

## ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ И ПРИОРИТЕТНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ СЕЛЕКЦИИ ТРИТИКАЛЕ В БЕЛАРУСИ

### MAIN RESULTS AND PRIORITIES OF TRITICALE BREEDING IN BELARUS

**Гриб С.И., Буштевич В.Н.**

Grib S.I., Bushtevich V.N.

**РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию»**

Republican Unitary Enterprise «Scientific and Practical Center of NAS of Belarus for Agriculture»

e-mail:triticale@tut.by

The State Register of Varieties of the Republic of Belarus includes 21 varieties of winter triticale and 8 varieties of spring triticale, of which 10 and 3 varieties, respectively, of domestic breeding. Further development of breeding in the Republic intends the creation of a range of targeted varieties characterized by high grain quality and resistance to abiotic factors. The breeding over the period of 2000 - 2016 at the Republican Unitary Enterprise "Scientific and Practical Center of NAS of Belarus for Agriculture" resulted in the creation of 12 varieties of winter triticale and 4 varieties of spring triticale characterized by the potential yield of 9.0-10.0 t/ha, high resistance to lodging and grain quality.

Тритикале является одной из основных зернофуражных культур Республики Беларусь, обеспечивающей ежегодно около 20% валового сбора зерна. Посевные площади тритикале в республике стабилизировались в последние годы на уровне 500 тыс. га. По этому показателю Беларусь занимает второе место в мире, уступая Польше, где возделывается около 1,3 млн. га.

По состоянию на 1 января 2017 г. в Государственный реестр сортов Республики Беларусь включен 21 сорт озимого и 8 сортов ярового тритикале, из них соответственно 10 и 3 сорта отечественной селекции. Дальнейшее развитие работ по селекции в республике предполагает создание спектра сортов целевого назначения, характеризующихся высоким качеством зерна и устойчивостью к абиотическим факторам. Необходимо добиваться улучшения качества белка, хлебопекарных и кормовых свойств, повышения устойчивости к болезням и полеганию.

Для реализации поставленных целей определены следующие приоритетные направления селекции на:

- стабильно высокую урожайность посредством подбора генофонда из различных географических регионов, организации сети экологического испытания, проведение оценки сортообразцов конкурсного испытания на двух уровнях интенсификации технологии возделывания;
- устойчивость к полеганию с использованием молекулярных маркеров для детекции аллелей генов короткостебельности;
- устойчивость к наиболее вредоносным болезням, с привлечением инфекционных фондов и ДНК маркеров;
- улучшение фуражного качества зерна за счет повышения содержания сырого протеина и лизина;
- улучшения качества зерна на продовольственные и технические цели путём объединения в геноме тритикале ценных сочетаний генов запасных белков, улучшения реологических свойств, увеличения содержания крахмала.

В период 2001-2015 гг. генофонд тритикале в РУП «НПЦ НАН Беларуси по земледелию» су-

щественно обновлен и пополнен новым ассортиментом современной селекции из СИММИТ (Мексика), селекционных центров и фирм России, Украины, Польши, Германии, Франции, Швеции, Чехии, Канады и др. Важное значение имеет обмен селекционным материалом с нашими партнерами – Институтом растениеводства им. В.Я.Юрьева, Донским ЗНИИСХ, Всероссийским институтом генетических ресурсов им. Н.И. Вавилова, Краснодарским НИИСХ им. П.П. Лукьяненко, Воронежским НИИСХ, Тамбовским НИИСХ, Татарским НИИСХ. и др.

Основным методом селекции озимого и ярового тритикале в РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию» является гибридизация, представляющая собой разнообразные виды внутривидовых и отдаленных системных скрещиваний. Всего за период 1976-2016 гг. было получено 8150 гибридных комбинаций озимого и 2100 комбинаций ярового тритикале. Родительскими формами при внутривидовых скрещиваниях были лучшие сортообразцы различного географического происхождения, выделенные в качестве источников ценных признаков, а при отдаленных – образцы мягкой и твердой пшеницы, диплоидной и тетраплоидной озимой ржи.

Применение дополнительных агротехнических приемов способствует увеличению сбора зерна и повышению его качества. Определение нормы реакции сортообразцов конкурсного сортоиспытания на дополнительные приемы технологии возделывания позволяет дифференцировать отзывчивые генотипы

Анализ отклика генотипов на интенсивную технологию позволил выделить отзывчивые по показателю урожайности сорта и сортообразцы озимого тритикале: Динамо, Благо, Березино, Устье, для которых прибавка в среднем за три года составила  $\geq 10$  ц/га.

Приоритетным направлением устранения склонности к полеганию является селекция короткостебельных сортов. Решение проблемы возможно за счет использования при их создании таких

современных методов селекции, как хромосомная инженерия и ДНК-маркирование. Наиболее часто в селекции мягкой пшеницы на устойчивость к полеганию используются гены короткостебельности (*Rht-B1*, *Rht-D1* и *Rht8*). При скрининге 14 сортообразцов озимого тритикале, созданных в РУП «НПЦ НАН Беларуси по земледелию», установлено, что подавляющее большинство (10 из 14 проанализированных) содержат коммерческий мутантный аллель *Rht-B1b*. У одного сортообразца (С-698/11) выявлен дикий аллель. Отобранные формы с наличием аллеля *Rht-B1b* в гомозиготном состоянии включены в селекционный процесс, а переданные в ГСИ в последние годы высокопродуктивные сорта озимого тритикале Ковчег и Юбилей характеризуются короткостебельностью (92 и 103 см), что на 15-20 см ниже стандарта Прометей.

