

## АДАПТИВНІСТЬ СОРТІВ ТРИТИКАЛЕ ОЗИМОГО В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

**Харченко М.В.**, кандидат сільськогосподарських наук  
Миронівський інститут пшениці імені В.М. Ремесла НААН, Україна

Упродовж 2012–2015 рр. вивчали сорти тритикале озимого з різних еколого-географічних зон за адаптивністю в умовах Лісостепу України. Виділено сортозразки із високою продуктивністю, стабільністю за адаптивними показниками для залучення у селекційний процес: Раритет, АДМ 8, Амур, Юкон, АДМ 11 (Україна), Цекад 90 (Росія), Утро (Білорусь).

**Ключові слова:** *тритикале озиме, сорти, урожайність, параметри стабільності*

**Вступ.** Однією з найважливіших умов формування стабільних урожаїв озимого тритикале є його висока адаптивність. Зміни клімату впродовж останніх десятиріч, різкі коливання агрометеорологічних параметрів та інші несприятливі фактори значною мірою позначаються на продуктивності тритикале озимого. Це вимагає розширення меж адаптивності як у зимовий, так і весняно-літній періоди та нових підходів до оцінки і вивчення стійкості вихідного матеріалу в конкретній зоні вирощування [1].

Урожайність залежить від біологічних особливостей сортів та їх здатності максимально пристосовуватись до ґрунтово-кліматичних умов [2].

**Аналіз літературних джерел, постановка проблеми.** Тритикале – унікальний гібрид, у якому селекціонерам вдалося поєднати кращі спадкові якості батьківських форм – пшениці і жита. Серед зернових культур тритикале вирізняється високою зимо- та посухостійкістю, підвищеною врожайністю [3]. У цьому синтетичному біологічному роді поєднано комплекс таких господарсько-цінних ознак, як висока врожайність зерна і зеленої маси, агроекологічна пластичність, стійкість до стресових факторів середовища, комплексний імунітет проти грибних хвороб та шкідників, високий вміст білка і лізину в зерні та основних поживних речовин у зеленій масі. Завдяки таким якостям тритикале є цінним кормом для тварин, особливо в господарствах з невисоким ресурсним забезпеченням [4–8].

Борошно із зерна тритикале містить до 20% білків, що утворюють слабку клейковину. Проте воно придатне для випікання пряників, виготовлення пластівців та хліба, схожого до житньо-пшеничного [9]. Хліб, виготовлений з борошна цієї культури за типом житнього, смачний та поживний, має достатній об'єм і меншу кислотність [10, 11]. На жаль, серед виробників поширена хибна думка про низьку якість зерна тритикале, тому в Україні воно використовується в основному як фуражне, тоді як за рубежом є сировиною для виготовлення не лише комбикормів, а і продовольства.

Висока ферментативна активність зерна тритикале дає змогу успішно використовувати його у спиртовій і пивоварній промисловості та для виготовлення крохмалю [12].

**Мета і задачі досліджень** – в умовах Лісостепу України визначити рівень пластичності і стабільності за врожайністю сортів тритикале озимого, отриманих з різних зон походження.

**Матеріал і методи досліджень.** Експериментальні дослідження сортів тритикале озимого, отриманих з Національного центру генетичних ресурсів рослин України та з Устимівської дослідної станції, проводили у відділі біотехнології МПП впродовж 2012–2015 рр. Грунт – чорнозем типовий, малогумусний, слабовилугований, середньосуглинковий. Реакція ґрунтового розчину слабокисла або близька до нейтральної. Попередник – зайнятий пар. Зразки висівали сівалкою СН-10 ц в однократній повторності. Площа дослідної ділянки 5 м<sup>2</sup>. Стандарт – Амфідиплоїд 256. Догляд за посівами та обліки проводили відповідно до методичних рекомендацій ВІР [13, 14] та за методикою державного сортовипробування [15]. Збирали врожай прямим комбайнуванням при настанні біологічної стиглості зерна. Зернову продуктивність оцінювали за масою зерна з ділянки.

