УДК: 633.112.:631.527.
© 2013

Т. В. Лілик, В. М. Бортновський, Н. А. Бугайова
Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН

МЕТОДИ І РЕЗУЛЬТАТИ СЕЛЕКЦІЇ ТРИТИКАЛЕ ОЗИМОГО ФУРАЖНОГО ТИПУ ВИКОРИСТАННЯ

Викладено результати досліджень зі створення високоврожайних сортів тритикале озимого з підвищеним адаптивним потенціалом і поліпшеною якістю зерна.

***Ключові слова**: озиме тритикале, вихідний матеріал, сорт, добір, продуктивність.*

Сучасне сільськогосподарське виробництво, зорієнтоване на подальший розвиток завдяки інтенсивним факторам, висуває нові вимоги до пропонованих для впровадження нових сортів тритикале. Створення цієї зернової культури – одне з найвагоміших досягнень селекції за останні десятиріччя. За допомогою об'єднання хромосомних комплексів пшениці і жита людині вперше за всю історію землеробства вдалося синтезувати нову злакову культуру.

Інтерес до цієї культури у світі великий, масштаби її вивчення широкі. Про це свідчить той факт, що міжнародне сортовипробування тритикале проводиться у 75 країнах світу. При розміщенні по гірших попередниках, за більш пізніх строків сівби та несприятливих умов зимівлі тритикале перевищує за врожайністю пшеницю [2].

Серед зернових культур тритикале виділяється високою зимо- та посухостійкістю, підвищеною врожайністю та стійкістю проти захворювань, більшим умістом білка та лізину [1].

Але незважаючи на традиції та славну історію розвитку культури тритикале на Україні, площі під цією культурою вкрай невеликі (близько 100 тис. га). У той же час досвід зарубіжних країн (Білорусь, Польща, Німеччина) свідчить про перспективи подальшого розширення посівних площ цієї культури, в першу чергу, як цінної фуражної культури.

В останні роки селекціонерами створено серію конкурентоспроможних комерційних вітчизняних сортів. В той же час залишаються проблемними питання подальшої селекції на підвищення потенціалу зернової продуктивності, покращання якості зерна та здатності його до вимолочування, посухостійкості, зимостійкості, стійкості до інших несприятливих факторів середовища, включаючи кислотність ґрунтів [3].

За даними дослідників для створення нового вихідного матеріалу в селекції широко використовується метод внутрішньовидової гібридизації з

наступним добором бажаних генотипів у розщеплюваних гібридних популяціях [4].

Мета досліджень – створення та вивчення селекційного матеріалу за продуктивністю, стійкістю до біотичних та абіотичних факторів середовища, біохімічними показниками зернофуражного напрямку.

Матеріал і методика досліджень: Дослідження виконувалися в 2002 – 2012 рр. на дослідних полях Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН в зоні правобережного Лісостепу України. Ґрунтовий покрив ділянок представлений малородючими сірими лісовими ґрунтами з вмістом гумусу в орному шарі на рівні 2 %. Технологія вирощування тритикале – загальноприйнята для даної зони. Польові дослідження, спостереження, обліки та проміри проводилися згідно з Методикою державного сортовипробування сільськогосподарських культур та Методичними вказівками ВІР [7].

Для створення нового вихідного матеріалу використовується метод внутрішньовидової гібридизації з наступним добором бажаних генотипів у розщеплюваних гібридних популяціях.

Статистичну обробку вихідних даних проводили методом дисперсійного аналізу за Б. О. Доспеховим. Для вивчення характеру успадкування і рівня гетерозису вивчали ступінь домінування (hp), який розраховували за формулою Griffing B. [8].

Ступінь гетерозису вивчали шляхом порівняння гібриду F_1 з кращою батьківською формою [5].

Результати досліджень. Для ефективного ведення селекції озимого тритикале сформована ознакова колекція у складі 77 гексаплоїдних сортозразків. З них: 17 з Росії, 14 з Білорусі, 4 з Польщі, 2 з Румунії, 5 з Казахстану і 35 з України.

