення азотом за етапами органогенезу			всього NPK
		P2O5	K2O	I	II	III		P2O5	K2O	I	II	III	
1	Інтенсивна ресурсозберігаюча	45	60	20	40	-	165	45	60	20	25	-	150
2	Інтенсивна базова	90	120	30	60	30	330	90	120	20	50	20	300
3	Інтенсивна енергонасичена	135	180	30	90	60	495	135	180	30	75	30	450
4	Інтенсивна ресурсозберігаюча з елементами біологізації (після дії побічної продукції)	45	60	20	40	-	165	45	60	20	25	-	150
5	Альтернатива з використанням побічної продукції культур сівозміни + N30 для покращення мінералізації решток попередника	-	-	30	-	-	-	-	-	30	-	-	-
6	Абсолютний контроль	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Грунт характеризувався такими показниками: вміст гумусу (за Тюрніним)- 1,6-1,8%, гідролізованого азоту (за

Корнфілдом) - 80,1-81,0 мг/кг, рухомого фосфору - 141-187 кг, обмінного калію - 99-130 кг/кг ґрунту (за Чириковим).

Озима пшениця, жито і тритікале висівалися після кукурудзи на силос.

У стаціонарному досліді висівалися такі районовані сорти: озимої пшениці - Поліська 90, озимого жита - Київське 93, озимого тритікале - АДМ-5.

Агротехніка вирощування культур була загальноприйнятною для районів Лісостепу.

Погодні умови в роки досліджень помітно відрізнялися за агрометеорологічними показниками. Характерною в усі ці роки була контрастність перепадів температур повітря та нерівномірність розподілу опадів протягом року. 1995 рік був дуже вологим і прохолодним в перший період вегетації та посушливим і теплим в другий (ГТК - 1,3), 1996 рік - теплим, з недостатньою кількістю опадів (ГТК - 1,2). 1997 рік був нерівномірним за температурним режимом повітря та випаданню опадів і не досить сприятливим для вегетації озимих культур. Це позначилося на

врожайності зернових культур та ефективності досліджуваних факторів.

У стаціонарному досліді вивчалися дві системи захисту: мінімальна, яка включила лише протруєння насіння перед сівбою, та інтегрована, яка включила обробку посівів пестицидами за даними біологічного контролю, і ретардантами проти вилягання.

З досліджуваних моделей технологій в середньому за 1996-1998 роки високі врожаї озимої пшениці, тритікале та жита забезпечила інтенсивна базова технологія (вар.2) врожайність зерна за мінімальної системи захисту рослин: 54,0, 56,8 і 43,8 ц/га та за інтегрованої системи захисту рослин - 59,5, 61,1 і 55,2 ц/га. Приріст урожайності зерна від добрив становив відповідно 32,5, 33,5 і 22,6 ц/га за мінімального захисту і 36,6, 34,9 і 31,1 ц/га - за інтегрованого захисту (табл.1).

Таблиця 1

Урожайність зерна озимих зернових культур, 1996-1998 рр.

Вар.	Усередн. за захист						Примет		Приріст від базових хімікатів	
	Мінім.		Інтег.		Добрива		Від захисту	Від добрив	Хімікатів	
	ц/га	ц/га	ц/га	ц/га	ц/га	%	ц/га	%	ц/га	%
<b>О з и м а п ш е н и ц я</b>										
1	43,8	22,3	103,7	49,4	26,5	115,7	5,6	12,8	27,9	129,8
2	54,0	32,5	151,2	59,5	36,6	159,8	5,5	10,2	38,0	176,7
5	54,3	32,8	152,6	63,2	40,3	176,0	8,9	16,4	41,7	194,0
8	48,0	26,5	123,3	51,0	28,1	122,7	3,0	6,3	29,5	137,2
9	34,3	12,8	59,5	35,6	12,7	55,5	1,3	3,8	14,1	65,6
12	21,5	-	-	22,9	-	-	1,4	6,5	1,4	6,5
<b>О з и м е т р и т і к а л е</b>										
1	47,1	23,8	102,1	51,3	24,6	92,1	4,2	8,9	28,0	120,2