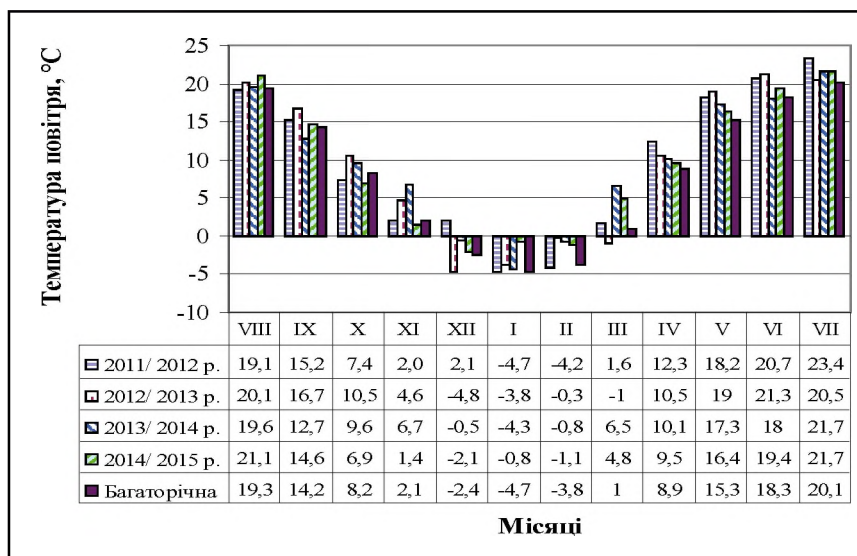
За даними врожайності провели розрахунки статистичних параметрів: середнє арифметичне значення ( $\bar{x}$ ), мінімальне значення ( $X_{\min}$ ), максимальне значення ( $X_{\max}$ ), розмах варіювання ( $R = X_{\max} - X_{\min}$ ), середнє квадратичне відхилення ( $\sigma$ ); коефіцієнт варіації ( $C_v$ ), екологічна дисперсія ( $S^2$ ), коефіцієнт лінійної регресії ( $b_1$ ) та показник гомеостатичності ( $\text{Hom} = \bar{x}^2/\sigma$ ). Для оцінювання рівня стабільності використовували методики В.З. Пакудіна, В.В. Хангільдіна та М.А. Литвиненка [16, 17].

Для набору сортів згідно з Фінлі та Вілкінсоном [18] і Еберхартом та Расселом [19] визначали екологічний індекс, що є різницею між середньою врожайністю вивчених сортів у певний рік та їхньою середньою врожайністю за весь період досліджень. Пластичність оцінювали за коефіцієнтом лінійної регресії ( $b_1$ ), стабільність – через середній квадрат

відхилень від лінії регресії ( $S^2$  – екологічна дисперсія). За показником  $b_1$  та середнім рівнем ознаки можна виявити сорти, які краще реагують на покращення умов, оскільки коефіцієнт лінійної регресії показує, наскільки змінюється кількісна вираженість ознаки при зміні умов. Екологічна дисперсія  $S^2$  – дисперсія відхилення від лінії регресії. Чим менше ця величина, тим більш стабільною є ознака в часі і просторі.

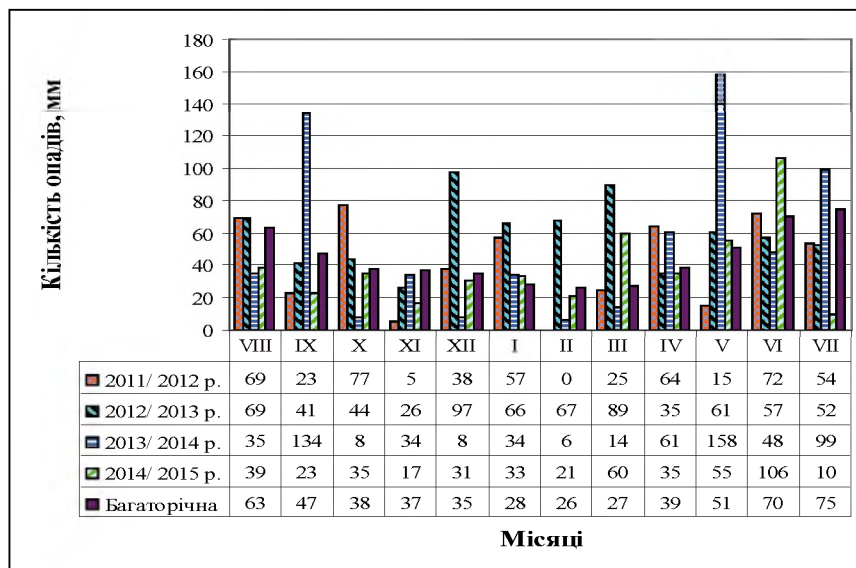
Обчислення біометричних даних проводили методом варіаційної статистики, дисперсійного аналізу за програмою «Statistica» та за методикою Б.О. Доспехова [20].