В умовах нестійкого зволоження (2011 – 2012 рр.) за врожаєм зерна виділились сортозразки колекційного розсадника: Половецьке, Гарне, Амфідиплоїд 52, Амфідиплоїд 42, Булат (Україна), Гермес, Мамучар 17238, Бард, Консул, Трибун, Легіон (Росія), Кристалл, Сокол, Дубрава, Кастусь, Утро, Эра (Білорусь), Dinaro (Польща), Haiduc, Gorum ()Румунія), Тд – 42 (Казахстан) – 0,51 – 0,63 кг/м^2. Відповідний показник у стандартного сорту Половецьке склав 0,48 кг/м^2 (табл. 1).

Маса 1000 зерен є одним з важливих показників, які характеризують технологічні та посівні властивості зерна. Великим виповненим зерном виділялись сорти озимого тритикале Полянське, АД 42, АД 256, Ладне, Гарне, Сувенір, Зеніт одеський, Заграва, Бард, Haiduc, Gorum, Тд – 42 та Тд - 90 з масою 1000 зерен – 50,6 – 60,6 г.

За вмістом протеїну в зерні виділились сортозразки: Полянське – 13,2 %, Половецьке – 13,5 %, Гарне – 13,7 %, АД 52 – 13,7 %, Торчинське-14,0 %, Житниця – 14,2 %, Алкід – 14,9 % (Україна), Мудрець – 13,9 %,

Карлик – 14,0 %, Бард – 14,1 % (Росія), Дубрава – 16,5 %, Жицень – 13,4 %, Антось – 13,4 % (Білосусь).

1. **Характеристика сортозразків колекційного розсадника тритикале озимого з підвищеною зерновою продуктивністю (у середньому за 2011 -2012 рр.)**

№ п/п	Походження, сорт		Висота рослин, см	Урожайність		Маса 1000 зерен, г	Вміст протеїну в АСР, %
				кг/м^2	± до стан дарту		
1	Половецке (стандарт)	Інститут кормів та сільського господарства Поділля	112,5	0,48	-	48,2	13,5
2	АД 42	Інститут рослинництва ім. В.Я.Юр'єва	115,3	0,53	+0,05	54,6	12,9
3	Гарне		110,6	0,52	+0,04	57,7	13,7
4	АД 52		115,2	0,51	+0,03	56,7	13,7
5	Булат		104,6	0,57	+0,09	57,8	12,2
6	Гермес	Сиб. НДІ рослин та селекції (Росія)	107,3	0,53	+0,05	50,0	12,9
7	Мамучар 17238	Ставропольський НДІСГ (Росія)	92,5	0,59	+0,11	49,0	12,8
8	Бард	ДЗНДІСГ (Росія)	109,4	0,60	+0,12	55,2	14,1
9	Консул		98,6	0,52	+0,04	52,2	14,0
10	Трибун	ДЗНДІСГ (Росія)	98,5	0,63	+0,15	53,4	12,3
11	Легіон		110,0	0,64	+0,16	52,7	13,1
12	Кристалл	Білоруський РУП НПЦ НАН (Білорусь)	127,3	0,51	+0,03	53,5	12,9
13	Сокол		104,0	0,56	+0,08	45,0	13,0
14	Дубрава		106,4	0,53	+0,05	43,7	16,5
15	Кастусь		100,0	0,54	+0,06	49,7	13,0
16	Утро		109,3	0,61	+0,13	43,7	13,0
17	Эра		88,5	0,58	+0,1	44,3	11,5
18	Domital	Білорусь – Польща	114,2	0.52	+0.04	50.7	12,8
19	Dinaro	Польща	102,3	0.57	+0.09	43.6	12,6
20	Haiduc	Румунія	97,4	0.64	+0.16	57.7	11,9
21	Gorum		101,1	0,60	+0,12	61,1	12,8
22	Тд-42	Казахстан	96,5	0,53	+0,05	57,8	13,1
	$НІР_{0,05}$			0,03			

Сучасна селекція повинна ґрунтуватися на використанні зразків світової колекції, як вихідного матеріалу для підбору батьківських пар у гібридизації. У гібридних популяціях, які одержують при схрещуванні еколого-географічно віддалених форм, спостерігається трансгресія за врожайністю, стійкістю до біотичних та абіотичних факторів середовища на відміну від гібридів екологічно близьких форм.