Продовження табл. 1

2	56,8	33,5	143,8	61,6	34,9	130,7	4,8	8,5	38,3	164,4
5	54,9	31,6	135,6	63,6	36,9	138,2	8,7	15,8	40,3	173
8	49,5	26,2	112,4	51,8	25,1	94,0	2,3	4,6	28,5	122,3
9	30,8	7,5	32,2	33,2	6,5	24,3	2,4	7,8	9,9	42,5
12	23,3	-	-	26,7	-	-	3,4	14,6	3,4	14,6
О з и м е ж и т о										
1	39,3	18,1	85,4	42,5	18,4	76,3	3,2	8,1	21,3	100,5
2	43,8	22,6	106,6	55,2	31,1	129,0	11,4	26,0	34,0	160,4
5	44,5	23,3	109,9	51,2	27,1	112,4	6,7	15,1	30,0	141,5
8	42,6	21,4	100,9	47,3	23,2	96,3	4,7	11,0	26,1	123,1
9	25,7	4,5	21,2	29,5	5,4	22,4	3,8	14,8	8,3	39,2
12	21,2	-	-	24,1	-	-	2,9	13,7	2,9	13,7

В цілому інтенсивна базова технологія (вар. 2) із застосуванням інтегрованої системи захисту забезпечила приріст урожаю озимої пшениці 5,5 ц/га, озимого тритікале - 4,8 ц/га та озимого жита - 11,4 ц/га щодо мінімального захисту.

Інтенсивна енергонасичена технологія (вар. 5) з внесенням під озиму пшеницю і тритікале підвищених норм мінеральних добрив до 495 кг/га та озиме жито 450 кг/га діючої речовини з роздрібненим внесенням азоту неістотно впливали на збільшення врожайності зерна порівняно з інтенсивною базовою (вар. 2), озимої пшениці лише на 3,7 ц/га, тритікале - на 2,0 ц/га, а врожайність озимого жита зменшилася через вилягання посівів на 4 ц/га при інтегрованому захисті рослин.

Досить висока продуктивність озимих зернових культур була відмічена при застосуванні інтенсивної ресурсозберігаючої технології з елементами біологізації (вар. 8), врожайність зерна при мінімальному захисті становила відповідно 48,0, 49,5 і 42,6 ц/га,

при інтегрованому - 51,0, 51,8 і 47,3 ц/га, приріст урожаю зерна від добрив відповідно 26,5, 26,2 і 21,4 ц/га - за мінімального та 28,1, 25,1 і 23,2 ц/га - за інтегрованого захисту. Приріст урожаю від примінення засобів захисту становив відповідно 3,0, 2,3 і 4,7 ц/га. Аналогічна технологія, але без елементів біологізації (вар. 1) забезпечила дещо нижчу врожайність озимої пшениці - 43,8 ц/га, озимого тритікале - 47,1 і озимого жита - 39,3 ц/га за мінімального захисту і відповідно 49,4, 51,3 і 42,5 ц/га - за інтегрованого захисту.

При вивченні впливу засобів хімізації на продуктивність озимих зернових культур встановлено, що найвищий приріст зерна озимої пшениці - 41,7 ц/га, озимого тритікале - 40,3 ц/га отримали на варіанті 5 інтенсивної енергонасиченої технології, озимого жита - 34,0 ц/га на варіанті 2 інтенсивної базової технології. Озима пшениця та озиме тритікале на варіанті інтенсивної базової технології (вар. 2) забезпечили дещо нижчі

прирости зерна відповідно 38,0 і 38,3 ц/га.

Серед досліджуваних культур на всіх моделях технологій майже однакову продуктивність забезпечили озиме тритікале та озима пшениця, далі йде озиме жито.

Модель альтернативної технології (вар.9) на фоні післядії соломи ячменю та гною, який вносили в сівозміні під цукровий буряк і зернову кукурудзу, з внесенням 30 кг/га азоту для кращої мінералізації рослинних решток попередника, забезпечила за мінімального захисту врожайність озимої пшениці, тритікале та жита відповідно 34,3, 30,8 і 25,7 ц/га, за інтегрованого - 35,6, 33,2 і 29,5 ц/га. Озима пшениця за цією технологією дала найвищу врожай, потім тритікале і жито.