**Обговорення результатів.** Погодні умови років досліджень (2012–2015) різнились за рівнем вологозабезпечення та температурним режимом. Це дало можливість оцінити стабільність прояву ознак під впливом зовнішнього середовища. Рівень урожайності озимого тритикале істотно залежав від агрокліматичних ресурсів вегетаційного періоду (рис. 1 і 2).



**Рис. 1.** Середньомісячні температури повітря впродовж вегетаційного періоду (МПП, 2012–2015 рр.)

Осінь 2011 і 2012 р. була теплою, з оптимальною кількістю опадів, що сприяло своєчасному проведенню сівби та отриманню дружних сходів озимого тритикале. Осінні періоди 2013 та 2014 р. були теж теплими, але з меншою кількістю опадів.



**Рис. 2.** Середньомісячна кількість опадів упродовж вегетаційного періоду (МІП, 2012–2015 рр.)

Веgetаційні роки 2012/13, 2013/14 та 2014/15 характеризувались відносно теплими зимами. Упродовж зими 2012/13 р. сніговий покрив коливався від 4,3 до 15,4 см, мінімальна температура повітря – від мінус 7,3 до -19°C. Опали впродовж зими переважно у вигляді снігу випадали рівномірно, проте в надмірній кількості. Сумарна кількість опадів у грудні-лютому склала 236–277% до середньобагаторічної норми.

Погодні умови весняного періоду у 2012 р. виявилися вкрай несприятливими для розвитку рослин (жорстка посуха у травні на фоні підвищеної температури), тому майже для всіх сортів урожайність була найнижчою за роки вивчення.

Літній період 2014 р. характеризувався помірно посухою з надмірно високими температурами повітря (30,3–31,4°C). Зливовий дощ з поривами вітру 19 липня викликав полягання сортів. Відмічалось проростання зерна у колосі.

Дефіцитом вологи характеризувався 2015 р., що знизило врожайність. У літній період спостерігалась тривала посуха з надмірно високими температурами повітря (до +31,5–34,4°C). Опали випадали нерівномірно. За 12 днів червня випало 101 мм опадів, що на 31,2% пе-

ревищувало середньомісячну норму. Зливі дощі, що супроводжувались сильними поривами вітру, викликали значне полягання озимини.

За роки досліджень максимальний рівень урожайності був у 2014 р. Вона варіювала по сортах від 5,3 до 7,6 т/га (табл. 1).

За середньою врожайністю виділились сорти озимого тритикале Раритет, АДМ 8, Амур, Юкон (Україна), Цекад 90 (Росія), Утро (Білорусь). За урожайності у середньому за чотири роки 6,9 т/га українські сорти Раритет і АДМ 8 переважали стандарт Амфідиплоїд 256 на 1,2 т/га.