При створенні сортів тритикале озимого для досягнення більш високих результатів продуктивності, а саме оволодіння ефектом гетерозису, необхідно попередньо оцінити батьківські форми. Найбільш повну характеристику матеріалу, що досліджується, можна отримати використовуючи методи діалельного аналізу, який базується на результатах оцінки F_1 і дає

змогу визначити комбінаційну здатність форм, які беруть участь у схрещуванні [5].

Вихідний матеріал для подальшої селекції створювався методом міжсортової гібридизації по неповній діалельній схемі. Для гібридизації залучались сорти, виділені в попередні роки за окремими господарсько-цінними показниками: Зеніт одеський, Амфідиплоїд 256, Амфідиплоїд 52, Розівське 10, АДМ 4, Сувенір, Житниця, Амфідиплоїд 42, Алкід, Благодатний, Каприз, Ладне і Гарне.

Аналіз характеру успадкування ознаки «кількість продуктивних стебел» свідчить про різний тип успадкування (табл. 2). Кращим за цією ознакою був гібрид Ладне х Алкід, з проявом гетерозису (hp = 2,0), рівень якого до кращого батька становив 10 % і до середнього між батьками – 22 %, та до середнього значення між батьками з кращою батьківською формою – 20 %. Гетерозисний індекс склав 10 %. У гібрида АДМ 4 х Зеніт одеський – виявлено часткове негативне домінування (hp = -0,33). У гібридів Каприз х Благодатний, Гарне х Амфідиплоїд 42, Благодатний х АДМ 4, Житниця х Амфідиплоїд 42 спостерігалась депресія за цією ознакою (hp = -1,5 – 3,0).

Дані за результатами успадкування «маси зерна з головного колосу» показали різний характер прояву за комбінаціями. Гібридна комбінація Гарне х Амфідиплоїд 42 мала гетерозисний характер успадкування (hp = 2,3), рівень якого до кращого батька становив 19 %, до середнього між батьками – 23 % та до середнього значення між батьками з кращою батьківською формою – 22 %. Гетерозисний індекс склав 17 %.

За типом депресії (hp = -1,8, -1,32, -4,5) успадковували дану ознаку гібриди АДМ 4 х Зеніт одеський, Житниця х Амфідиплоїд 42 і Ладне х Алкід. Часткове позитивне домінування відмічено у гібридної комбінації Каприз х Благодатне (hp = 0,39). У гібридів Благодатне х АДМ 4 виявлено часткове негативне домінування (hp = -0,55).

У гібридів за ознакою «маса 1000 насінин» в основному був відмічений прояв гетерозису і повного домінування (hp = 1,00 – 4,13), рівень якого до кращого батька становив у гібрида Каприз х Благодатний – 1 %, Гарне х АДМ 4– 5 %, АДМ 4 х Зеніт одеський - 2 % і Житниця х Амфідиплоїд 42 – 5%, до середнього між батьками, відповідно, – 3%, 8 %, 3%, і 8 %, до середнього значення між батьками з кращою батьківською формою – 3 %, 9%, 4 % і 7 %. Гетерозисний індекс складав, відповідно, 3%, 6 %, 2 % і 6 %. Тільки у гібрида Благодатний х АДМ 4 спостерігалась депресія за цією ознакою (hp = -3,20).

Успадкування ознаки «маса зерна з однієї рослини» мало різний характер прояву у гібридів F_1. Гібридні комбінації Житниця х Амфідиплоїд 42, Гарне х Амфідиплоїд 42 і Благодатний х АДМ - 4 мали гетерозисний характер успадкування (hp = 1,10 – 2,05). Рівень гетерозису до кращого батька становив, відповідно, 5%, 2 і 2 %, до середнього між батьками – 9 %,

7% і 4 %, до середнього значення між батьками з кращою батьківською формою 8%, 5 і 6 %.

2. **Успадкування основних господарсько-цінних ознак гібридів (F_1) тритикале озимого, 2010 р.**