Для ускорения отбора генотипов с идентифицированными генами устойчивости к наиболее распространенным болезням оптимальным является использование молекулярных маркеров, так как такой подход позволяет значительно сократить объем анализируемого селекционного материала, элиминировать влияние внешней среды, упростить процесс отбора селекционно ценных форм. В Институте генетики и цитологии НАН Беларуси проанализировано 24 сортообразца озимого и 18 ярового гексаплоидного тритикале нашего конкурсного испытания на наличие 15 генов устойчивости к стеблевой ржавчине пшеницы. В работе использовано 23 маркера, сцепленных с генами устойчивости: *Sr2*, *Sr15*, *Sr22*, *Sr24*, *Sr25*, *Sr26*, *Sr31/Sr50*, *Sr36*, *Sr38*, *Sr39*, *Sr40*, *Sr44*, *Sr45* и *Sr1RS<sup>Amigo</sup>*

В результате проведенных исследований в сортообразцах озимого и ярового тритикале идентифицированы гены устойчивости *Sr2* и *Sr31/Sr50*.

По литературным данным, на 47-60% количество клейковины пшеницы детерминировано высокомолекулярными НМВ (НМВ – от англ. high molecular weight) субъединицами глютенина. Для поиска ценных сочетаний генов запасных белков совместно с Институтом генетики и цитологии НАН Беларуси проведена оценка аллельного состава локусов *Glu-A1*, *Glu-B1* и *Glu-D1* у 65 линий отдаленных гибридов гексаплоидного тритикале и мягкой пшеницы поколений  $F_4$ - $F_5$ .

По результатам анализа отобраны 46 гибридов поколений  $F_4$  и  $F_5$ , характеризующиеся благоприятным сочетанием аллелей локусов *Glu-A1b*, *Glu-B1b* и *Glu-D1d* кодирующих субъединицы, суммарно дающие 10 баллов, что является максимальной оценкой НМВ-субъединиц у пшеницы. Данные гибриды широко используются в селекционном процессе тритикале при отборе на хлебопекарное качество.

Результатом селекционной работы за период с 2000 по 2016 гг. в РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию» стало создание 12 сортов озимого: Рунь, Сокол, Кастусь, Жыцень, Антось, Импульс, Прометей, Амулет, Руно, Динамо, Свислочь, Благо и 4 сортов ярового тритикале: Лотас, Узор, Садко, Норманн, включенных в Госреестр Республики Беларусь и России, характеризующихся потенциалом урожайности 9,0-10,0 т/га, высоким уровнем устойчивости к полеганию и качеством зерна. Вышеназванные сорта озимого тритикале в 2016 г. возделываются в Беларуси на площади 288,5 тыс. га и занимают 56,2 % в сортовом составе. При этом наибольший удельный вес составляют белорусские сорта Прометей, Импульс, Антось – соответственно 18, 14 и 9 % и польский сорт Гренадо – 14%.

## АНАЛИЗ СОРТОВ ОЗИМОГО И ЯРОВОГО ТРИТИКАЛЕ, ВОЗДЕЛЫВАЕМЫХ В БЕЛАРУСИ, НА НАЛИЧИЕ ГЕНОВ УСТОЙЧИВОСТИ К БУРОЙ, СТЕБЛЕВОЙ И ЖЕЛТОЙ РЖАВЧИНЕ

### ANALYSIS OF WINTER AND SPRING TRITICALE VARIETIES GROWN IN BELARUS FOR GENES OF RESISTANCE TO BROWN, STEM AND YELLOW RUSTS

Долматович Т.В. <sup>1</sup>, Булойчик А.А. <sup>1</sup>, Буштевич В.Н. <sup>2</sup>, Гриб С.И. <sup>2</sup>  
Dolmatovich T.V. <sup>1</sup>, Buloychik A.A. <sup>1</sup>, Bushtevich V.N. <sup>2</sup>, Grib S.I. <sup>2</sup>

<sup>1</sup>Институт генетики и цитологии НАН Беларуси

<sup>2</sup>Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию

<sup>1</sup>Institute of Genetics and Cytology of NAS of Belarus

<sup>2</sup>Scientific and Practical Center of NAS of Belarus for Agriculture

e-mail: dolmatovicht@mail.ru

Winter and spring triticale varieties included in the State Register of the Republic of Belarus were screened for genes of resistance to brown, stem and yellow rusts. Analysis with markers for resistance genes showed that amplified fragments linked to the resistance genes *Lr25 / Pm7*, *Lr26 / Yr9 / Sr31 / Pm8*, *Sr2*, *Yr5* and *Yr10* were present in the varieties under investigation. Winter triticale varieties of Belarusian breeding 'Antos', 'Prometey', 'Zhytsen', 'Mikhas' and Polish variety 'Grenado' were carriers of the resistance genes *Lr25 / Pm7*. In addition, 'Grenado' had the genes *Yr5* and *Yr10* of resistance to yellow rust. Winter triticale varieties 'Moderato' and 'Dinaro' and most of