

УДК 633.11/14"321":631.5

В.С.Гірко, доктор сільськогосподарських наук

О.В.Гірко, молодший науковий співробітник

ННЦ «ІНСТИТУТ ЗЕМЛЕРОБСТВА НААН УКРАЇНИ»

С.І.Волощук, кандидат сільськогосподарських наук

*МИРОНІВСЬКИЙ ІНСТИТУТ ПШЕНИЦІ ІМ. В.М. РЕМЕСЛА НААН
УКРАЇНИ*

ВПЛИВ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ НА ВРОЖАЙНІСТЬ ТРИТИКАЛЕ ОЗИМОГО

Як свідчить світовий досвід, відбувається динамічне зростання посівів тритикале у світі завдяки таким перевагам культури, як висока врожайність, підвищена стійкість проти хвороб, низька чутливість до несприятливих ґрунтових умов, менша собівартість виробництва зерна, а також висока кормова його цінність [1,2].

Удосконаленню елементів технології вирощування озимого тритикале в різних зонах України приділено багато уваги в наукових працях. [3-7]. Однак глобальні зміни клімату і наслідки нестабільності погоди можуть стати найсерйознішою проблемою у сільському господарстві найближчого майбутнього. Управління агрофітоценозом може здійснюватись за рахунок регульованих факторів: застосування добрив, строків сівби, норм висіву, підбору сортів тощо [8]. Тому розробка наукових рекомендацій щодо комплексної дії основних факторів на формування продуктивності нових сортів цієї культури і визначення ефективності головних технологічних елементів сортової агротехніки озимого тритикале залишається актуальною.

Вивчення можливостей цих факторів і виявлення основних закономірностей формування зернової продуктивності рослин залежно від технологічних заходів і погодних умов становило мету цієї роботи. Вирішення названого завдання дасть змогу ефективно впливати на формування посівів за певних метеорологічних умов.

Умови та методика досліджень. Досліди із сортами озимого тритикале АДМ 8, АДМ 11 та Пурпурний проводили протягом 2004-2009 рр. за схемою, котра включала вивчення норм висіву (3 млн шт./га, 4, 5, 6 млн шт./га), строків сівби (5.IX, 15.IX, 25.IX, 5.X), осіннього передпосівного внесення фосфорно-калійних добрив (фон без РК, P₃₀K₃₀, P₆₀K₆₀) на котрі були накладені варіанти доз

© В.С.Гірко, О.В.Гірко, С.І.Волощук, 2010

азотних добрив у весняно-літню вегетацію по етапах органогенезу: N_{30} кг д.р./га на II етапі; N_{30} кг д.р./га на II етапі + N_{30} кг д.р./га на IV етапі; N_{30} кг д.р./га на II етапі + N_{60} кг д.р./га на IV етапі. Обробіток ґрунту під висів тритикале озимого - загальноприйнятий для зони, мінеральні добрива P_{30-60} , K_{30-60} вносили подільночно під передпосівну культивуацію згідно зі схемою досліду. Азот у дозі N_{30} кг д.р./га вносили вручну на II етапі органогенезу весною, а в дозі P_{30-60} кг д.р./га на IV етапі органогенезу. Контролем служили варіанти без НРК. З мінеральних добрив використовували: аміачну селітру (34%), гранульований суперфосфат (20%), калійну сіль (40%).

Досліди проводили на типовому чорноземі, гумусовий горизонт – 38-42 см. Ґрунт – повнопрофільний чорнозем глибокий, малогумусний, слабовилугуваний, середньосуглинкового гранулометричного складу.

Карбонати знаходяться на глибині 45-65 см. Рівень залягання ґрунтових вод на глибині 50-60 м. Уміст в орному шарі ґрунту гумусу 3,58-4,18%, рухомого фосфору (за Труогу) 12,8-18,9 мг, обмінного калію (за Масловою) – 9,5-12,7 мг/100 г ґрунту. Наведені агрохімічні характеристики ґрунту дослідних ділянок свідчать, що ґрунт багатий на мінеральні елементи, має слабокислу, близьку до нейтральної, реакцію ґрунтового розчину, сприятливий для вирощування зернових колосових культур.