Ознака	Гібридна комбінація				Характер успадкування
	♀	F_1	♂	hp	
Каприз х Благодатний					
Кількість продуктивних стебел, шт./ рослину	9,0	7,0	8,0	-3,0	Депресія
Маса зерна з головного колосу, г	3,86	3,49	2,63	0,39	Част. позит. домін.[2]
Маса 1000 насінин, г	48,7	49,3	46,6	1,45	Гетерозис
Маса зерна з однієї рослини, г	16,71	15,31	17,91	-3,33	Депресія
Ладне х Алкід					
Кількість продуктивних стебел, шт./рослину	8,0	11,0	10,0	2,0	Гетерозис
Маса зерна з головного колосу, г	3,34	3,00	3,55	-4,5	Депресія
Маса 1000 насінин, г	49,6	45,0	47,4	-3,20	Депресія
Маса зерна з однієї рослини, г	16,82	17,33	19,74	-0,63	Част. негат. домін.[1]
Гарне х Амфідиплоїд 42					
Кількість продуктивних стебел, шт./рослину	10,0	9,0	14,0	-1,5	Депресія
Маса зерна з головного колосу, г	2,97	3,34	2,61	2,3	Гетерозис
Маса 1000 насінин, г	48,6	51,2	45,7	2,85	Гетерозис
Маса зерна з однієї рослини, г	18,64	19,19	17,21	1,76	Гетерозис
АДМ 4 х Зеніт одеський					
Кількість продуктивних стебел, шт./рослину	9,0	10,0	12,0	-0,33	Част.негат. домін.[1]
Маса зерна з головного колосу, г	2,53	2,38	2,94	-1,8	Депресія
Маса 1000 насінин, г	50,6	49,9	47,8	1,21	Гетерозис
Маса зерна з однієї рослини, г	19,63	17,94	16,82	-0,19	Част.негат. домін.[1]
Благодатний х АДМ 4					
Кількість продуктивних стебел, шт./рослину	9,0	5,0	14,0	-2,6	Депресія
Маса зерна з головного колосу, г	3,54	2,83	2,63	-0,55	Част.негат. домін.[1]
Маса 1000 насінин, г	48,8	49,6	49,6	1,00	Пов. позит. домін.[3]
Маса зерна з однієї рослини, г	17,91	19,04	18,65	2,05	Гетерозис
Житниця х Амфідиплоїд 42					
Кількість продуктивних стебел, шт./рослину	9,0	7,0	14,0	-1,8	Депресія
Маса зерна з головного колосу, г	3,53	2,46	2,61	-1,32	Депресія
Маса 1000 насінин, г	47,0	49,8	45,2	4,12	Гетерозис
Маса зерна з однієї рослини,г	18,41	19,52	17,23	1,10	Гетерозис

Примітка. 1 – часткове негативне домінування; 2 – часткове позитивне домінування; 3 – повне позитивне домінування.

Гетерозисний індекс складав, відповідно, 6 %, 3 % і 4 %. За типом депресії успадкував дану ознаку гібрид Каприз х Благодатний. У гібридів Ладне х Алкід, АДМ- 4 х Зеніт одеський спостерігалось часткове негативне домінування (hp = -0,63 – 0,19).

Таким чином, враховуючи широкий спектр успадкування за комбінаціями, нами не виділено гібридів, у яких всі ознаки, що вивчались, мали гетерозисний або позитивний характер домінування. Проте гібридна комбінація Гарне х Амфідиплоїд 42 виявила майже по всіх ознаках бажаний характер успадкування, крім ознаки «кількість продуктивних стебел» (hp = -1,5), які з точки зору господарського використання є також цінними.

Гетерозис з вивчених ознак проявлявся за рахунок над домінуванням. Тому, в результаті вивчення характеру успадкування основних господарсько-цінних ознак генотипів тритикале озимого шляхом гібридизації за неповною схемою діалельного схрещування та отримання інформації про їх генетичні властивості, встановлена перспективність використання даних генотипів у селекції озимого тритикале при створенні сортів тритикале озимого.

За період досліджень отримано перспективний селекційний матеріал з комплексом нових господарських та біологічних ознак.

Створені та занесені до Державного реєстру сортів рослин придатних для поширення в Україні на 2012 рік сорти тритикале озимого Полянське та Половецьке селекції Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН [6].

Сорт ***Полянське*** внесений до Реєстру сортів рослин України на 2009 рік. Створений методом добору з гібридної популяції (АДМ 4 / Амфідиплоїд 201). Рослини середньорослі (105 – 110 см), зимостійкість висока (8 – 9 балів). Стійкий до вилягання. Маса 1000 зерен 49,0 – 54,0 г, вміст протеїну в зерні – 14 %. Потенційна врожайність сорту 80 – 90 ц/га. Рекомендований для зон Лісостепу.