Таблиця 1

**Урожайність сортів тритикале озимого (МПП, 2012–2015 рр.)**

Сорт	Країна походження	Урожайність, т/га				Середнє, т/га	± до стандарту
		2012	2013	2014	2015		
Амфідиплоїд 256 (St)	Україна	4,8	6,5	6,4	5,1	5,7	
Раритет	—“—	5,4	6,9	7,6	7,8	<b>6,9</b>	1,2
Амур	—“—	4,7	7,1	7,1	7,9	<b>6,7</b>	1,0
АДМ 8	—“—	5,7	6,5	7,6	7,8	<b>6,9</b>	1,2
АДМ 11	—“—	6,1	5,8	7,2	5,6	6,2	0,5
Благодатне*	—“—	-	4,8	7	7	6,2	0,5
Візерунок	—“—	4,8	5,3	7,6	5,8	5,9	0,2
Степан	—“—	4,8	6,5	7,6	7,0	6,5	0,8
Розівське 6*	—“—	-	4,9	7,1	4,9	5,6	-0,1
Розсяйво*	—“—	-	4,8	6	4,2	5,0	-0,7
Романтика	—“—	5,0	5,1	6,5	7,1	5,9	0,2
Половецьке	—“—	5,6	5,1	7,6	6,4	6,2	0,5
Юкон	—“—	6,0	6,7	6,7	7,6	<b>6,8</b>	1,1
Бард	Росія	4,9	5,8	7,0	5,5	5,8	0,1
Валентин 90	—“—	4,8	7,5	6,4	7,2	6,5	0,8
Ставропольський 5	—“—	5,2	6,6	5,3	6,3	5,9	0,2
Трибун*	—“—	-	5,9	6,7	4,8	5,8	0,1
Квазар	—“—	4,6	5,3	6,6	6,9	5,8	0,1
Легіон	—“—	5,7	6,7	7,5	6,0	6,5	0,8
Цекад 90	—“—	5,7	6,7	7,6	7,1	<b>6,7</b>	1,0
Адась	Білорусь	5,6	5,6	7,5	5,9	6,1	0,4
Утро	—“—	5,7	7,3	6,4	6,9	<b>6,6</b>	0,9
Bedretto	Польща	5,9	5,0	6,0	5,5	5,6	-0,1

**Примітка:** \* – урожайність сортів за три роки (2013–2015 рр.)

Середнє значення врожайності ( $\bar{X}$ ) за 2012 р. становило 5,3 т/га,  $X_{\min}$  – 4,6 т/га,  $X_{\max}$  – 6,1 т/га,  $R$  – 1,5 т/га,  $C_v$  – 9,4%; за 2013 р. – відповідно 6,0, 4,8, 7,5 та 2,7 т/га і 14,4%; за 2014 р. – відповідно 6,9; 5,3; 7,6 та 2,3 т/га і 9,3%; за 2015 р. – відповідно 6,4; 4,2; 7,9 та 3,7 т/га і 16,7%.

Середні для всіх сортів значення статистичних параметрів (табл. 2) свідчать, що найгіршим був 2012 рік, коли найнижче значення мали екологічний індекс (-0,85) і середня врожайність (5,31 т/га), тоді як найвищими ці показники були у 2014 р., значення екологічного індексу становило 0,75, середньої врожайності – 6,91 т/га.

Таблиця 2

**Середні значення статистичних параметрів (МПП, 2012–2015 рр.)**

Статистичні параметри	Рік			
	2012	2013	2014	2015
Середня урожайність, т/га	5,31	6,02	6,91	6,36
Середнє стандартне відхилення, т/га	0,50	0,87	0,64	1,06
Похибка, т/га	0,10	0,17	0,13	0,21
Точність дослід. %	1,88	2,88	1,85	3,34
Коефіцієнт варіації, %	9,40	14,39	9,27	16,69
Екологічний індекс, т/га	-0,85	-0,14	0,75	0,20

Розмах варіювання ( $R$ ) вказує на ступінь стабільності сорту щодо впливу екологічних умов регіону, чим нижчий цей показник, тим стабільнішим є сорт.

За показником  $R$  вирізнялись російський сорт Ставропольський 5 та польський Bedretto (табл. 3).

Високою врожайністю і коефіцієнтом варіації на рівні 12,4–17,6% вирізнялись сорти Раритет, АДМ 8, Амур, Степан, Половецьке, Валентин 90, Адаць. Вони реагували на покращення умов у сприятливі роки та неістотно – в лімітованих умовах.

Максимальні показники гомеостатичності ( $Hom$ ) мали сорти Южон з України, Цекад 90 з Росії, Утро з Білорусії, Bedretto з Польщі. Значну варіабельність і низьку гомеостатичність та найбільші коливання врожайності виявлено у сортів тритикале озимого Візерунок ( $C_v = 18,4\%$ ;  $Hom = 31,9$ ) та Розівське 6 ( $C_v = 18,4\%$ ;  $Hom = 30,6$ ), що свідчить про нестабільність цих генотипів і низьку адаптивність до умов лісостепової зони вирощування.

