

**В. М. Плакса**, кандидат сільськогосподарських наук  
*Волинська державна сільськогосподарська дослідна станція ІСГЗП  
НААН*

## **РЕАЛІЗАЦІЯ БІОЛОГІЧНОГО ПОТЕНЦІАЛУ СОРТІВ ТРИТИКАЛЕ ЯРОГО В УМОВАХ ЗАХІДНОГО ПОЛІССЯ УКРАЇНИ**

*Наведені результати досліджень відносно впливу різних норм висіву насіння, рівня мінерального живлення на урожайність тритикале ярого в умовах західного Полісся України.*

**Ключові слова:** *тритикале, сорти, урожайність, норми сівби, рівень добрив.*

Головним завданням сільськогосподарського виробництва України є стабілізація виробництва як продовольчого, так і кормового зерна, що суттєво впливає на економічний стан багатьох галузей промисловості і країни в цілому. Виробництво конкурентоспроможного зерна, призначеного для використання в різних галузях, обумовило потребу виробництва зерна й інших культур, у тому числі й тритикале [4]. Сучасні сорти тритикале ярого окрім високого потенціалу урожайності мають посилені адаптивні властивості, зокрема меншу вибагливість до ґрунтів, високу посухостійкість, а також імунітет проти грибних захворювань [1].

Застосування окремих технологічних прийомів не може забезпечити стабільні прирости врожаю, тільки комплексне їх застосування гарантує отримання максимально високого рівня продуктивності [3].

Удосконалення основних елементів технології вирощування тритикале ярого, адаптованих до умов вирощування з врахуванням сортової специфіки, дасть змогу більше реалізувати високий потенціал культури [1, 3].

**Матеріали і методика досліджень.** Польові дослідження проводили протягом 2007 – 2009 рр. у тимчасових дослідах лабораторії енергозберігаючих технологій, селекції озимого жита та люпину Волинського інституту АПВ НААН. Ґрунт дослідної ділянки – дерново-підзолистий супіщаний з вмістом в орному шарі: гідролізованого азоту – 8,2 мг/100 г ґрунту (за Корнфільдом), рухомого фосфору – 19,3 – 21,0 мг/100 г ґрунту (за Кірсановим), обмінного калію – 14,4 – 18,1 мг/100 г ґрунту (за Кірсановим), рН – 5,1 – 5,4. Висівали районовані сорти (фактор А) Аїст харківський і Арсенал за трьома нормами висіву (фактор В): 4, 5, 6 млн штук схожих зерен на

гектар. Мінеральні добрива (фактор С) вносили відповідно до схеми досліду (табл. 1).

### 1. Схема внесення мінеральних добрив

№ варіанта	Основне удобрення, кг/га д. р.			Підживлення за етапами органогенезу	
	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N <sup>1</sup>	IV	VIII
1	Без добрив (контроль)				
2	30	30	30 <sup>1</sup>	-	-
3	60	60	30 <sup>1</sup>	30 <sup>1</sup>	-
4	60	60	30 <sup>1</sup>	30 <sup>1</sup> + НП <sup>2</sup> 4 кг/га	-
5	60	60	30 <sup>1</sup>	30 <sup>1</sup>	30 <sup>1</sup>
6	60	60	30 <sup>1</sup>	30 <sup>1</sup> + НП <sup>2</sup> 4 кг/га	30 <sup>1</sup>
7	90	90	45 <sup>1</sup>	45 <sup>1</sup>	30 <sup>1</sup>
8	-	-	-	НП <sup>2</sup> 4 кг/га	-

*Примітка:* 1 – N у вигляді аміачної селітри, кг/га д. р.;

2 – рідкі мінеральні добрива “Нутривант Плюс” зерновий, кг/га фізичної ваги.

Мінеральні добрива застосовували у вигляді аміачної селітри (34,5% д.р.), суперфосфату (19,5%), калійної солі (40%) та рідкого мінерального добрива “Нутривант Плюс” зерновий (N – NO<sub>3</sub><sup>-</sup> 6%, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 23%, K<sub>2</sub>O – 35%, MgO – 1%, S – 1,5%, B – 0,1%, Mn – 0,02%, Zn – 0,2%, Cu – 0,2%, Fe – 0,05%, Mo – 0,002%).