Клімат – помірно континентальний. За багаторічними даними Миронівської АС ім. В.Ф. Старченка середня річна температура повітря 7,6°C, за рік випадає 565 мм опадів. Перехід середньої добової температури повітря нижче 5°C відбувається у кінці жовтня на початку листопада. Розподіл опадів по місяцях вегетаційного періоду нерівномірний, що викликає весняні та літні посухи. Зима – помірно холодна, хоч спостерігаються зими і з критично низькими температурами, тривалим заляганням льодової кірки та безсніжжям, що призводить до вимерзання озимих зернових культур.

Основні кліматичні параметри періоду проведення досліджень представлені у табл. 1. Вони характеризувались значною мінливістю по роках і по місяцях у межах періоду вегетації.

Дані опрацювали за алгоритмами багатофакторного дисперсійного аналізу за допомогою ППП «Statistica 6,0».

Результати досліджень. Урожайність є тим інтегральним показником, який відображає дію всіх факторів на рослину і визначає доцільність кожного агротехнічного заходу. Тому важливо

встановити вплив кліматичних факторів на рівні технологічних заходів, які забезпечать одержання стабільної урожайності. Не виявлено чіткого зв'язку між кількістю опадів і рівнем урожайності тритикале; як сухі, так і занадто вологі умови мали суттєвий вплив на урожайність [9] в умовах тривалого експерименту.

Таблиця 1. Середні температури, відносна вологість повітря та суми опадів по місяцях за роки досліджень

Рік	Місяць												За вегетацію
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
<i>Середня температура повітря, °C</i>													
2003								19,6	13,7	7,2	3,4	-0,8	
2004	-4,0	-2,8	4,0	8,7	13,3	17,1	19,8	19,7	14,0	9,4	3,0	0,1	7,2
2005	-0,3	-5,8	-1,6	10,2	16,3	17,0	20,5	20,1	15,3	8,4	2,4	-0,8	7,5
2006	-8,1	-6,1	0,0	9,0	14,4	17,9	20,2	20,5	15,0	9,4	3,3	2,1	6,6
2007	1,6	-3,7	5,7	8,4	18,2	20,4	22,2	21,9	15,1	9,3	0,2	-0,9	9,3
2008	-3,6	0,2	4,7	10,6	14,3	18,4	20,9	21,6	13,8	10,4	3,6	-0,6	8,1
2009	-8,7	-3,1	0,5	9,8	16,9	21,6	23,7	19,1					8,0
Середньооб'яго-річна	-3,9	-3,3	1,4	9,0	15,2	18,3	20,3	19,6	14,2	8,4	1,7	-2,3	
<i>Сума опадів, мм</i>													
2003								127,5	30,7	106,2	21,6	29,0	
2004	55,1	45,2	22,1	22,1	49,0	12,2	125	116,3	77,7	23,1	54,6	23,6	518
2005	44,7	60,5	20,8	52,6	40,7	69,1	66,6	152,7	1,0	58,2	1,8	59,9	534
2006	14,5	39,1	69,1	41,9	39,1	182,4	31,8	45,7	69,1	38,4	22,4	12,2	539
2007	38,4	28,0	7,4	6,4	44,4	74,9	36,8	44,7	46,5	19,1	84,3	26,4	378
2008	21,1	8,9	27,7	92,0	60,7	30,7	85,9	29,2	135	13,5	39,9	59,2	503
2009	34,8	54,4	42,4	0,0	49,8	66,3	88,7						584
Середньооб'яго-річна	31,1	30,9	33,7	39,8	48,4	103,8	73,6	66,0	56,7	46,5	38,5	38,6	
<i>Середня вологість повітря, %</i>													
2003								67,6	81,8	90,6	85,1		
2004	87,2	84,3	75,4	55,7	63,6	60,7	71,1	73,6	75,0	78,9	84,3	86,1	74,8
2005	82,5	82,2	69,5	62,9	64,7	70,4	66,7	68,9	65,9	75,5	87,7	87,2	74,8
2006	81,2	82,5	80,3	68,2	62,5	74,4	64,1	68,8	74,1	83,8	87,7	86,7	75,4
2007	81,1	80,8	68	52,6	56,2	63,2	58,5	63,2	69,5	76,9	84,2	88,6	72,1
2008	81,3	77,9	75,5	75,8	64,5	65,4	64,9	54,7	74,1	79,5	84,7	89	75,0
2009	87,9	89,6	81,3	44,6	60,3	62,2	68,7						74,7
Середньооб'яго-річна	83,1	80,6	75,5	65,9	62,2	69,4	68,9	66,0	71,6	77,5	84,9	85,4	

