

2. Малуева С. В., Варивода Е. А., Бочерова И. Н. Этапы процесса при создании сорта арбуза Малахит // Овощи России. 2019. № 2. С. 31–33.
3. Бочерова И. Н., Малуева С. В., Кузин А. Т. Этапы создания сорта арбуза Медунок // Материалы Международной научно-практической конференции, проведенной в рамках Международного научно – практического форума, посвященного 75-летию образования Волгоградского государственного аграрного университета Развитие АПК на основе принципов рационального природопользования и применения конвергентных технологий. Т.1. Волгоград. 2019. С. 353–358.
4. Литвинов С. С. Методика полевого опыта в овощеводстве М.: Россельхозакадемия, 2011. 125 с.
5. Фурса Т. Б. Селекция бахчевых культур. Методические указания. Л., 1988. 78 с.

UDC 631.527 - 635.615

Bocherova I. N., Malueva S. V.

### **Watermelon selection: results and prospects**

**Summary.** The main direction of selective work in melon breeding is the creation of varieties with high productivity potential. The purpose of the research was to create a new variety of watermelon ‘Malachite’ and accession 705 that are resistant to biotic and abiotic environmental factors and possess a set of economically useful traits. The results of two-year research showed that in 2018, the variety ‘Malachite’ exceeded ‘Sinchevsky’ (standard) by 4.4 t/ha in yield; in 2019, the yield of ‘Malachite’ was 3 t/ha less than that of the standard one. During the two years, accession 705 exceeded standard one by 6.6 t/ha and 1 t/ha, respectively.

**Keywords:** watermelon selection, watermelon productivity, vegetation period, accession, variety, solids.

**DOI 10.33952/2542-0720-2020-5-9-10-56**

УДК 631.527.5:[633.11.1+576.3+632.4]

Давоян Румик Оганесович, Бебякина Ирина Викторовна, Давоян Эдвард Румикович, Бибишев Владимир Александрович, Беспалова Людмила Андреевна, Пузырная Ольга Юрьевна

### **Использование синтетической формы *Triticum miguschovae* Zhir в селекции мягкой пшеницы**

ФГБНУ «Национальный центр зерна имени П. П. Лукьяненко»  
e-mail: davoyanro@mail.ru

Мягкая пшеница (*Triticum aestivum* L.) является одной из основных продовольственных культур. К числу наиболее важных задач селекции этой культуры относится создание сортов, устойчивых к различным неблагоприятным абиотическим и биотическим факторам среды. Генетических ресурсов самой мягкой пшеницы недостаточно для решения этих проблем. Большой интерес в качестве источников хозяйственно ценных признаков представляют вид с геномом AAGG – *Triticum timopheevii* Zhuk. и его естественный мутант – *T. militinae*, а также *Aegilops tauschii* Coss. (DD) [1]. Целью исследований являлась передача ценных признаков и, в первую очередь, устойчивости к болезням от этих видов мягкой пшенице с использованием в качестве «генетического мостика» синтетической формы *T. miguschovae*, у которой к геномам AG от *T. militinae* добавлен геном D от *Ae. tauschii* [2]. Метод передачи – беккроссирование и отбор мейотически стабильных, интрогрессивных линий озимой мягкой пшеницы, характеризующихся устойчивостью к болезням, высоким содержанием белка и другими интересными для селекции морфо-биологическими признаками. Цитологические исследования базировались на изучении конъюгации хромосом в МI мейоза, дифференциальном окрашивании хромосом (C-banding) и флуоресцентной *in situ* гибридизации (FISH). Заражение и оценку устойчивости к болезням проводили по общепринятым методикам [3]. Содержание и качество белка и клейковины в линиях определяли в отделе технологии и биохимии зерна НЦЗ имени П. П. Лукьяненко.

В результате проведенных работ получено большое количество интрогрессивных линий озимой мягкой пшеницы [4]. Оценка 131 линии на устойчивость к бурой ржавчине, желтой ржавчине и мучнистой росе выявила линии, устойчивые одновременно к двум и трем болезням - 91 и 19 линий соответственно (таблица).