Площа посівної ділянки – 50 м<sup>2</sup>, облікової – 35 м<sup>2</sup>, повторність – чотирикратна [2]. Статистичну обробку результатів досліджень виконували методом дисперсійного та кореляційно-регресивного аналізів з використанням спеціальних пакетів програм.

**Результати досліджень.** У середньому за роки досліджень 2007 – 2009 рр. найвищу врожайність у сорту тритикале ярого Арсенал було отримано за норми висіву 5 млн схожих зерен на гектар на фоні N<sub>45</sub>P<sub>90</sub>K<sub>90</sub>+N<sub>45</sub> IV + N<sub>30</sub> VIII – 4,8 т/га. В середньому за роки досліджень приріст до контрольного варіанта становив 2,0 т/га. На фоні удобрення N<sub>30</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub>+N<sub>30</sub> IV+N<sub>30</sub> VIII показник врожайності становив 4,2 т/га, а на варіанті із внесенням N<sub>30</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub>+N<sub>30</sub> IV+НП<sup>2</sup> IV+N<sub>30</sub> VIII – 4,5 т/га. Приріст до контролю – 1,7 т/га.

Ідентична залежність за найвищими показниками врожайності спостерігалась за роки досліджень і в сорту Аїст харківський. Так, найбільша врожайність була за норми висіву 5 млн схожих зерен на гектар, яка складала 4,7 т/га за внесення N<sub>45</sub>P<sub>90</sub>K<sub>90</sub> + N<sub>45</sub> IV + N<sub>30</sub> VIII. На фоні N<sub>30</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> + N<sub>30</sub> IV + N<sub>30</sub> VIII врожайність складала 4,1 т/га. Внесення рідких мінеральних добрив “Нутривант плюс” зерновий, забезпечило приріст урожайності від 0,1 до 0,3 т/га (табл. 2).

Норма висіву 6 млн схожих зерен на гектар забезпечувала також високу врожайність. У сорту тритикале ярого Арсенал найбільша врожайність була за внесення N<sub>45</sub>P<sub>90</sub>K<sub>90</sub> + N<sub>45</sub> IV + N<sub>30</sub> VIII – 4,6 т/га, приріст

до контрольного варіанта становив 1,9 т/га. У сорту Аїст харківський найвища врожайність була також на фоні  $N_{45}P_{90}K_{90} + N_{45 IV} + N_{30 VIII}$  й складала 4,5 т/га, приріст до контролю 1,7 т/га.