Високим значенням середнього квадратичного відхилення (1,06–1,18) вирізнялися сорти Амур, Візерунок, Степан (Україна) і Валентин 90 (Росія).

**Статистичні параметри врожайності сортів  
триликале озимого (МПП, 2012–2015 рр.)**

Сорт	Урожайність, т/га			R, т/га	$\sigma$	Cv %	Ном	S <sup>2</sup>	b <sub>i</sub>
	$\bar{X}$ , т/га	min, т/га	max, т/га						
Амфідиплоїд 256 (S <sub>0</sub> )	5,7	4,8	6,5	1,70	0,76	13,3	42,8	0,575	0,78
Раритет	6,9	5,4	7,8	2,40	0,94	13,5	51,1	0,875	1,45
Амур	6,7	4,7	7,9	3,16	1,18	17,6	38,0	1,400	1,57
АДМ 8	6,9	5,7	7,8	2,11	0,85	12,4	55,6	0,731	1,32
АДМ 11	6,2	5,6	7,2	1,59	0,61	9,8	62,6	0,368	0,51
Благодатне*	6,2	4,8	7,0	2,20	1,04	16,6	37,5	1,078	2,01
Візерунок	5,9	4,8	7,6	2,87	1,08	18,4	31,9	1,168	1,73
Степан	6,5	4,8	7,6	2,83	1,06	16,3	39,7	1,121	1,78
Розівське 6*	5,6	4,9	7,1	2,20	1,04	18,4	30,6	1,076	2,30
Розсяйво*	5,0	4,2	6,0	1,80	0,75	15,0	33,4	0,560	1,34
Романтика	5,9	5,0	7,1	2,14	0,92	15,5	38,2	0,842	1,21
Половецьке	6,2	5,1	7,6	2,51	0,94	15,3	40,4	0,890	1,29
Юкон	6,8	6,0	7,6	1,60	0,57	8,4	80,5	0,321	0,61
Бард	5,8	4,9	7,0	2,12	0,77	13,3	43,7	0,596	1,20
Валентин 90	6,5	4,8	7,5	2,74	1,06	16,5	39,1	1,133	1,02
Ставропольський 5	5,9	5,2	6,6	1,44	0,63	10,7	54,7	0,392	0,13
Трибун*	5,8	4,8	6,7	1,90	0,78	13,4	43,2	0,607	1,00
Квазар	5,8	4,6	6,9	2,23	0,92	15,8	37,0	0,853	1,41
Легіон	6,5	5,7	7,5	1,84	0,70	10,9	59,6	0,496	0,99
Цекад 90	6,7	5,7	7,6	1,89	0,70	10,3	65,4	0,485	1,19
Адась	6,1	5,6	7,5	1,92	0,79	12,9	47,6	0,629	1,13
Утро	6,6	5,7	7,3	1,60	0,60	9,0	72,7	0,355	0,44
Bedretto	5,6	5,0	6,0	0,96	0,38	6,8	81,6	0,146	0,06

**Примітка:**  $\bar{X}$  – середнє арифметичне значення; min – мінімальне значення; max – максимальне значення; R – розмах варіювання;  $\sigma$  – середнє квадратичне відхилення; Cv – коефіцієнт варіації; Ном – показник гомеостатичності; S<sup>2</sup> – екологічна стабільність екотипу; b<sub>i</sub> – коефіцієнт лінійної регресії.

Найбільш цінними є генотипи, в яких  $b_1$  перевищує 1, а варіанса стабільності ( $S^2$ ) є несуттєвою. Якщо  $b_1$  достовірно вище 1, це свідчить про прогресивне збільшення ознаки під впливом покращення умов вирощування. Такі генотипи можна віднести до категорії інтенсивних. Серед них сорти української селекції – Благодатне, Розівське 6, Степан, Візерунок та Амур.

Якщо  $b_1$  близьке до 1, то генотипи адекватно реагують на покращення умов, до них відносять сорти з Росії Трибун, Цекад 90, Валентин 90 та з Білорусії – Адаць.