На контрольному варіанті (вар. 12), де не вносились мінеральні добрива, при мінімальній системі захисту була отримана врожайність пшениці, тритікале та жита: 21,5, 23,3 і 21,2 ц/га, при інтегрованій: 22,9, 26,7 і 24,1 ц/га. При мінімальній природній забезпеченості озимих елементами живлення, продуктивність жита і тритікале вища, особливо це помітно при інтегрованій системі захисту. Це підтверджують дані багатьох вчених, що на бідних ґрунтах

озиме жито та тритікале формує кращі врожаї, ніж пшениця.

Альтернативні технології за рівнем продуктивності поступалися інтенсивним та ресурсозберігаючим з різним мінеральним і пестицидним навантаженням. Ці технології можуть бути виправдані лише за умов, коли перед господарством стоїть завдання виробництва екологічно чистої продукції та наявності дефіциту добрив і пестицидів.

Потенціальна продуктивність озимих зернових культур зумовлена кількістю рослин на одиниці площі, кількісним та якісним складом продуктивного стеблестою, кількістю зерен у колосі і масою 1000 зерен.

В умовах дослідів у середньому за роки досліджень формування елементів структури врожаю озимих культур були задовільними. За рахунок внесення мінеральних добрив збільшується кількість продуктивного стеблестою. Найбільша кількість продуктивних стебел у озимій пшениці - 514 шт/м<sup>2</sup> та озимого тритікале - 437 шт/м<sup>2</sup> була за моделі інтенсивної енергонасиченої технології (вар. 5) та 473 шт/м<sup>2</sup> - в озимого жита інтенсивної базової технології (вар. 2) за інтегрованої системи захисту (табл.2).

Таблиця 2

## Структура врожаю озимих зернових культур і фізичні показники якості зерна, 1996-1998 рр.

№ п/п	Кількість продуктивних стебел на 1 м <sup>2</sup>		На озимі культури				Маса зерен		Натура зерна	
			аспект		маса зерна		г/шт		г/шт	
			1	2	1	2	1	2	1	2
О з и м а п ш е н и ц я										
1	425	446	22	23	1,03	1,10	45,0	45,8	743	745
2	456	496	25	25	1,17	1,21	46,6	48,0	749	749
5	476	514	25	26	1,16	1,24	47,3	49,0	749	754
8	428	446	24	24	1,11	1,14	45,8	46,7	741	748
9	341	373	22	21	0,99	0,98	45,2	45,6	734	735
12	273	283	18	19	0,77	0,82	42,9	43,6	737	735
О з и м е т р и т і к а л е										
1	370	380	27	27	1,29	1,36	49,1	49,6	681	685
2	417	428	27	29	1,38	1,44	51,4	51,6	679	683
5	416	437	28	29	1,38	1,50	51,3	51,9	681	682
8	374	393	27	28	1,32	1,36	49,3	50,1	682	686
9	294	309	22	23	1,05	1,09	47,9	48,4	678	678
12	269	273	20	21	0,90	1,00	47,3	47,5	678	684
О з и м е ж и т о										
1	398	409	29	30	0,98	1,06	33,4	34,6	682	685
2	415	473	31	32	1,06	1,16	35,4	37,2	680	680
5	423	455	31	33	1,06	1,15	34,9	35,7	670	676
8	404	437	30	31	1,06	1,09	34,8	35,8	687	689
9	320	343	27	26	0,81	0,86	32,3	33,1	702	699
12	285	301	23	24	0,72	0,77	32,1	32,5	699	703

1 - мінімальний захист, 2 - інтегрований захист.