## 2. Урожайність тритикале ярого залежно від системи удобрення та норм висіву, 2007–2009 рр., т/га

Норма висіву	Варіант удобрення	Рік дослідження						Середнє за роки	
		2007		2008		2009			
		сорт						1*	2*
		1*	2*	1*	2*	1*	2*		
4 млн шт./га	Без добрив (контроль)	2,2	2,4	3,1	3,1	1,5	1,5	2,3	2,3
	$N_{30}P_{30}K_{30}$	2,3	2,6	4,2	3,3	2,1	2,1	2,9	2,7
	$N_{30}P_{60}K_{60}+N_{30 IV}$	2,4	2,8	4,5	3,5	2,9	2,4	3,3	2,9
	$N_{30}P_{60}K_{60}+N_{30 IV}+НП_{4 IV}$	2,6	3,0	4,7	3,8	3,0	2,6	3,4	3,1
	$N_{30}P_{60}K_{60}+N_{30 IV}+N_{30 VIII}$	2,8	3,3	4,8	4,0	3,1	2,9	3,6	3,4
	$N_{30}P_{60}K_{60}+N_{30 IV}+НП_{4 IV}+N_{30 VIII}$	3,0	3,4	4,9	4,3	3,4	3,2	3,8	3,6
	$N_{45}P_{90}K_{90}+ N_{45 IV} + N_{30 VIII}$	3,4	3,6	5,0	4,5	3,7	3,5	4,1	3,9
	$НП_{4 IV}$	2,3	2,6	3,2	3,3	1,8	1,8	2,4	2,6
5 млн шт./га	Без добрив (контроль)	2,5	3,1	3,7	3,4	2,2	2,1	2,8	2,8
	$N_{30}P_{30}K_{30}$	3,0	3,3	4,3	3,8	2,8	2,4	3,4	3,1
	$N_{30}P_{60}K_{60}+N_{30 IV}$	3,2	3,5	4,7	3,9	3,6	2,9	3,8	3,5
	$N_{30}P_{60}K_{60}+N_{30 IV}+НП_{4 IV}$	3,2	3,8	4,9	4,2	3,8	3,2	4,0	3,7
	$N_{30}P_{60}K_{60}+N_{30 IV}+N_{30 VIII}$	3,5	3,9	5,1	4,4	4,1	3,9	4,2	4,1
	$N_{30}P_{60}K_{60}+N_{30 IV}+НП_{4 IV}+N_{30 VIII}$	3,8	4,0	5,2	4,6	4,3	4,1	4,5	4,2
	$N_{45}P_{90}K_{90}+ N_{45 IV} + N_{30 VIII}$	4,2	4,6	5,4	5,0	4,7	4,4	4,8	4,7
	$НП_{4 IV}$	2,6	3,2	4,0	3,6	2,4	2,3	3,0	3,0
6 млн шт./га	Без добрив (контроль)	2,3	2,9	3,7	3,8	2,0	1,8	2,7	2,8
	$N_{30}P_{30}K_{30}$	2,4	3,1	4,4	4,0	2,5	2,3	3,1	3,1
	$N_{30}P_{60}K_{60}+N_{30 IV}$	2,6	3,3	4,9	4,2	3,6	2,7	3,7	3,4
	$N_{30}P_{60}K_{60}+N_{30 IV}+НП_{4 IV}$	2,9	3,4	5,0	4,4	3,8	3,0	3,9	3,6
	$N_{30}P_{60}K_{60}+N_{30 IV}+N_{30 VIII}$	3,4	3,8	5,2	4,5	3,9	3,6	4,1	4,0
	$N_{30}P_{60}K_{60}+N_{30 IV}+НП_{4 IV}+N_{30 VIII}$	3,6	3,9	5,3	4,7	4,2	3,9	4,3	4,2
	$N_{45}P_{90}K_{90}+ N_{45 IV} + N_{30 VIII}$	3,7	4,2	5,4	5,0	4,6	4,4	4,6	4,5
	$НП_{4 IV}$	2,4	3,0	3,8	3,9	2,1	1,9	2,8	2,9
$НІР_{05}$ , т/га	0,15	0,14	0,28	0,15	0,16	0,12	0,22	0,19	
Фактор:	$НІР_{05}$ , т/га						Частка участі, %		
“система удобрення”	0,05						43,7		
“норма висіву”	0,03						10,0		
“погодні умови”	0,03						41,1		
“сорт”	0,02						3,2		
“будь-які середні”	0,02						2,0		
$НІР_{05}$ , т/га, загальна	0,21								
<i>Примітка: 1* - сорт тритикале яре Арсенал; 2* - сорт тритикале яре Аїст харківський</i>									

Проте за цієї норми висіву врожайність була нижчою в порівнянні з нормою висіву 5 млн схожих зерен на гектар від 4,2% до 4,3 %.

За норми висіву 4 млн шт./га найбільшу урожайність сорту Арсенал було отримано у 2008 р. – 5,0 т/га, а в 2007 р. та 2009 р. відповідно – 3,4 т/га і 3,7 т/га при внесенні  $N_{45}P_{90}K_{90} + N_{45 IV} + N_{30 VIII}$ . Середня прибавка

урожайності за роки досліджень порівняно з контрольним варіантом становила 1,8 т/га.

