

А.З. Шихмуратов, доктор биологических наук

Дагестанская ОС ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр Вавилова»

РФ, 368312, Республика Дагестан, Дербентский район, с. Вавилово

E-mail: asef121263@mail.ru

УДК 633.11.632.122

DOI:10.30850/vrsn/2021/2/23-25

ВЛИЯНИЕ ГЕНОВ СОЛЕУСТОЙЧИВОСТИ НА СЕЛЕКЦИОННО ЦЕННЫЕ ПРИЗНАКИ ЛИНИЙ ТВЕРДОЙ ПШЕНИЦЫ

Исследования выполнены на Дагестанской опытной станции ВИР. Материалом для изучения служили гибриды с первого до пятого поколений, а также растения беккроссных потомств на засоленном (Хошмензил) и обычном (ВИР) фонах. Работа проведена в условиях орошения на следующих почвах: 1. Лугово-каштановые, слабосолончаковые средне- и тяжелосуглинистые (центральная усадьба). Степень засоления в слое 0–50 см слабая, в 50–75 см — лишь изредка средняя, Ph 7,8–8,4. 2. Лугово-каштановые сильносолончаковые среднесолонцеватые среднесуглинистые (участок «Хошмензил»). Почвы засолены в сильной степени по всему профилю. Тип засоления в верхнем слое хлоридно-сульфатный, в нижних горизонтах — сульфатно-хлоридный. Из числа рассмотренных признаков наиболее вариabельным оказались число зерен и масса зерна с колоса. По данным признакам выделились линии, отобранные из комбинаций к-31542 х к-15061, к-16470 х к-15061. По крупнозерности на засоленном фоне — гибридные линии к-46718 х к-40194, к-58732 х к-50092 х к-50092 и к-58732 х к-46718 х к-46718. Гибридные формы представляют собой ценный исходный материал для селекции солевыносливых высокопродуктивных сортов твердой пшеницы. По нашему мнению, создание солевыносливых сортов пшеницы для конкретных условий выращивания в перспективе должно базироваться на выявлении и изучении наиболее эффективных аллелей генов, обуславливающих этот признак.

Ключевые слова: беккроссы, гибриды, солеустойчивость, твердая пшеница.

A.Z. Shikmuradov, Grand PhD in Biological sciences

Dagestan OS FGBNU «N.I. Vavilov Federal Research Center of the All-Russian Institute of Plant Genetic Resources»

RF, 368312, Respublika Dagestan, Derbentskij rajon, s. Vavilovo

E-mail: asef121263@mail.ru

INFLUENCE OF SALINITY TOLERANCE GENES ON SELECTIVELY VALUABLE TRAITS OF DURUM WHEAT LINES

The studies were carried out at the Dagestan experimental station of All-Russian Institute of Plant Genetic Resources named after N.I. Vavilov (VIR). The material for the study was hybrids from the first to fifth generations, as well as plants of backcross progeny on saline (Khoshmenzil) and normal (VIR) backgrounds. The work was carried out under irrigation conditions on the following soils: 1. Meadow chestnut, slightly saline medium and heavy loamy (central farmstead). The degree of salinity in the 0–50 cm layer is weak, in 50–75 cm — only occasionally average, ph level — 7.8–8.4. 2. Meadow-chestnut strongly saline medium-solonchak medium loamy (site «Khoshmenzil»). The soils are highly saline throughout the profile. The type of salinity in the upper layer is chloride-sulfate, in the lower horizons — sulfate-chloride. Among the traits considered, the most variable were the number of grains and the weight of grain per ear. According to these features the lines selected from the combinations k-31542 x k-15061, k-16470 x k-15061 were distinguished. According to the coarse-grained on a saline background were distinguished hybrid lines k-46718 x k-40194, k-58732 x k-50092 x k-50092 and k-58732 x k-46718 x k-46718. Hybrid forms are a valuable starting material for breeding salt-tolerant high-yielding durum wheat varieties. In our view, the selection of salt-tolerant wheat varieties for specific growing should be based on identifying and studying the most effective alleles of the genes that determine this trait conditions in the future.

Key words: backcrosses, hybrids, salt tolerance, durum wheat.