На варіанті без внесення мінеральних добрив (абсолютний контроль) сформувалася найменша густина продуктивного стеблестоя в озимій пшениці, тритикале та жита відповідно 273, 269 і 285 шт/м<sup>2</sup> за мінімального захисту та 283, 273 і 301 шт/м<sup>2</sup> - за інтегрованого. При застосуванні альтернативної технології (вар. 9), де в ґрунт

вносилися тільки побічна продукція та азотні добрива в нормі N30, кількість продуктивного стеблестоя також була невеликою: за мінімального захисту в озимій пшениці - 341 шт/м<sup>2</sup>, озимого тритикале - 294 і 320 шт/м<sup>2</sup> - в озимого жита та за інтегрованого відповідно 373, 309 і 343 шт/м<sup>2</sup>.

За моделей інтенсивної ресурсозберігаючої (вар. 1) та інтенсивної ресурсозберігаючої з елементами біологізації (вар. 8) кількість продуктивних стебел була в озимій пшениці - 425-428 шт/м<sup>2</sup>, озимого тритікале - 370-374 шт/м<sup>2</sup> і озимого жита - 398-404 шт/м<sup>2</sup> за мінімального захисту. На всіх варіантах інтегрований захист сприяв збільшенню густоти продуктивного стеблестою, порівняно з мінімальним.

Показники структури врожайності пшениці, тритікале і жита підвищуються при роздрібненому внесенні азотних добрив. За таких умов збільшується довжина стебла і колоса, кількість зерен у колосі, маса і натура зерна (1). Нашими дослідженнями встановлено, що під впливом мінеральних добрив істотно збільшується кількість зерен в колосі та маса зерна. Так, якщо на контролі в озимій пшениці, тритікале та жита в одному колосі містилося відповідно 18, 20 і 23 шт. зерен за мінімального захисту, то застосування інтенсивної базової, ресурсозберігаючої та енергонасиченої сприяло збільшенню зерен у озимій пшениці до 25, озимого тритікале - до 28 і жита - до 31 штуки. Інтегрований захист у більшості випадків сприяв збільшенню озерненості колосу відповідно до 26, 29 і 33 шт. зерен. Поряд із збільшенням кількості зерен у колосі під впливом мінеральних добрив збільшувалася і маса зерна з одного колоса. Якщо на контролі вона становила у озимій

пшениці 0,77-0,82 г, озимого тритікале - 0,90-1,00 г і озимого жита - 0,72-0,77 г, то при застосуванні інтенсивної ресурсозберігаючої технології відповідно 1,03-1,1 г, 1,29-1,36 г, 0,98-1,06 г, інтенсивної базової технології - 1,17-1,21, 1,38-1,44, 1,06-1,16 г, інтенсивної енергонасиченої - 1,16-1,24, 1,38-1,50, 1,06-1,15 г з одного колоса. На варіанті альтернативної технології цей показник був вищий, ніж на контролі, але значно нижчий, ніж при застосуванні інтенсивних технологій.

Досліджувані моделі технології вирощування озимих зернових культур впливали на такі показники як маса 1000 зерен і натура зерна. Найбільшу масу 1000 зерен було отримано на варіантах інтенсивної базової (вар. 2), інтенсивної енергонасиченої (вар. 5), ресурсозберігаючої з елементами біологізації (вар. 8), за яких у озимій пшениці вона коливалася в межах 46,6-45,8 г, озимого тритікале - 51,4-49,3 г, озимого жита - 35,4-34,8 г за мінімального захисту та інтегрованому захисті відповідно 48,0-46,7 г, 51,6-50,1 г, 37,2-35,8 г. На контрольному варіанті цей показник становив у пшениці - 43,6 г, тритікале - 47,5 г та жита-32,5г.

Натура зерна на всіх досліджуваних моделях технологій у озимій пшениці становила 734-799 г/л, озимого жита - 680-702 г/л, озимого тритікале - 678-682 г/л, дещо вищою була вона на варіантах з інтегрованою системою захисту.

Показники натуре зерна озимого тритикале та жита були на одному рівні, найвищі вони були в озимій пшениці, що підтверджують ряд дослідників (2).