У сорту Аїст харківський за норми висіву 4 млн схожих зерен на гектар прослідковується аналогічна залежність у показниках урожайності до доз мінеральних добрив.

За результатами досліджень на основі кореляційно-регресійного аналізу створені математичні моделі які є достовірними на 95 % - му рівні ймовірності за критеріями Фішера та Стьюдента. Розраховані врожайності максимально близькими до фактичної були у варіантах з удобренням  $N_{30}P_{60}K_{60} + N_{30 IV} + N_{30 VIII}$ ,  $N_{30}P_{60}K_{60} + N_{30 IV} + НП_{4 IV} + N_{30 VIII}$ ,  $N_{45}P_{90}K_{90} + N_{45 IV} + N_{30 VIII}$  (рис 1, 2), за винятком урожайності сорту Арсенал у 2007 році.

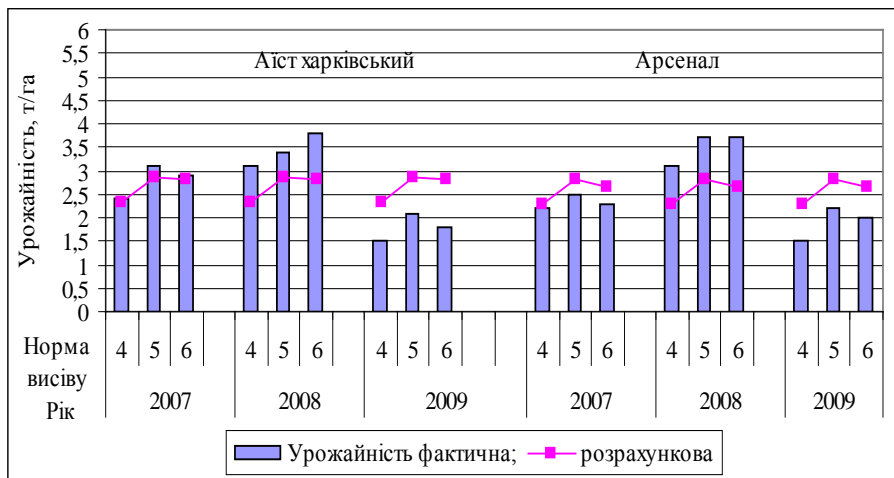
У даному випадку математично розрахований за нормою висіву оптимум урожайності значно переважав фактичний показник, що свідчить про низький рівень потенціалу сорту за таких умов вирощування.

Проте у варіантах без мінеральних добрив у цей рік вирощування фактична та розрахункова урожайність була досить близькою. Математичні моделі залежностей описуються наступними рівняннями регресії та коефіцієнтами кореляції і детермінації (табл. 3).

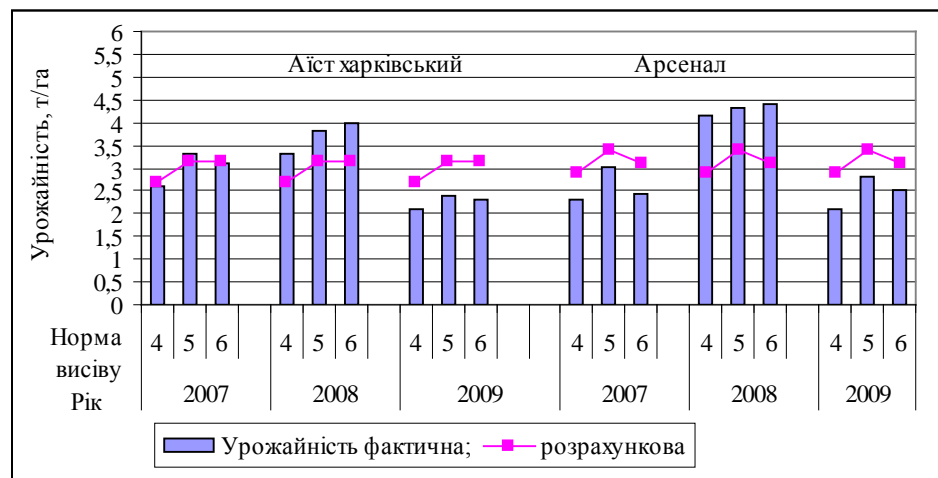
Розраховані коефіцієнти кореляції і детермінації свідчать, що найтісніший зв'язок урожайності тритикале ярого сорту Аїст харківський з нормою висіву спостерігався у варіанті з удобренням  $N_{45}P_{90}K_{90} + N_{45 IV} + N_{30 VIII}$  ( $D = 49,1\%$ ), а найслабший у варіанті з внесенням Нутривант плюс зерновий ( $D = 8,3\%$ ). У решти варіантах тіснота зв'язку відповідала середньому рівню ( $R = 0,336/0,621$ ).