Якщо ж  $b_1$  менше 1, це значить, що сорти слабо реагують на несприятливі умови середовища, тобто близькі за рівнем продуктивності незалежно від умов вирощування – АДМ 11, Юкон, Ставропольський 5, Легіон, Утро і Bedretto. Такі сорти не потребують додаткових затрат, їх можна вирощувати в різноманітних умовах. Таким чином, метод Еберхарта-Рассела дає можливість відібрати генотипи за загальною реакцією на лімітовані фактори середовища.

**Висновки.** За врожайністю виділились сорти озимого тритикале Раритет, АДМ 8, Амур, Юкон (Україна), Цекад 90 (Росія), Утро (Білорусь).

Відмічено, що найстабільнішими за мінливих кліматичних умов вирощування виявились українські сорти АДМ 11, Юкон, білоруський сорт Утро, польський сорт Bedretto, про що свідчать найменші значення коефіцієнта варіації і висока гомеостатичність.

Ці сорти ми рекомендуємо включати в селекційний процес як вихідний матеріал для гібридизації.

### Список використаних джерел

1. Рябчун Н.І. Формування ознакових колекцій та колекцій сортів-еталонів за ознакою зимостійкості у озимих злаків / Н.І. Рябчун // Селекція і насінництво. – 2012. – Вип. 101. – С. 254–263.
2. Цупенко М. Резерви для впровадження інтенсивних технологій / М. Цупенко // Пропозиція. – 1999. – № 5. – С. 28–29.
3. Медведєв А.М. О недостатках и преимуществах тритикале в сравнении с другими зерновыми растениями / А.М. Медведєв, Л.М. Медведєва // Тритикале России: Мат. заседания секции тритикале РАСХН. – Ростов н/Д, 2008. – Вып. 3. – С. 140–146.
4. Грабовец А.И. Тритикале – культура будущего / А. И. Грабовец // Главный агроном. – 2008. – № 4. – С. 4–6.
5. Кириченко В. Не ігноруйте тритикале / В. Кириченко, Г. Щипак // Зерно і хліб. – 2003. – № 4. – С. 28–29.



6. Максимов Н.Г. Тритикале. Что это такое? / Н.Г. Максимов // *Агроогляд*. – 2004. – № 3. – С. 17–19.
7. Зубець М.В. Сій тритикале і жито – господарем будеш / М.В. Зубець // *Зерно і хліб*. – 2004. – № 1. – С. 30–33.
8. Мережко А.Ф. Тритикале – перспективна культура для Северо-Запада / А.Ф. Мережко // *С.-х. вести*. – 2007. – № 2. – С. 25.
9. Технологія борошняних кондитерських і хлібобулочних виробів / За заг. ред. Г.М. Лисюк. – Суми : Університетська книга, 2009. – 464 с.
10. Шульндин А.Ф. Тритикале – новая зерновая и кормовая культура / А.Ф. Шульндин. – К.: Урожай, 1981. – 49 с.
11. Федорова Т.О. Розроблення технології хліба з борошна тритикале: Автореф. дис. ... канд. техн. наук, спец. 05.18.01 – технологія хлібопекарських продуктів та харчових концентратів / Т.О. Федорова. – К., 2004. – 21 с.
12. Тритикале в Україні / А.П. Білітюк, В.С. Гірко, С.М. Каленська, М.І. Андрушків. – К., 2004. – 376 с.
13. Методические указания по изучению коллекции пшеницы / Сост.: О.Д. Градчанинова, А.А. Филатенко, М.И. Руденко. – Л.: ВИР, 1985. – 28 с.
14. Пополнение, сохранение в живом виде и изучение мировой коллекции пшеницы, эгилопса и тритикале: Методические указания / А.Ф. Мережко, Р.А. Удачин, В.Е. Зуев, А.А. Филатенко. – СПб: ВИР, 1999. – 82 с.
15. Методика державного сортовипробування сільськогосподарських культур (зернові, круп'яні та зернобобові культури); під ред. В.В. Волкодава. – К., 2002. – Вип. 2. – С. 64–66.
16. Пакудин В.З. Оценка экологической пластичности сортов / В.З. Пакудин // *Генетический анализ количественных и качественных признаков с помощью математико-статистических методов*. – М.: ВНИИТЭИСХ, 1973. – С. 40–45.
17. Хангильдин В.В. Гомеостатичність і адаптивність сортів озимої пшениці / В.В. Хангильдин, Н.А. Литвиненко // *Науч.-техн. бюл. ВСГИ*. – Одесса, 1981. – Вып. 39 – С. 8–14.
18. Finlay K.W. The analysis of adaptation in a plant-breeding programme / K.W. Finlay, G.N. Wilkinson // *Aust. J. Agric. Res.* – 1963. – Vol. 14, N 5. – P. 742–754.
19. Eberhart S.A. Stability parameters for comparing varieties / S.A. Eberhart, W.A. Russel // *Crop Sci.* – 1966. – Vol. 6, N 1. – P. 36–40.
20. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