Результати наших досліджень (табл.3) свідчать про те, що найкращими якісними показниками характеризується зерно трьох культур, одержане при технологіях, в яких застосовувалися підвищені дози азотних добрив з роздрібним їх внесенням. Так, на варіанті інтенсивної енергонасиченої технології (вар. 5), де вносилося 180 кг/га азоту, вміст білка в зерні в середньому за три роки становив за мінімального захисту рослин у озимій пшениці - 13,5%, тритикале - 12,9%, жита - 7,9% та інтегрованого захисту відповідно 14,1%, 12,6%, 8,1%. На контрольному варіанті (без застосування добрив) за мінімального захисту вміст білка становив відповідно 12,4%, 9,5%, 7,1% та інтегрованого захисту - 10,5%, 9,8%, 7,3%.

При застосуванні (вар. 1) інтенсивної ресурсозберігаючої технології - 60 кг/га азоту відповідно 10,8%, 10,6%, 7,3% за мінімального захисту та 11,1%, 12,0% і 7,5% - за інтегрованого захисту, інтенсивної базової (вар. 2) - 120 кг/га азоту відповідно 12,5%, 11,0%, 7,7% за мінімального і 14,0%, 11,6% і 7,8% - за інтегрованого захисту; альтернативної технології (вар. 9) відповідно 10,2%, 9,4%, 7,3% за мінімального і 10,2%, 9,6% і 7,5% - за інтегрованого захисту. З наведених даних видно, що із

збільшенням доз азотних добрив при вирощуванні озимих зернових культур за різними технологіями зростає вміст білка в зерні. Застосування інтегрованої системи захисту рослин теж сприяло деякому збільшенню вмісту білка порівняно з варіантами, на яких застосовувалась мінімальна система захисту.

Аналогічна закономірність як і білка, відмічена за впливом різних технологій на вміст в зерні озимих культур клейковини (табл.3). Так, при внесенні різних доз добрив, при вирощуванні озимій пшениці цей показник збільшився з 24,9% на контрольному варіанті до 30,3% при застосуванні інтенсивної енергонасиченої технології (вар. 5) за мінімального захисту і відповідно з 26,5% до 31,5% - за інтегрованого захисту.

Згідно з класифікацією пшениці за технологічними якістьми зерна при вмісті в ньому не менше 28-32% клейковини 1 групи, вони вважаються сильними, в тому числі, якщо не менше 32% - відмінними покращувачами. Таким чином, при вирощуванні Поліської 90 за енергонасиченої технології можливо було б одержання в зоні Лісостепу відмінних покращувачів в хлібопекарському відношенні пшениці. Що стосується вмісту клейковини в зерні озимого тритикале, то слід відмітити, що вони були дещо нижчими в порівнянні з озимією пшеницею.



Таблиця 3

## Вміст протеїну, білка та клейковини в зерні озимих культур, 1996-1998 рр.

Варіанти дослідів	Мінімальний захист			Інтегрований захист			Жито	
	Білок	Клейковина	Протеїн	Білок	Клейковина	Протеїн	Білок	Клейковина
	Мінімальний захист							
1	12,3	10,8	26,3	11,6	10,6	23,7	8,1	7,3
2	13,9	12,8	28,8	12,5	11,0	24,7	8,5	7,7
5	14,5	13,5	30,3	14,2	12,9	26,7	8,6	7,9
8	13,2	11,9	27,6	12,9	11,1	24,8	8,3	7,5
9	12,1	10,2	26,2	11,4	9,4	21,1	8,6	7,3
12	11,8	10,4	24,9	10,7	9,5	20,8	7,4	7,1
	Інтегрований захист							
1	12,7	11,1	26,8	12,0	10,2	23,9	8,5	7,5
2	14,8	14,0	29,3	13,2	11,6	25,7	8,8	7,8
5	15,2	14,1	31,5	14,0	12,6	27,9	9,1	8,1
8	14,0	12,7	28,7	12,9	11,2	26,4	8,3	7,8
9	12,2	10,2	26,7	11,8	9,6	21,9	7,9	7,5
12	12,2	10,5	26,5	11,3	9,8	21,1	7,5	7,3

Так, на контрольному варіанті вони становили 20,8% за мінімального захисту і 21,1% - за інтегрованого захисту рослин. При застосуванні інтенсивної енергопасиченої технології (вар. 5) відповідно 26,7% і 27,9%. Збільшення внесення норм мінеральних добрив сприяло підвищенню в зерні озимого тритікале клейковини до 28,5% за мінімального захисту рослин та 32,6% - за інтегрованого захисту в порівнянні з контролем, а в цілому проведення інтегрованого захисту підвищувало вміст клейковини на 1,3 - 4,6%.