Засоление почвы — одна из основных причин снижения урожайности и качества зерна твердой пшеницы в республике Дагестан. Чтобы снизить негативное влияние этого абиотического фактора необходимо, выращивать устойчивые к засолению сорта. В настоя-

щее время создание высокоурожайных сортов твердой пшеницы интенсивного типа строится в основном без учета его генетической детерминации. Из известных трех основных концепций — сорт, признак и ген — при подборе родительских пар для гибридизации и созда-

ния новых сортов ведущее место должна занимать концепция гена. Чтобы сравнить селекционную ценность того или иного гена или их сочетаний на предмет создания нового исходного материала с оптимальной выраженностью признаков, необходимо подобрать соответствующие гены-эталон (стандарты). В последующем привлекаемые новые гены следует оценивать по отношению к гену-эталону. Для выполнения такой задачи можно применять как изогенный метод, так и сравнительный анализ солевыносливых и неустойчивых семей, а также линий, выделенных из соответствующих изопопуляций по комплексу признаков продуктивности. [4]

После выявления наиболее приемлемых селекционно ценных аллелей или их сочетаний, определяющих солеустойчивость для конкретных условий, необходима программа подбора исходных форм по остальным признакам и схемам скрещиваний.

Селекционная ценность различных генов в зависимости от условий выращивания пшеницы неравнозначна. Действие любого гена в конкретных условиях внешней среды имеет специфические характеристики. Отсюда становится очевидной роль как генотипа донора, от которого будет передаваться тот или иной ген солеустойчивости, так и внешней среды.

Выявление селекционно ценных аллелей, наиболее эффективных в конкретных условиях, может внести некоторые коррективы и в обоснование необходимых параметров устойчивости растений пшеницы к солевому стрессу.

По нашему мнению, создание солевыносливых сортов пшеницы для конкретных условий выращивания в перспективе должно базироваться на выявлении и изучении наиболее эффективных аллелей генов, обуславливающих этот признак. Целесообразность указанного вытекает и из содержания программы по изучению донорских свойств, а также из литературных источников. [1, 5] Солеустойчивость растений пшеницы, степень выраженности которой в различных условиях внешней среды во многом зависит от такого неблагоприятного фактора как засоление почвы (что в свою очередь определяет и продуктивность), также можно с достаточным основанием отнести к категории признаков, имеющих адаптивное значение. [4]

Цель работы — выявить возможное влияние генов, определяющих солеустойчивость, на некоторые селекционно ценные признаки у выделившихся линий F_5 и беккроссных потомств BC_5 .

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследования выполнены на Дагестанской опытной станции ВИР. Материалом для изучения служили гибриды с первого до пятого поколений, а также растения беккроссных потомств на засоленном (Хошмензил) и обычном (ВИР) фонах. Работу проводили в соответствии с Методическими указаниями ВИР. [2] Статистическую обработку результатов исследований — по Б.А. Доспехову.

Полевые исследования выполняли в условиях орошения на следующих почвах: 1. Лугово-каштановые, слабосолончаковые средне- и тяжело-суглинистые (центральная усадьба). Степень засоления в слое 0...50 см слабая, в 50...75 см — лишь изредка средняя, $Ph = 7,8...8,4$. 2. Лугово-каштановые сильносолончаковые среднесолонцеватые среднесуглинистые (участок «Хошмензил»). Почвы засолены в сильной степени по всему профилю. Тип засоления в верхнем слое хлоридно-сульфатный, в нижних горизонтах — сульфатно-хлоридный.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Для изучения влияния генов солеустойчивости на селекционно ценные признаки взятых солеустойчивых образцов проанализированы гибриды с первого до пятого поколения, а также растения беккроссных потомств.

Масса зерна с главного колоса и число зерен — основные критерии, определяющие продуктивность растений. Из изученных нами признаков указанные наиболее вариabельны. По этим признакам выделились линии из комбинаций к-31542 х к-15061, к-16470 х к-15061 (табл. 1, 2).

По крупнозерности на засоленном фоне выделились гибридные линии к-46718 х к-40194, к-58732 х к-50092 х к-50092 BC_5 и к-58732 х к-46718 х к-46718 BC_5 (табл. 3).

Таблица 1.