### 3. Математичні моделі рівнянь регресії та коефіцієнти кореляції і детермінації залежно від норм висіву

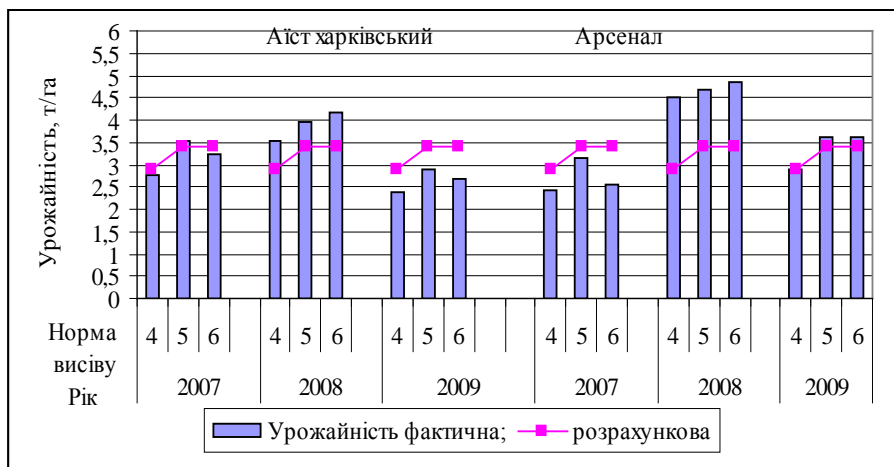
Варіант удобрення	Рівняння регресії	Множинний коефіцієнт кореляції, R	Коефіцієнт детермінації, D, %
<b>Сорт Аїст харківський</b>			
Без добрив (контроль)	$Y = -5,4667 + 3,0833 \cdot X - 0,2833 \cdot X^2$	0,336	11,3
N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	$Y = -4,6667 + 2,90 \cdot X - 0,2667 \cdot X^2$	0,358	12,8
N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> + N <sub>30 IV</sub>	$Y = -4,900 + 3,0833 \cdot X - 0,2833 \cdot X^2$	0,437	19,1
N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> + N <sub>30 IV</sub> + НП <sub>4 IV</sub>	$Y = -6,600 + 3,900 \cdot X - 0,3667 \cdot X^2$	0,454	20,6
N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> + N <sub>30 IV</sub> + N <sub>30 VIII</sub>	$Y = -6,9333 + 4,1167 \cdot X - 0,3833 \cdot X^2$	0,621	38,6
N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> + N <sub>30 IV</sub> + НП <sub>4 IV</sub> + N <sub>30 VIII</sub>	$Y = -5,4333 + 3,60 \cdot X - 0,3333 \cdot X^2$	0,574	32,9
N <sub>45</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub> + N <sub>45 IV</sub> + N <sub>30 VIII</sub>	$Y = -8,6667 + 5,00 \cdot X - 0,4667 \cdot X^2$	0,701	49,1
НП <sub>4 IV</sub>	$Y = -4,9667 + 3,0167 \cdot X - 0,2833 \cdot X^2$	0,288	8,3
<b>Сорт Арсенал</b>			
Без добрив (контроль)	$Y = -6,5333 + 3,5333 \cdot X - 0,3333 \cdot X^2$	0,315	9,9
N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	$Y = -6,8000 + 3,9500 \cdot X - 0,3833 \cdot X^2$	0,2328	5,4
N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> + N <sub>30 IV</sub>	$Y = -6,0000 + 3,7167 \cdot X - 0,3500 \cdot X^2$	0,2783	7,7
N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> + N <sub>30 IV</sub> + НП <sub>4 IV</sub>	$Y = -4,7000 + 3,2333 \cdot X - 0,3667 \cdot X^2$	0,2750	7,6
N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> + N <sub>30 IV</sub> + N <sub>30 VIII</sub>	$Y = -6,4333 + 3,9667 \cdot X - 0,3667 \cdot X^2$	0,3621	13,1
N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> + N <sub>30 IV</sub> + НП <sub>4 IV</sub> + N <sub>30 VIII</sub>	$Y = -6,2333 + 3,9667 \cdot X - 0,3667 \cdot X^2$	0,3903	15,2
N <sub>45</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub> + N <sub>45 IV</sub> + N <sub>30 VIII</sub>	$Y = -8,2333 + 4,9333 \cdot X - 0,4667 \cdot X^2$	0,4386	19,2
НП <sub>4 IV</sub>	$Y = -7,8333 + 4,1667 \cdot X - 0,4000 \cdot X^2$	0,3232	10,4