Це знайшло підтвердження і в наших дослідженнях. Як видно з табл. 2, найбільша кількість вірогідних впливів (включаючи двофакторні і багатофакторні взаємодії) відмічена у найменш сприятливих 2006 та 2007рр., при цьому вплив строку сівби у ці роки виявився істотнішим. Водночас слід відмітити, що вплив азотного підживлення у ці роки був менш суттєвим. На рис.1 представлені дані середньої врожайності по роках та впливу окремих факторів досліді на її формування. При цьому слід відмітити, що мінімальний вплив добрив відмічено якраз у найменш сприятливі роки. Проявилась також певна сортоспецифічність у взаємодії факторів.

Таблиця 2. Вірогідність впливу факторів досліді та їх взаємодії по роках досліджень.

Фактор	Рік, сорт											
	2004		2005		2006		2007		2008		2009	
	АДМ 8	АДМ 11	АДМ 8	АДМ 11	Пурпурний	АДМ 11	Пурпурний	АДМ 11	Пурпурний	АДМ 11	Пурпурний	АДМ 11
Строк посіву	*	*	**	**	**	**	**	**	*	*	*	*
Норма висіву	**	**	**	**	**	*	**	**	**	**	**	**
Фон N	**	**	**	**	*	*	*	*	**	**	**	**
Фон РК	**	**	*	*	*	*	*	*	*	*	**	**
Строк,*Норма	*	**	*	**	**	**	**	**	*	*	**	**
Строк,*Фон N	*	*	*	*	*	*	*	*	н.в.	н.в.	н.в.	н.в.
Норма,*Фон N	н.в.	н.в.	н.в.	н.в.	*	*	*	*	*	*	*	*
Строк,*Фон РК	н.в.	н.в.	*	н.в.	*	*	н.в.	н.в.	*	*	*	**
Норма,*Фон РК	н.в.	*	н.в.	*	*	*	**	*	н.в.	*	**	**
Фон N,*Фон РК	н.в.	*	**	**	*	*	**	*	*	*	н.в.	н.в.
Строк,*Норма Фон N	н.в.	н.в.	н.в.	н.в.	н.в.	н.в.	*	*	н.в.	н.в.	н.в.	н.в.
Строк,*Норма Фон РК	*	н.в.	н.в.	*	н.в.	н.в.	*	*	*	*	**	**
Строк,*Фон N Фон РК	*	*	н.в.	*	н.в.	н.в.	*	н.в.	*	*	н.в.	н.в.
Норма,*Фон N Фон РК	н.в.	н.в.	*	н.в.	*	*	*	*	н.в.	н.в.	н.в.	н.в.
1*2*3*4	*	н.в.	н.в.	н.в.	*	*	*	*	н.в.	н.в.	н.в.	н.в.

Примітка: * – Вірогідно за $p < 0,05$, ** – вірогідно за $p < 0,01$, н.в. – невірогідно.

