

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ПРИНЦИПА В ОРГАНИЗАЦИИ СЕЛЕКЦИОННОГО ПРОЦЕССА ПРИ СОЗДАНИИ СОРТОВ ЯРОВОЙ ТРИТИКАЛЕ

А. М. Тысленко¹, С. Е. Скатова²

¹Всероссийский научно-исследовательский институт органических удобрений и торфа, Владимир, Россия, e-mail: tslo@bk.ru

²Владимирский научно-исследовательский институт сельского хозяйства, Сузdalь, Россия, e-mail: skatova05@mail.ru

Резюме

С 2003 года проведено масштабное изучение исходного материала ярового тритикале различного эколого-географического происхождения с целью развертывания селекционной работы с этой культурой в Нечерноземной зоне России. Оценивали образцы и популяции из коллекций и питомников CIMMYT (Мексика), ВИР, Краснодарского НИИСХ им. П. П. Лукьяненко и РУП «НПЦ НАН Беларуси по земледелию». В организации селекционного процесса использовали экологический принцип: выявление требуемых источников, изучение популяций и созданных селекционных линий происходило параллельно в нескольких пунктах, отличающихся по экологическим условиям. В итоге четыре сорта ярового тритикале включены в Государственный реестр.

Ключевые слова: яровой тритикале, селекция, сорт, экология, адаптация, устойчивость, продуктивность.

USING THE ECOLOGICAL PRINCIPLE IN THE ARRANGEMENT OF BREEDING PROCESS TO DEVELOP SPRING TRITICALE CULTIVARS

A. M. Tyslenko¹ & S. E. Skatova²

¹All- Russian Research Institute of Organic Fertilizers and Peat, Vladimir, Russia,
e-mail: tslo@bk.ru,

²Vladimir Research Institute of Agriculture, Suzdal, Russia,
e-mail: skatova05@mail.ru

Summary

Since 2003, a large-scale study of spring triticale source material of different ecogeographic origin was carried out to launch the breeding work with this crop in the non-black-soil zone of Russia. Accessions and populations from the collections and nurseries of CIMMYT (Mexico), Vavilov Institute, Krasnodar Agricultural Research Institute and Science and Production Centre for Agriculture (Belarus) were evaluated. The breeding process was arranged according to the ecological principle: identification of the required sources and the study of hybrid populations and the developed breeding lines were done concurrently at several sites under different environmental conditions. As a result, four cultivars of spring triticale have been included in the State Register.

Keywords: triticale, source material, breeding, cultivar, ecology, adaptation, resistance, productivity.

Введение

Кормовая база животноводства невозможна без использования высокопродуктивных кормовых культур, адаптированных к конкретным почвенно-климатическим и технологическим условиям выращивания. Среди зерновых культур большой интерес в кормопроизводстве Центра Нечерноземной зоны представляет собой яровое тритикале (*×Triticosecale Wittm. ex A. Camus*).

Тритикале, занимая определенную нишу в структуре посевных площадей, расширяет биоразнообразие, повышая тем самым устойчивость растениеводства. В Центральных районах Нечерноземной зоны РФ (ЦРНЗ), как показывает накопленный нами опыт, яровое тритикале, благодаря своей устойчивости к биотическим и абиотическим стрессорам, способности произрастать в менее благоприятных почвенных условиях, дает стабильные и высокие урожаи по сравнению с яровыми колосовыми культурами (Тысленко и др., 2006; Скатова и др., 2011). Внедрение этой культуры позволит повысить урожайность и стабилизировать производство зерна и кормов в зоне, расширить посевные площади путем введения в оборот «не пшеничных» почв, на 10–20% поднять продуктивность животноводства, улучшить экологию среды за счет снижения пестицидной нагрузки.

Выращивание яровой тритикале пока еще сопровождается определенными трудностями. Они связаны, прежде всего, с очень быстрым продвижением этой культуры в производство, из-за чего оказались недоработанными вопросы технологического сопровождения, методики государственного сортиспытания. Внедрение новых сортов ярового тритикале затруднено также отсутствием достаточного количества семян, особенно первой репродукции. Изношенность сортировально-сушильного оборудования, малые его мощности вынуждают хозяйства работать в фуражном режиме подработки зерна, что осложняет, особенно в годы с «сырой уборкой», получение кондиционных семян. Все это, в итоге, сдерживает расширение площадей яровой тритикале.