$N_0P_0K_0$



$N_{30}P_{30}K_{30}$

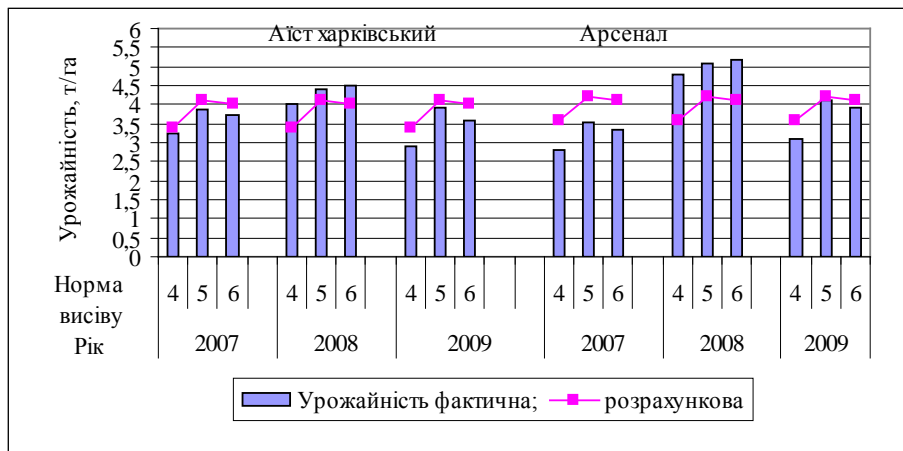


$N_{60}P_{60}K_{60}$

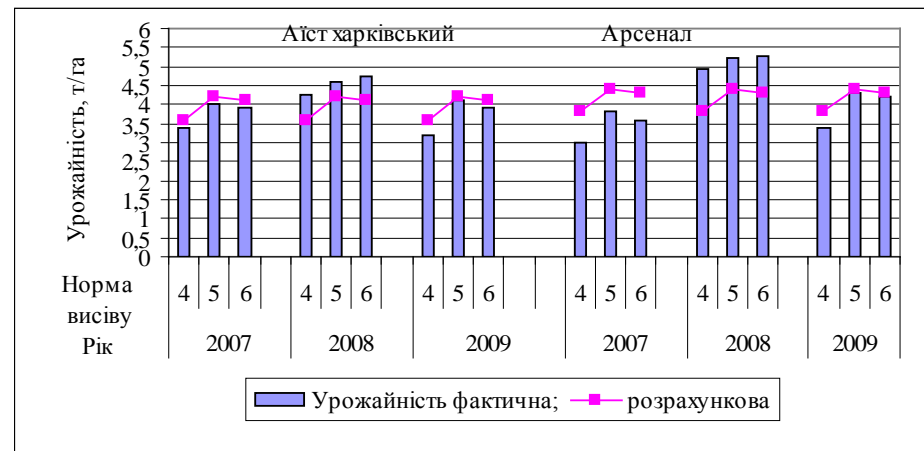


$N_{60}P_{60}K_{60}$  + Нутривант Плюс зерновий 4 кг/га

Рис. 1. Фактична та розрахована за математичними рівняннями урожайність сортів тритикале ярого залежно від елементів технології вирощування