## References

1. Riabchun NI. Forming descriptive collections and collections of varieties-etalons by trait of winter hardiness in winter cereals. *Selektsiia i Nasinnnytstvo – Plant Breeding and Seed Production*. 2012; 101: 254-263.
2. Tsupenko M. Reserves for adoption of intensive technologies. *Propozytsiia*. 1999; 5: 28-29.
3. Medvedev AM, Medvedeva LM. On the weakness and advantages of triticale as compared with other cereals. *Triticale in the Russia: Materials of meeting section of triticale of RASKhN. Rostov-on-Don*. 2008; 3: 140-146.
4. Grabovets AI. Triticale is crop for the future. *Glavnyi Agronom*. 2008; 4: 4-6.
5. Kyrychenko V, Shchypak G. Do not ignore triticale. *Zerno i Khlib – Grain and Bread*. 2003; 4: 28-29.
6. Maksimov NG. Triticale. What's it? *Agroohliad*. 2004; 3: 17-19.
7. Zubets MV. Sowing triticale and rye you will be a good manager. *Zerno i Khlib – Grain and Bread*. 2004; 1: 30-33.
8. Merezhko AF. Triticale is perspective crop for North-West. *Selskokhoziaystvennye Vesti – Agricultural news*. 2007; 2: 25.
9. Technology of flour pastry and bakery products. Ed. by Lysiuk HM. *Sumy: Universytetska Knyha*; 2009. 464 p.
10. Shulyndin AF. Triticale is a new grain and forage crop. *Kyiv: Urozhai*; 1981. 49 p.
11. Fedorova TO. Development of bread technology of triticale flour: Thesis abstract for Cand. Science (Engineering), 05.18.01. Technology of bakery products and food concentrates. *Kyiv*. 2004. 21 p.
12. Bilitiuk AP, Girko VS, Kalenska SM, Andrushkiv MI. Triticale in Ukraine. *Kyiv*; 2004. 376 p.
13. Gradchaninova OD, Filatenko AA, Rudenko MI. Guidelines on the study of wheat collection. *Leningrad: VIR*; 1985. 28 p.
14. Merezhko AF, Udachin RA, Zuyev VE, Filatenko AA. Addition, preserving alive and study of world collection of wheat, Aegilops, and triticale (methodology). *St. Petersburg: VIR*; 1999. 82 p.
15. Method of state strain test of crops (grains, cereals and legumes); Ed. by Volkodav VV. *Kyiv*. 2002; 2: 64-66.
16. Pakudin VZ. Assessment of the ecological plasticity of varieties. Genetic analysis of quantitative and qualitative traits using mathematical and statistical methods. *Moscow: VNIITEISKh*; 1973. P. 40-45.
17. Khangildin VV, Litvinenko NA. Homeostasis and adaptability of winter wheat varieties. *Nauchno-tekhnicheskii Byulleten of All-Union Plant Breeding and Genetics Institute. Odessa*. 1981; 39: 8-14.

18. Finlay KW, Wilkinson GN. The analysis of adaptation in a plant-breeding programme. Aust. J. Agric. Res. 1963; 14(5): 742-754.