Материалы и методы

До начала XXI века сортов ярового тритикале в России не было. Учеными Владимирского научно-исследовательского института сельского хозяйства (ВНИИСХ, г. Сузdalь) и Всероссийского научно-исследовательского института органических удобрений и торфа (ВНИИОУ, г. Владимир) в 2003 году начаты поисковые работы по селекции этой культуры. В качестве исходного материала были привлечены номера Международного центра улучшения пшеницы и

кукурузы (CIMMYT, Мексика), представленные линиями и популяциями сложного гибридного происхождения, которые изучали параллельно в Суздале (среднесуглинистые серые лесные почвы) и во Владимире (почвы легкие дерново-подзолистые). Номера питомника отбора (ITSN) высевали по типу селекционного питомника на однорядковых метровых делянках, без повторности, питомника испытания (ITYN) – на метровых шестирядковых делянках, при двукратной повторности. По рекомендации CIMMYT по 5-ти балльной шкале оценивали признаки: продолжительность периода всходы-колошение, высота растения, продуктивность, качество зерна, общая агрономическая оценка. В зависимости от условий года добавляли любые другие оценки, например, устойчивость к полеганию.

С 2005 года сотрудничество по селекции яровой тритикале было налажено с ВИР, с 2007 – с РУП «НПЦ НАН Беларусь по земледелию» и Краснодарским НИИСХ им. П. П. Лукьяненко, откуда поступали образцы для экологического сортоиспытания и гибридные популяции для отбора.

В основу построения селекционного процесса был положен экологический принцип: выделение и создание новых генотипов, их совместное параллельное испытание в максимально разнообразных экологических условиях, различающихся по характеристикам почвы, погоды, климату и технологии возделывания. Экологическая селекция обеспечивает высокую эффективность работы при наименьших затратах. Одновременная оценка селектируемого материала в разных условиях, а также проведение отборов при различных нагрузках факторов среды не только ускоряет селекционный процесс, но и способствует созданию сортов с высокой экологической пластичностью. Применительно к тритикале селекция в разнообразных условиях позволяет в какой-то мере компенсировать филогенетическую молодость этой культуры, короткий период действия естественного и искусственного отборов.

Селекционная работа с яровым тритикале проводилась по полной схеме, типичной для самоопыляющихся зерновых культур, начиная с выделения и создания исходного материала. Основной метод селекции при работе и с линиями, и с популяциями – повторяющийся индивидуальный отбор в связи с длительным процессом расщепления и довольно высоким уровнем перекрестного опыления, свойственного этой культуре. В селекции на качество зерна и устойчивость к прорастанию этот метод дополняли массовым отбором. С 2011 года, когда были созданы в той или иной мере адаптированные к местным условиям и дошедшие до конкурсного сортоиспытания носители ценных признаков с максимальным набором других положительных качеств, проводили внутривидовую гибридизацию созданных экологически отдаленных форм.

Всего за период с 2003 по 2013 гг. на различных этапах селекционного процесса находилось свыше 30 тыс. образцов ярового тритикале. Изучение материала проводили по указаниям CIMMYT для образцов, поступивших из

Мексики. На остальных этапах селекции – по методикам ВИР (1999 г.) и государственного сортоиспытания (1991 г.).

Результаты и обсуждение

Результаты первых лет работы с яровым тритикале показали его перспективность для использования в ЦРНЗ России. Культура оказалась вполне конкурентоспособной по отношению к яровой пшенице при выращивании на серых лесных почвах опытного поля Владимирского НИИСХ и ко всем другим зерновым культурам на легких землях ВНИИОУ (табл. 1), что подтверждает ее высокий адаптационный и урожайный потенциал.

Таблица 1. Урожайность зерновых культур на супесчаной дерново-подзолистой почве ВНИИОУ, (средняя за 2008–2013 гг.)