Середні значення урожайності для різних факторів експерименту

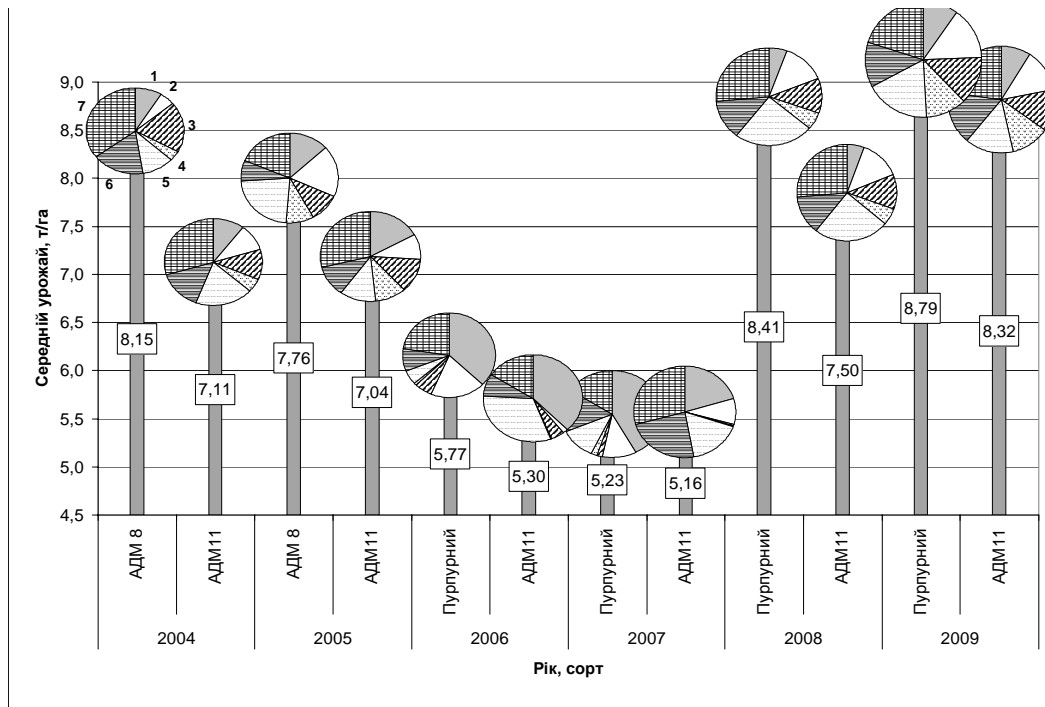


Рис.1. Середня урожайність тритикале озимого (стовпчики) та вплив факторів експерименту на урожайність (секторні діаграми; номери секторів:

1 - дата сівби, 2 - норма висіву, 3 - фон N, 4 - фон РК, 5 – двофакторні взаємодії, 6 - багатofакторні взаємодії, 7 - невраховані фактори) залежно від року досліджень.

наведені у табл. 3, дані якої показують залежність цього впливу від умов року та сорту. При цьому найнижчі рівні урожайності незалежно від факторів експерименту отримані у несприятливі 2006 та 2007 рр.

Таблиця 3. Середня по факторах урожайність зерна сортів тритикале озимого, залежно від строків сівби, норм висіву та умов мінерального живлення, т/га (2004-2009 рр.)