19. Eberhart SA, Russel WA. Stability parameters for comparing varieties. Crop Sci. 1966; 6(1): 36-40.

20. Dospekhov BA. Methods of field experiments. Moscow: Agropromizdat; 1985. 351 p.

## АДАПТИВНОСТЬ СОРТОВ ТРИТИКАЛЕ ОЗИМОГО В УСЛОВИЯХ ЛЕСОСТЕПИ УКРАИНЫ

**Харченко М.В.**, кандидат сельскохозяйственных наук  
Мироновский институт пшеницы имени В.Н. Ремесло НААН, Украина

**Цель.** Определить уровень пластичности и стабильности по урожайности сортов тритикале озимого в условиях Лесостепи Украины в зависимости от зоны их происхождения.

**Методы.** Измерительно-весовой (анализ урожайности), морфофизиологический (определение биометрических показателей растений) и математической статистики (для оценки достоверности результатов исследований).

**Результаты.** В 2012 г. среднее арифметическое значение урожайности ( $\bar{X}$ ) тритикале озимого составило 5,3 т/га,  $X_{\min}$  – 4,6 т/га,  $X_{\max}$  – 6,1 т/га,  $R$  – 1,5 т/га,  $C_v$  – 9,4%; в 2013 г. – соответственно 6,0, 4,8, 7,5, 2,7 т/га и 14,4%; за 2014 г. – соответственно 6,9; 5,3; 7,6, 2,3 т/га и 9,3%; за 2015 г. – соответственно 6,4; 4,2; 7,9, 3,7 т/га и 16,7%.

Максимальное значение экологический индекс имел в 2014 г. (0,75) при урожайности 6,91 т/га, а наименьшее – в 2012 г. (-0,85) при урожайности 5,31 т/га.

**Выводы.** По урожайности в течение четырех лет исследований выделены сорта тритикале озимого Раритет, АДМ 8, Амур, Юкон (Украина), Цекад 90 (Россия), Утро (Беларусь).

Определены наиболее ценные генотипы, у которых  $b_1$  превышает 1, а варианса стабильности ( $S^2$ ) является несущественной, это свидетельствует о прогрессивном увеличении признака под влиянием улучшения условий выращивания. Среди них сорта украинской селекции – Благодатне, Розівське 6, Степан, Візерунок и Амур.

**Ключевые слова:** *тритикале озимое, сорта, урожайность, параметры стабильности*

## ADAPTIVITY OF WINTER TRITICALE VARIETIES IN ENVIRONMENTS OF FOREST–STEPPE OF UKRAINE

**Kharchenko M.V.**, Candidate of Agricultural Sciences  
The V.M. Remeslo Myronivka Institute of Wheat of NAAS of Ukraine

**Aim.** To determine level of plasticity and stability by yield capacity of winter triticale varieties in environments of Forest-Steppe of Ukraine depending on their origin.

**Methods.** Measuring-weight (yield capacity analysis), morphological and physiological (determination of plant biometric indices) and mathematical statistics (for assessing the reliability of research results).

**Results.** It was found that in 2012 mean yield capacity of winter triticale was 5.3 t/ha with  $X_{min} = 4.6$  t/ha,  $X_{max} = 6.1$  t/ha,  $R = 1.5$  t/ha, and  $C_v = 9.4\%$ . In 2013 these values were 6.6, 5.1, 8.0, 2.9 t/ha, and 12.0%, respectively. In 2014 they were 5.0, 3.7, 6.7, 3.1 t/ha, 14.6%, and in 2015 they were 5.3, 3.9, 6.8, 2.9 t/ha, 15.3%

Ecological index was the highest in 2014 (0.75) with mean yield capacity 6.91 t/ha, whereas it was the lowest in 2012 (-0.85) with yield capacity 5.31 t/ha.

**Conclusions.** Across 4 years of researches the varieties of winter triticale Rarytet, ADM 8, Amur, Yukon (Ukraine), Tsekad 90 (Russia), Utro (Belarus) were distinguished by yield capacity.

The most valuable genotypes were defined for which  $b_1$  exceeds 1 and variance of stability ( $S^2$ ) is insufficient, thus testifying to progressive increase of a feature when environments of cropping increase. These are Ukrainian varieties Blahodatne, Rozivske 6, Vizerunok, and Amur.

**Key words:** *winter triticale, varieties, yielding capacity, stability parameters*