Під впливом агрохімікатів змінюються санітарно-гігієнічні показники якості сільськогосподарської продукції. Як правило, визначають залишкову кількість окремих сполук чи елементів, тоді як

сумарне забруднення не враховується. Досить часто вміст кожного з компонентів не перевищує максимально допустимого рівня, а кількість залишків всього комплексу може обумовлювати значну токсичність. Тому доцільним є визначення загальної токсичності залишків всього комплексу застосування добрив та пестицидів. Найбільш простим і швидким методом оцінки сумарної токсичності є біотестування. За методом Мінеєва (1991), токсична дія препаратів визначається шляхом висіву рослин - індикаторів. Основними вимогами до біотесту є висока енергія проростання насіння і чутливість до токсичних речовин. Достовірною вважається токсичність 20% і вище.

Досліджувалось зерно озимої пшениці та жита в 1996

році, пшениці і тритікале - в 1997 році. Для озимих культур виявлено однакову закономірність - підвищення пестицидного

навантаження та насиченості сівозміни мінеральними добривами збільшувало токсичність (табл.4).

Таблиця 4

Токсичність зернової продукції озимих культур в умовах комплексного застосування засобів хімізації, %

Варіант досліду	1996 р.				1997 р.			
	Пшениця		Жито		Пшениця		Тритікале	
	1	2	1	2	1	2	1	2
2	3,3	42,5	16,0	18,0	11,3	25,0	37,8	40,3
5	32,0	49,2	23,0	34,0	24,4	37,5	42,9	47,2
12	17,5	18,0	13,0	15,0	11,4	23,8	15,1	36,1

достовірний рівень токсичності - 20,

1 - мінімальний захист,

2 - інтегрований захист.

Застосування максимальної дози мінеральних добрив та пестицидів при інтенсивній енергонасиченій технології (вар. 5), підсилювало токсичність врожаю у озимій пшениці в 1996 році до 49,2%, 1997 році - до 37,5%, інтенсивна базова технологія (вар. 2) мала показники токсичності: 42,5% і 25,0% відповідно. І, навпаки, продукція вирощена без добрив на контролі (вар. 12) відзначалась найменшою токсичністю: 18,0% і 23,8% в різні роки. При мінімальній системі захисту показник токсичності не перевищував достовірний рівень 20%, за винятком інтенсивної енергонасиченої - 32,0 і 24,4%.

В озимого жита рівень токсичності, залежно від системи захисту, при інтенсивній енергонасиченій технології був в межах 23-34%, інтенсивній базовій-16,0-18,0% і на контролі - 13,0-15,0%, тритікале - 42,9-

47,2%, 37,8- 40,3% і 15,1-36,1% відповідно.

Найбільш забрудненим виявилось зерно озимої пшениці та тритікале, а у жита лише при інтенсивній енергонасиченій технології залишки засобів хімізації перевищували достовірний рівень токсичності.

Таким чином, подальше вдосконалення технологій вирощування зернових культур необхідно спрямувати на оптимізацію поживного режиму рослин та скорочення застосування пестицидів шляхом часткової заміни їх більш раціональними і безпечними методами захисту рослин.

В основі розв'язання завдань щодо збільшення виробництва зерна в сучасних умовах виробництва необхідні такі технології, які забезпечували б стабільні врожаї, не знижували б родючості ґрунту, були

екологічно безпечними і економічно виправданими.

Порівнюючи досліджувані технології і озимі зернові культури, отримуємо найвищий ефект при моделях технологій з оптимальними дозами добрив і інтегрованою системою захисту. Найбільш економічно вигідною є модель ресурсозберігаючої технології з елементами біологізації, при якій урожайність озимої пшениці становила 51,0 ц/га, прибуток - 567 грн/га, К<sub>е</sub> - 3,23, тритікале урожайність - 51,8 ц/га, прибуток - 491 грн/га, К<sub>е</sub> - 3,35, жита урожайність - 47,3 ц/га, прибуток - 429 грн/га, К<sub>е</sub> - 3,50.