Фактор		Рік, сорт											
		2004		2005		2006		2007		2008		2009	
		АДМ8	АДМ11	АДМ8	АДМ11	Пурпурний	АДМ11	Пурпурний	АДМ11	Пурпурний	АДМ11	Пурпурний	АДМ11
Строк сівби	5.IX.	8,3	6,5	8,3	6,9	6,0	5,6	4,6	5,3				
	15.IX.	7,9	6,9	7,7	6,3	5,5	5,5	5,9	5,3	7,4	7,4	9,0	8,7
	25.IX.	8,6	7,2	7,5	7,1	5,3	5,2	5,7	5,1	7,6	7,7	8,9	8,3
	5.X.	7,9	7,9	7,6	7,8	5,8	5,0	5,0	4,9	7,5	7,3	8,4	8,0
Норма висіву млн/га	3					6,0	5,1	4,9	5,2	7,5	7,5	8,3	8,1
	4					6,0	5,2	5,4	5,2	7,6	7,5	8,9	8,3
	5	8,1	7,0	7,9	7,1	5,5	5,4	5,5	5,3				
	6	8,2	7,6	8,1	6,9	5,7	5,5	5,2	4,9	7,8	7,5	9,1	8,6
	7	8,2	6,7	7,3	7,1								
Контроль (без NPK)		7,1	6,6	7,0	6,6	5,5	4,6	4,7	4,8	7,1	7,0	8,3	7,8
Фон N, кг д.р./га	0	7,6	6,9	7,4	6,9	5,8	5,0	5,2	5,3	7,2	7,1	8,6	8,1
	30	8,1	7,1	7,9	7,2	6,1	5,3	5,1	5,1	7,6	7,6	8,9	8,4
	60	8,7	7,4	8,0	7,3	5,5	5,4	5,4	5,1	7,9	7,8	9,3	8,7
	90	8,3	7,0	7,7	6,9	5,9	5,5	5,1	5,1				
Фон PK, кг д.р./га	0	8,0	7,0	7,7	7,0	5,9	5,1	5,1	5,1	7,3	7,3	8,4	7,9
	30	8,4	7,2	7,9	7,1	5,9	5,3	5,0	5,2	7,6	7,4	8,9	8,5
	60	8,1	7,1	7,7	7,0	5,8	5,5	4,4	5,1	7,8	7,7	9,1	8,6

Коефіцієнт кореляції між середньою за вегетацію температурою і середньою урожайністю становив $r=-0,19$, між сумою опадів за вегетацію і середньою урожайністю – $r=0,67$, між середньою вологістю повітря та середньою урожайністю – $r=0,55$.

За аналізу кореляцій між середньою річною урожайністю і силою впливу окремих факторів виявлено, що чим сильніше впливав строк, тим менша урожайність ($r=0,86$). Зв'язок сили впливу норми висіву з урожайністю середньої сили ($r=0,29$).

Разом з тим виявлено пряму вірогідну кореляцію між урожайністю

і силою впливу норм азоту ($r=0,86$) та фосфорно-калійних добрив ($r=0,80$). Ці кореляції вірогідні при $p<0,05$. Це вказує на те, що добрива є ефективними за сприятливих умов, а при їх погіршенні ефективність зменшується. Про це свідчать і дані табл. 3.

Не виявлено вірогідного зв'язку між впливом двофакторних і багатофакторних взаємодій та урожайністю ($r=0,06$ та $r=-0,11$ відповідно).

У середньому за шість років найсуттєвіший вплив мала норма висіву (рис. 2), дещо менший азотне підживлення, причому N_{30} кг д.р./га на II етапі + N_{60} кг д.р./га на IV етапі було нефективним, оптимальним строком сівби було 25.09, а оптимальною дозою РК - 30 кг д.р. /га.

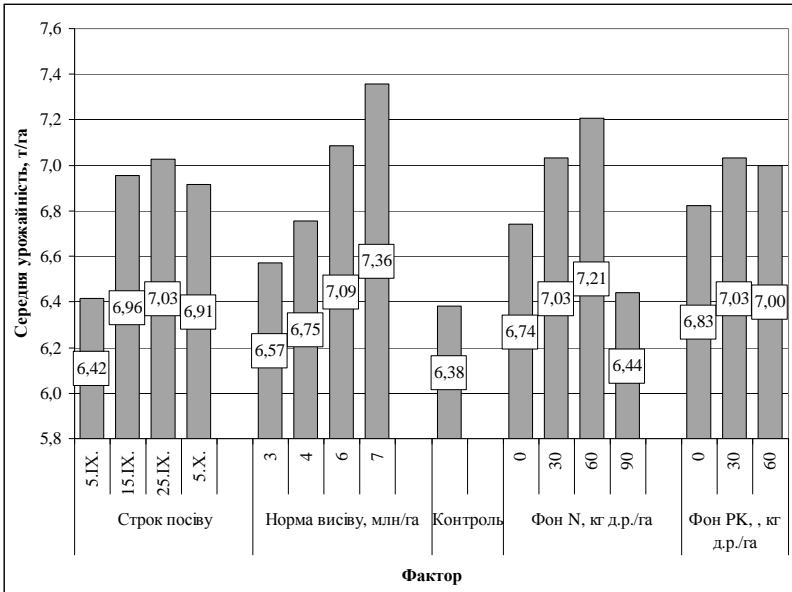


Рис.2. Середня урожайність тритикале озимого залежно від факторів дослідження (2004-2009 рр.)