Влияние засоления на число зерен с колоса у солеустойчивых линий F_5 и беккроссных потомств BC_5

Название	Засоленный фон			Контроль			Доля от контроля, %
	$\bar{X} \pm Sx$, см	Min...max, см	Cv , %	$\bar{X} \pm Sx$, см	Min...max, см	Cv , %	
к-46718 х к-58732 F_5	22,9 $\pm$ 1,14	14,0...26,0	15,7	43,4 $\pm$ 2,65	31,0...54,0	19,3	52,8
к-46718 х к-15061 F_5	25,1 $\pm$ 1,63	18,0...31,0	20,5	34,6 $\pm$ 2,64	21,0...50,0	24,1	72,5
к-46718 х к-61085 F_5	24,2 $\pm$ 1,91	12,0...33,0	24,9	39,7 $\pm$ 2,42	27,0...51,0	19,3	74,6
к-16470 х к-15061 F_5	27,8 $\pm$ 2,02	20,0...36,0	23,0	41,9 $\pm$ 4,18	25,0...59,0	31,6	80,0
к-46660 х к-15061 F_5	29,7 $\pm$ 2,03	17,0...38,0	21,6	37,8 $\pm$ 1,65	30,0...43,0	13,8	78,6
к-31542 х к-15061 F_5	35,6 $\pm$ 3,05	20,0...46,0	27,1	38,2 $\pm$ 4,08	22,0...63,0	33,7	93,2
к-46718 х к-40194 F_5	28,7 $\pm$ 1,11	24,0...34,0	12,2	38,7 $\pm$ 2,45	31,0...54,0	20,1	74,2
к-58732 х к-40194 х к-40194 BC_5	20,1 $\pm$ 2,25	10,0...36,0	35,4	39,6 $\pm$ 1,71	34,0...52,0	13,6	69,2
к-58732 х к-50092 х к-50092 BC_5	29,0 $\pm$ 2,44	12,0...41,0	26,7	37,1 $\pm$ 2,30	25,0...47,0	19,6	78,2
к-58732 х к-61085 х к-61085 BC_5	25,5 $\pm$ 2,96	15,0...42,0	36,7	38,4 $\pm$ 2,45	32,0...52,0	20,1	66,4
к-58732 х к-46718 х к-46718 BC_5	25,1 $\pm$ 1,53	16,0...31,0	19,3	38,2 $\pm$ 3,37	20,0...48,0	27,9	65,7

Таблица 2.

Влияние засоления на массу зерна с колоса у линий F₅ и беккроссных потомств BC₅

Название	Засоленный фон			Контроль			Доля от контроля, %
	X±Sx, см	Min...max, см	Cv, %	X±Sx, см	Min...max, см	Cv, %	
к-46718 х к-58732 F ₅	1,0±0,07	0,6...1,3	21,1	2,2±0,19	1,4...3,0	26,9	45,0
к-46718 х к-15061 F ₅	0,9±0,08	0,6...1,5	27,0	1,7±0,16	0,9...2,5	29,0	54,4
к-46718 х к-61085 F ₅	1,0±0,10	0,6...1,7	31,4	2,0±0,12	1,4...2,6	19,1	58,9
к-16470 х к-15061 F ₅	1,1±0,10	0,8...1,7	28,0	1,9±0,20	1,0...3,0	34,2	73,8
к-46660 х к-15061 F ₅	1,2±0,10	0,7...1,6	25,8	1,9±0,10	1,5...2,3	15,6	61,1
к-31542 х к-15061 F ₅	1,3±0,12	0,6...1,9	29,2	1,6±0,20	0,9...2,8	38,9	77,4
к-46718 х к-40194 F ₅	1,2±0,07	0,9...1,6	17,5	2,1±0,13	1,6...2,9	19,8	60,2
к-58732 х к-40194 х к-40194 BC ₅	0,7±0,09	0,2...1,1	41,0	2,0±0,13	1,6...3,0	21,4	56,8
к-58732 х к-50092 х к-50092 BC ₅	1,3±0,13	0,4...1,8	31,5	2,0±0,11	1,5...2,6	17,3	64,5
к-58732 х к-61085 х к-61085 BC ₅	1,1±0,17	0,4...2,1	48,6	2,3±0,20	1,7...3,4	26,9	47,2
к-58732 х к-46718 х к-46718 BC ₅	1,1±0,08	0,8...1,5	21,8	2,2±0,24	0,9...3,0	34,4	49,5

Таблица 3.