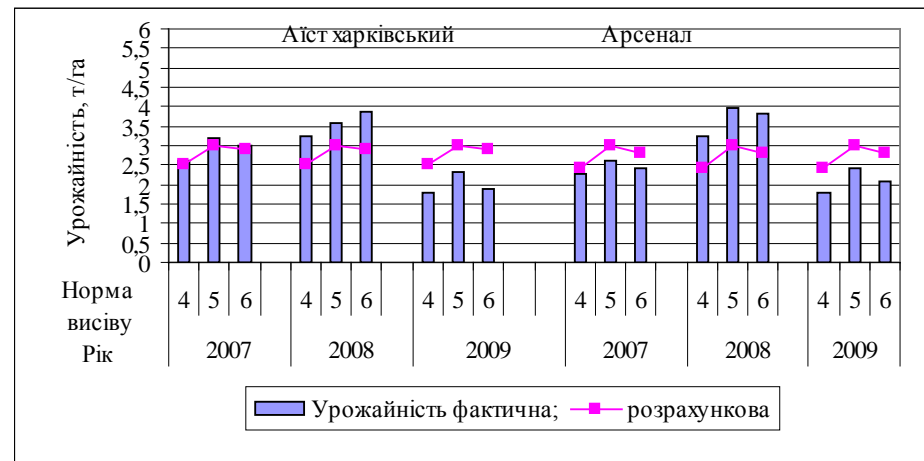
$N_{90}P_{60}K_{60}$



$N_{90}P_{60}K_{60} + \text{Нутріант Плюс зерновий } 4 \text{ кг/га}$



$N_{120}P_{90}K_{90}$



Нутріант Плюс зерновий 4 кг/га

Рис. 2. Фактична та розрахована за математичними рівняннями урожайність сортів тритикале ярого залежно від елементів технології вирощування

**Висновки.** Тритикале яре в умовах західного Полісся України реалізує біологічний потенціал на високому рівні: від 2,3 до 4,8 т/га. Найвищий рівень врожайності формується при вирощуванні на фоні  $N_{30}P_{60}K_{60} + N_{30 IV} + \text{«Нутривант Плюс»}$  зерновий 4 кг/га  $IV + N_{30 VIII}$  та  $N_{45}P_{90}K_{90} + N_{45 IV} + N_{30 VIII}$  та нормах висіву 5,0 – 6,0 млн схожих зерен на гектар – 4,2 – 4,7 т/га у сорту Аїст харківський та 4,3 – 4,8 т/га у сорту Арсенал.

### Бібліографічний список

1. Булавина Т. М. Агротехнологические основы повышения эффективности производства зерна тритикале на дерново-подзолистых почвах: Автореф. дис. ... доктора с.-г. наук: 06.01.09 / Т. М. Булавина – Жодино, 2009. – 43 с.
2. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов – М.: Агропромиздат, 1985. – 334 с.
3. Каленська С. М. Адаптивний потенціал тритикале залежно від комплексного застосування агрохімікатів / С. М. Каленська, Т. В. Єгупова // Міжвідомчий тематичний науковий збірник – Землеробство –. – К., 2006. – № 78. – С. 21–27.
4. Оничко В. І. Вплив мінеральних добрив та норм висіву насіння на продуктивність посіву та якість зерна тритикале ярого: Вісник Сумського національного аграрного університету / В. І. Оничко – Суми: Випуск – № 4 (19). – 2010. – С. 71–76.