Таким чином, дослідженнями доведено, що норми висіву також суттєво впливали на формування зернової продуктивності рослин сортів озимого тритикале.

Встановлено взаємозв'язок між урожайністю та головними факторами: строком сівби, фоном мінерального живлення і нормою

висіву досліджуваних сортів озимого тритикале. Отже, за рахунок підбору оптимального співвідношення елементів технології (строк сівби, норма висіву та рівень мінерального живлення) при вирощуванні сучасних сортів тритикале озимого існує реальна можливість більш повного використання генетичного потенціалу рослин тритикале озимого.

1. Потенциал тритикале - более 100 ц/га [Електронний ресурс] / С. И. Гриб, В. Н. Бушневич // Режим доступу до журн.: <http://www.firm-august.ru/images>.
2. Беларусь вышла на третье место в мире по производству тритикале [Електронний ресурс] / 22.12.2004 // Режим доступу до журн.: <http://proagro.com.ua/art/24681.html>
3. Білітюк, А.П./ Тритикале в Україні.// А.П.Білітюк., В.С.Гірко., С.М.Каленська., М.І. Андрушків. // За ред. А.П. Білітюка. - К., 2004. - 376с.
4. Каленська, С.М. Агроекологічні аспекти застосування добрив в технологіях вирощування тритикале // Збірник наукових праць ІЗ УААН.- К.- 1997.-С. 187-189.
5. Гірко, В. С. Тритикале озиме. Біологія. Селекція. Насінництво. Технологія вирощування // Селекція насінництво і технології вирощування зернових колосових культур у Лісостепу України// В. С. Гірко, Н. А. Сабадин; за ред. В. Т. Колючого, В. А. Власенка, Г. Ю. Борсука. – К.: Аграрна наука. – 2007. – С. 561 – 618.
6. Сечняк, Л.К. Тритикале / Л.К. Сечняк, Ю.Г.Сулима. – М.:Колос, 1984. -317с.
7. Білітюк, А.П. Ріст і розвиток рослин тритикале залежно від впливу мінеральних добрив // Вісник аграрної науки. – 2002. – №8. – С. 23-27.
8. Пеньчуков, Е.В.,/ Урожайные свойства семян зерновых культур в зависимости от условий выращивания/ Е.В.Пеньчуков., Н.В.Большаков., Е.Н.Бовкис, А.Д.Кабанов. // Селекция и семеноводство. – 1993. – №2. – С.39-45.
9. Marton L. Effect of precipitation and nutrient supply on triticale in a long term field experiment. // Növénytermelés. - 2002.- V. 51, N 5. - P. 687-701.

Показано результати шестилітніх досліджень по впливу елементів технології вирощування на урожайність зерна тритикале озимого. Приріст урожаю зерна при внесенні НРК залежить від вологотемпературних умов періоду вегетації.

Ключові слова: тритикале озиме, урожайність, елементи технології.

Показаны результаты шестилетних исследований по влиянию элементов технологии выращивания на урожайность зерна тритикале озимого. Прибавка урожая зерна при внесении НРК зависела от влаго-

температурных условий периода вегетации.

Ключевые слова: *тритикале озимое, урожайность, элементы технологии.*

The results of six-year researches on an influence of the cultivation technology elements upon the winter triticale grain yield are shown. The increase in kernel yield depends on the moist-temperature conditions of the vegetation period when applying NPK.

Key words : *winter triticale, yeild, technology elements.*