Сорт ***Половецьке*** внесений до Реєстру сортів рослин України на 2011 рік. Створений шляхом об'єднання ліній, відібраних з гібридної комбінації АДМ-2 / Амфідиплоїд 206. Середньопізній (вегетаційний період 278 – 289 днів), висота рослин 112 – 115 см, посухостійкий, зимостійкість висока, критична температура вимерзання на вузлі кущення мінус 22 – 25^0С. Не вимогливий до ґрунтів. Характеризується стійкістю до ураження основними хворобами (борошниста роса, бура іржа), що, відповідно, знижує собівартість урожаю зерна при вирощуванні. Має підвищений вміст протеїну – 13,5 % до абсолютно сухої речовини зерна. Тип використання зернофуражний. Рекомендований для зон Лісостепу, Полісся.

Підготовлений до передачі на державне сортовипробування в 2013 р. селекційний номер 15/03-35, під робочою назвою ***Богодарське***. В конкурсному сортовипробуванні за 2009 – 2012 рр. – врожай в середньому становив 84,9 ц/га, що на 7,0 ц/га перевищує показник стандарту Полянське.

Формує густий стеблостій (304 – 354 шт./м^2), озерненість колосся (51 – 55 зерен), маса 1000 насінин – 54 – 60 г. Має підвищений вміст протеїну – 13,5 – 14,0 % до абсолютно сухої речовини зерна. Висота рослин 90 – 125 см, посухостійкий, зимостійкість висока (8 балів). Відносно стійкий до вірусних хвороб, септоріозу, фузаріозу та кореневих гнилей. Добре вимолочується при збиранні.

Висновки. За результатами досліджень колекційних сортозразків тритикале озимого виділені генетичні джерела окремих господарсько-цінних ознак продуктивності та якості зерна.

З використанням методу діалельного аналізу встановлено характер успадкування показників кількості продуктивних стебел на рослині, маса зерна з головного колосу, маса 1000 зерен і маси зерна з однієї рослини. Виділені гібридні комбінації з високим рівнем гетерозису за окремими досліджуваними ознаками.

Бібліографічний список

1. *Агротехнологічні* основи підвищення ефективності виробництва зерна тритикале в різних зонах України (Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції 16 – 17 червня 2010 р.). – 132 с.

2. *Білітюк А. П., Гірко В. С., Каленська С. М., Андрушків М. І.* Тритикале в Україні. – К.: Аграрна наука. – 2004. – 371 с.

3. *Гірко В. С., Сабадін Н. А.* Тритикале озиме. Селекція, насінництво, технологія вирощування / В. С. Гірко, Н. А. Сабадин. За ред. В. Т. Колючого, В. А. Власенка, Г. Ю. Борсука // Селекція, насінництво і технологія вирощування зернових колосових культур у Лісостепу України. – К.: Аграрна наука, 2007. – С. 523 – 669.

4. *Гордей И. А.*Тритикале. Генетические основы создания / А. И. Гордей. – Мн: Навука і тэхніка, 1992. – 287 с.

5. *Гужов Ю. Л., Фукс А., Валичек П.* Селекция и семеноводство культурных растений. – М.: Агпромиздат, 1991. – 463 с.

6. *Державний* реєстр сортів рослин придатних для поширення в Україні на 2012 р. Київ. ТОВ «Алефа», 2012. – 300 с.

7. *Методика* державного сортовипробування сільськогосподарських культур. Київ, 2001. – Вип. 2. – 68 с.

8. *Griffing B.* Analysis of quantiative gene – acrion by constant parent regression and related techniques // Genetics. – 1950. V. 35. – P. 303 – 321.

Лилик Т. В., Бортновський В. М., Бугайова Н. А. Методы и результаты селекции тритикале озимого фуражного типа использования // Корми і кормовиробництво. – 2013. – Вип. 77. – С. 9 – 15.

Представлены результаты исследований по созданию высокоурожайных сортов тритикале озимого с повышенным адаптивным потенциалом и улучшенным качеством зерна.

Lilik T. V., Bortnovsky V. M., Bugayova N. A. Methods and results of breeding winter triticale of fodder type // Feeds and Feed Production. – 2013. – Issue 77. – P. 9 – 15.

The results of researches on breeding high-yield varieties of winter triticale with high adaptive capacity and improved grain quality are presented.