**Таблица – Характеристика популяции линий *T. aestivum*, *T. miguschovae* по устойчивости к бурой, желтой ржавчинам и мучнистой росе (2019 г.)**

Сорт-реципиент	Всего линий	Число устойчивых линий		
		к одной болезни	к двум болезням	к трем болезням
Безостая 1	35	9	21	5
Кавказ	44	6	29	9
Скифянка	52	13	44	5
Всего	131	28	94	19

Цитологический анализ показал, что большинство линий имеют стабильный мейоз (21<sup>II</sup>). Передача генетического материала от *T. miguschovae* в мягкую пшеницу в основном происходит через транслокации, реже – через рекомбинации и замещения целых хромосом. Такая форма передачи, вероятно, связана с наличием у синтетика двух гомологичных (А и D) и одного частично гомологичного (G) с мягкой пшеницей геномов. Применение метода дифференциальной окраски хромосом (С-бендинг) позволило идентифицировать линии с транслокациями T2BL.2BS-2GL, 5BS.5BL-5GL, T6BS.6BL-6GL от *T. militinae* и замещенными хромосомами 1D(1D<sup>t</sup>), 4D(4D<sup>t</sup>), 5D(5D<sup>t</sup>) и 6D(6D<sup>t</sup>) от *Ae. tauschii*. При помощи ДНК-анализа установлено, что линии могут отличаться по генам устойчивости к бурой ржавчине от известных ранее переданных от *T. timopheevii* и *Ae. tauschii* генов *Lr39* и *Lr50*.

Полученные линии имеют большой полиморфизм и по другим признакам. Отобраны линии с высокими показателями белка (17–18 %). Анализ компонентного состава глина выявил линии, отличающиеся формуле глина от сортов-реципиентов. Линии отличаются между собой по таким морфо-биологическим признакам как форма колоса, форма листа, высота растения, цвет, осыпаемость зерна и др.

Таким образом, использование синтетической формы *T. miguschovae* позволило получить новый, генетически разнообразный материал мягкой пшеницы с такими ценными для селекции признаками диких родичей как устойчивость к болезням и высокое содержание белка. Они успешно используются в селекционной работе. С их участием получено пять сортов озимой мягкой пшеницы: Жировка, Фишт, Восторг, Гром и Баграт.

#### Литература

1. Friebe В., Jiang J., Raupp W.J., McIntosh R. A., Gill В. S. Characterization of wheat-alien translocations conferring resistance to diseases and pests: current status // *Euphytica*. 1996. Vol. 91. P. 59–87.
2. Жиров Е. Г. Синтез новой гексаплоидной пшеницы // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. 1980. Т. 68(1). С. 14–16.
3. Изучение генетических ресурсов зерновых культур по устойчивости к вредным организмам. Методическое пособие // Под ред. Радченко Е. Е. М.: Россельхозакадемия, 2008. 416 с.
4. Давоян Р. О., Бебякина И. В., Давоян О. Р., Зинченко А. Н., Давоян Э. Р., Кравченко А. М., Зубанова Ю. С. Синтетические формы как основа для сохранения и использования генофонда диких сороричей мягкой пшеницы // Вавиловский журнал генетики и селекции. 2012. Т. 16(1). С. 44–51.

UDC 631.527.5:[633.11.1+576.3+632.4]

Davoyan R. O., Bebyakina I. V., Davoyan E. R., Bibishev V. A., Bepalova L. A., Puzimaya O. Yu.

#### **Use of synthetic form *Triticum miguschovae* Zhir in common wheat breeding**

**Summary.** *T. miguschovae* (GGAADD) was used as a “genetic bridge” to transfer valuable traits to the common wheat instead *T. militina* and *Ae. tauschii*. Lines with resistance to leaf rust, yellow rust and powdery mildew, as well as with high protein content (17–18 %) were selected. The lines with translocation T2BL.2BS-2GL, 5BS.5BL-5GL,

T6BS.6BL-6GL and substitution of chromosomes 1D(1D<sup>t</sup>), 4D(4D<sup>t</sup>), 5D(5D<sup>t</sup>), 6D(6D<sup>t</sup>) were identified. DNA analysis revealed that the lines can carry leaf rust resistance genes that are different from the known *Lr39* and *Lr50*. Introgression lines have been successfully used in breeding. Five common winter wheat cultivars are developed.