Влияние засоления на массу 1000 зерен у линий F₅ и беккроссных потомств BC₅

Название	Засоленный фон			Контроль			Доля от контроля, %
	X±Sx, см	Min...max, см	Cv, %	X±Sx, см	Min...max, см	Cv, %	
к-46718 х к-58732 F ₅	43,6±1,64	30,4...50,0	11,9	50,5±1,60	41,2...56,0	10,0	84,3
к-46718 х к-15061 F ₅	36,9±2,10	27,6...48,4	18,0	48,5±1,98	39,3...58,8	13,0	80,7
к-46718 х к-61085 F ₅	40,6±2,16	31,6...56,0	16,8	51,1±1,21	42,9...57,5	7,5	82,7
к-16470 х к-15061 F ₅	41,0±2,37	25,8...50,0	18,3	44,5±1,40	40,0...51,7	10,0	80,4
к-46660 х к-15061 F ₅	39,8±1,67	32,3...47,1	13,3	51,0±0,90	46,5...54,8	5,6	69,9
к-31542 х к-15061 F ₅	35,7±1,29	30,0...41,7	11,5	42,3±1,12	34,5...47,7	8,4	77,7
к-46718 х к-40194 F ₅	43,0±1,09	37,0...48,5	8,0	53,3±0,64	50,0...55,6	3,8	90,9
к-58732 х к-40194 х к-40194 BC ₅	41,3±1,45	31,0...48,4	11,1	49,9±1,24	45,0...57,7	7,9	88,9
к-58732 х к-50092 х к-50092 BC ₅	43,7±1,74	33,3...50,0	12,6	54,3±1,54	50,0...65,5	8,9	92,2
к-58732 х к-61085 х к-61085 BC ₅	41,7±2,78	21,1...50,0	21,1	59,6±1,89	50,0...65,7	10,0	88,0
к-58732 х к-46718 х к-46718 BC ₅	43,8±2,01	34,6...52,4	14,5	56,3±1,77	45,0...62,5	9,9	95,1

Таким образом, селекционные линии, сочетающие устойчивость к солевому стрессу с хорошей продуктивностью, представляют собой ценный исходный материал, который следует использовать как в генетических исследованиях, так и в практической селекции для улучшения существующих сортов и выведения новых.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Куркиев, К.У. Влияние действия засоления на продуктивность сортов гексаплоидного тритикале / К.У. Куркиев, У.К. Куркиев, М.Д. Дибиров и др. // Известия ДГПУ. — 2010. — № 4. — С. 54—59.
2. Мережко, А.Ф. Методические указания по изучению мировой коллекции пшеницы, эгилоса и тритикале / А.Ф. Мережко, Р.А. Удачин, В.Е. Зуев. — Санкт-Петербург. — 1999. — 81 с.
3. Удовенко, Г.В. Оценка солеустойчивости растений / Г.В. Удовенко, В.Н. Синельникова, Г.В. Давыдова // Диагностика устойчивости растений к стрессовым воздействиям (методическое руководство). Под руководством Удовенко Г.В. — Л.: 1988. — С. 85—87.
4. Шихмуратов, А.З. Биоресурсный потенциал и эколого-генетические аспекты устойчивости представителей рода *Triticum* L. к солевому стрессу: дисс. ... докт. биол. наук / А.Д. Шихмуратов. — Владикавказ. — 2014. — 207 с.
5. Шихмуратов, А.З. Влияние солевого стресса в разные фазы вегетации на высоту и признаки продуктивности у сортообразцов твердой пшеницы / А.З. Шихмуратов, А.М. Магомедов // Юг России. — 2010. — № 3. — С. 129—134.

LIST OF SOURCES

1. Kurkiev, K.U. Vliyanie dejstviya zasoleniya na produktivnost' sortov geksaploidnogo tritikale / K.U. Kurkiev, U.K. Kurkiev, M.D. Dibirov I dr. // Izvestiya DGPU. — 2010. — № 4. — S. 54—59.
2. Merezko, A.F. Metodicheskie ukazaniya po izucheniyu mirovoj kollekcii pshenicy, egilopsa i tritikale. / A.F. Merezko, R.A. Udachin, V.E. Zuev. — Sankt-Peterburg, 1999. — 81 s.
3. Udovenko, G.V. Ocenka soleustojchivosti rastenij / G.V. Udovenko, V.N. Sinel'nikova, G.V. Davydova // Diagnostika ustojchivosti rastenij k stressovym vozdeystviyam (metodicheskoe rukovodstvo). Pod rukovodstvom Udovenko G.V. — L.: 1988. — S. 85—87.
4. Biorekursnyj potencial i ekologo-geneticheskie aspekty ustojchivosti predstavitelej roda *Triticum* L. k solevomu stress: diss. ... dokt. biol. nauk. / A.Z. Shihmuradov. — Vladikavkaz. — 2014. — S. 207.
5. Shihmuradov, A.Z. Vliyanie solevogo stressa v raznye fazy vegetacii na vysotu i priznaki produktivnosti u sortoobrazcov tverdoj pshenicy / A.Z. SHihmuradov, A.M. Magomedov // Yug Rossii. — 2010. — № 3. — S. 129—134.