Інтенсивна базова технологія за рівнем продуктивності і якості зерна значно перевищує і майже не поступається при енергоекономічній оцінці ресурсозберігаючим, формує врожай озимої пшениці 59,5 ц/га, прибуток - 559 грн/га, К<sub>е</sub> - 2,85, тритікале урожайність - 61,6 ц/га, прибуток - 481 грн/га, К<sub>е</sub> - 2,98, жита урожайність - 55,2 ц/га, прибуток - 402 грн/га, К<sub>е</sub> - 3,13.

Інтенсивна енергонасичена технологія з внесенням підвищених доз добрив не забезпечила відповідного економічного і енергетичного ефекту. При застосуванні більш високих доз добрив приріст урожайності був незначний. Ця модель не забезпечила належного рівня їх окупності - прибуток з 1 га був низьким при самій високій собівартості зерна і низькому коефіцієнті енергетичної ефективності.

Найбільш економічно та енергетично виправданою виявилась модель ресурсозберігаючої технології з елементами біологізації, яка забезпечила найвищий рівень прибутку і коефіцієнт енергетичної ефективності. Інтенсивна базова технологія, при якій був отриманий значно вищий врожай і якість зерна озимих культур за рівнем прибутку і коефіцієнтом енергетичної ефективності поступалася незначно. Найвищий прибуток був отриманий при вирощуванні озимої пшениці, а найвищий коефіцієнт енергетичної ефективності у озимого жита, потім тритікале.

## Висновки:

1. Високі врожаї продовольчого зерна озимої пшениці, тритікале і жита з високими поживними та хлібопекарськими якостями забезпечили інтенсивні технології. Ресурсозберігаючі та альтернативні технології, які передбачають обмежене застосування засобів хімізації і

при яких важко отримати зерно з високими продовольчими якостями, слід застосовувати при вирощуванні озимого тритікале як кормової культури.

2. Вирощування озимих культур за інтенсивними технологіями значно покращує якісні показники зерна. Зростає

вміст протеїну, білка та клейковини. Найбільший вміст протеїну та білка накопичувало зерно озимої пшениці - 15,2 та 14,1%, потім тритикале - 14,0 та 12,6% і жито - 9,1 та 8,1% при вирощуванні за інтенсивною енергонасиченою технологією. Найбільший вміст клейковини - 31,5 відзначається у озимої пшениці і у озимого тритикале - 27,9%.

3. Токсикологічна оцінка зернової продукції озимих культур в умовах комплексного застосування засобів хімізації показала, що у 1996 році рівень токсичності озимої пшениці при інтенсивній базовій технології досягав 42,5% і в 1997 році - 25,0%, при достовірному рівні - 20%, у тритикале він становив 40,3%. При інтенсивній енергонасиченій технології ці показники були ще вищі.

Найбільш екологічно чистим виявилось зерно озимого жита, у якого токсичність за базової технології не перевищувала достовірний рівень.

4. Найбільш економічно та енергетично виправданою виявилась модель ресурсозберігаючої технології з елементами біологізації, яка забезпечила найвищий рівень прибутку і коефіцієнт енергетичної ефективності. Інтенсивна базова технологія, при якій був отриманий значно вищий врожай і якість зерна озимих культур за рівнем прибутку і коефіцієнтом енергетичної ефективності, поступалася незначно. Найвищий прибуток був отриманий при вирощуванні озимої пшениці, а найвищий коефіцієнт енергетичної ефективності у озимого жита, потім тритикале.

## Література

1. Голуб И.А. Влияние азотных удобрений на динамику формирования урожайности озимых. // Зерновые культуры. 1996. - №2 - с.17-18.

2. Федорова Р.Н. Культура тритикале и ее болезни. // Защита растений. 1992. - №2 - с.16-18.