**Keywords:** *T. aestivum*, *T. miguschovae*, wild relatives, synthetic form, introgression lines, resistance to disease, protein content, cytological analysis, DNA analysis.

**DOI 10.33952/2542-0720-2020-5-9-10-57**

УДК 577.21:633.111.1

Давоян Эдвард Румикович, Беспалова Людмила Андреевна, Давоян Румик Оганесович, Агаева Елена Валентиновна, Миков Дмитрий Сергеевич, Болдаков Дмитрий Максимович, Зубанова Юлия Сергеевна, Худокормова Жанна Николаевна

**Применение ДНК-маркеров в селекции мягкой пшеницы на устойчивость к листовой ржавчине**

ФГБНУ «Национальный центр зерна имени П. П. Лукьяненко»  
e-mail: davayan@rambler.ru

Молекулярные или ДНК-маркеры способны в значительной степени повысить эффективность идентификации и отбора большого количества генетического материала, предоставляя исходную информацию для понимания адаптивной ценности отдельных аллелей или их комбинаций в конкретных условиях культивирования мягкой пшеницы (*Triticum aestivum* L.) [4].

Одним из основных направлений отбора с применением молекулярных маркеров (MAS) в Краснодарском НЦЗ им. П. П. Лукьяненко является селекция на устойчивость к болезням, в частности к листовой ржавчине (*Puccinia triticina* Erikss.) – наиболее вредоносной и распространённой болезни мягкой пшеницы. Для эффективной и долгосрочной защиты растений от данной болезни предпочтительно использовать гены, определяющие разные механизмы устойчивости. На сегодняшний день в России перспективными для селекции по данному признаку являются высокоэффективные гены устойчивости к листовой ржавчине: *Lr24*, *Lr28*, *Lr29*, *Lr39(41)*, *Lr47*, *Lr50* [2]. Стратегия пирамидирования этих генов с генами возрастной устойчивости *Lr22a*, *Lr35*, *Lr37*, *Lr48*, *Lr49*, а также в сочетании с генами, утратившими эффективность, позволит в значительной степени повысить генетическое разнообразие в сортах и адаптивность к популяции патогена.

Цель работы заключалась в изучении полученных селекционных линий на присутствие молекулярных маркеров, сцепленных с генами, детерминирующими устойчивость к листовой ржавчине: *Lr9*, *Lr19*, *Lr24*, *Lr37*, *Lr26* и отборе ценных для селекции генотипов.

Объектом исследования служили 277 линий мягкой пшеницы селекции НЦЗ им. П.П. Лукьяненко. ДНК выделяли из 5–7-дневных этиолированных проростков пшеницы по методу Плашке с соавторами [3]. Идентификацию *Lr*-генов осуществляли с использованием ПЦР с праймерами, маркирующими искомые гены.

Начиная с 2012 года в отделе селекции и семеноводства пшеницы и тритикале проводится передача эффективных в условиях Краснодарского края генов устойчивости к листовой ржавчине *Lr9*, *Lr19*, *Lr24*, *Lr37* в сорта мягкой пшеницы селекции НЦЗ им. П. П. Лукьяненко. В рамках данного направления проводится: анализ исходного материала, маркерный отбор на целевые гены на всех этапах начиная с F<sub>2</sub>, маркер опосредованный беккросс и пирамидирование генов. С применением молекулярных маркеров изучены линии КСИ-2 и КСИ-3 (конкурсное сортоиспытание) на присутствие маркеров, сцепленных с генами *Lr9*, *Lr19*, *Lr24*, *Lr37*, *Lr26* (таблица 1).