Культура	Сорт	Урожайность, т/га	Отклонения от тритикале	
			т/га	%
Яровое тритикале	Гребешок	3,6	-	100
Озимая рожь	Память Кондратенко	2,9	- 0,7	- 19
Яровая пшеница	Лада	2,1	- 1,5	- 42
Овес	Друг	2,5	- 1,1	- 30
Ячмень	Зазерский 85	2,8	- 0,8	- 22

Материал, поступивший из CIMMYT, был представлен формами, разнообразными по морфологии, продуктивности, устойчивости к болезням, полеганию, качеству зерна, по реакции на погодные факторы, типы почв, отзывчивость к факторам интенсивных технологий. Хотя материал создавали в климатических условиях Мексики и Средиземноморья, отличных от условий Центра России, в нем была выявлена большая доля ценных форм и для ЦРНЗ РФ. Например, в присланных наборах ярового тритикале от 17,2 до 79,5% образцов превосходили по продуктивности районированные сорта яровой пшеницы. Более того, среди образцов CIMMYT были носители таких ценных качеств, как короткостебельность, устойчивость к полеганию, раннее или одновременное с яровой пшеницей созревание, крупнозерность, масса 1000 семян до 60 г, многозерность колоска, большое число зерен в колосе. Подавляющее большинство образцов обладало устойчивостью к различным видам ржавчины, мучнистой росе. Был представлен широкий спектр устойчивости к септориозу листа и колоса, в том числе встречались формы с высокой устойчивостью.

Весь интродуцированный материал был в большей или меньшей степени фенотипически неоднородным, причем практически по всем селекционно-значимым признакам.

В генофонде CIMMYT была невелика доля форм с выполненным зерном. Натура зерна и его органолептические характеристики только у единичных номеров ярового тритикале CIMMYT приближались к яровой пшенице, хотя стекловидность зерна, как правило, была выше. Все без исключения мексиканские образцы прорастали на корню сильнее, чем яровая пшеница. Устранению этих недостатков приходилось уделять особое внимание в процессе отборов.

Наиболее трудным, но необходимым направлением работы для ЦРНЗ является селекция ярового тритикале на скороспелость (Гриб, 2003). Формы, созревающие одновременно с яровой пшеницей и не затягивающие вегетацию в ответ на сырую, прохладную погоду, среди исходного материала CIMMYT встречались реже, чем формы с другими хозяйствственно-важными признаками: от 1,7 до 30 %, в зависимости от условий года изучения и присланного набора.

К сожалению, все скороспелые образцы ярового тритикале CIMMYT, созревавшие одновременно или даже на день раньше яровой пшеницы, в местных условиях были либо низкопродуктивными, либо имели какие-то другие нежелательные свойства. Чаще всего это были очень короткий стебель или восприимчивость к болезням. Учитывая невозможность резкого изменения генотипов тритикале в сторону еще большего сокращения вегетационного периода растений, было принято компромиссное решение. До выявления в гибридах желаемых трансгрессий отбирали растения (генотипы), созревающие, в зависимости от условий года, на 4–9 дней раньше, чем допущенный к использованию по Центральному региону белорусский сорт ‘Ульяна’.

Скороспелые образцы ВИР (‘Скорый’, ‘Скорый 2’), как и гибриды, полученные в ВИР с целью селекции на скороспелость, в условиях Владимирской области имели невысокую продуктивность колоса и сильно полегали. В процессе повторяющихся отборов устойчивость к полеганию этого материала постепенно повышалась. Также постепенно увеличивалась продуктивность популяций.

Краснодарский исходный материал имел большой диапазон варьирования по продолжительности вегетации и высокий потенциал продуктивности. Среди него преобладали формы с зерном пшеничного типа и высокой его натурой, но с недостаточной устойчивостью к прорастанию зерна в колосе. Устойчивость к полеганию колебалась по годам. Она была высокой в годы с преобладанием ясной погоды в мае. В пасмурную погоду прочность стебля снижалась, у ряда номеров формировался неустойчивый к полеганию стебель, который мог выдержать колос только при двух- трехкратном снижении посевной нормы. В среднем образцы Краснодарского НИИСХ уступали мексиканским по засухоустойчивости, однако значительный потенциал продуктивности делал их конкурентоспособными по урожайности даже в засуху. Устойчивость образцов к болезням была высокой.

Все белорусские сорта и популяции, в том числе и используемый нами как стандарт в экологическом сортоиспытании сорт ‘Узор’, сочетали высокий

потенциал продуктивности с позднеспелостью. Они представляли собой более или менее выраженный западноевропейский экотип, были отзывчивы на агрофон. В начале нашей совместной работы превалировали формы с морщинистым зерном и с низкой натурой зерна. Эти негативные свойства год от года устраивались. Устойчивость к засухе была выше, чем у краснодарского материала, но в целом проигрывала по устойчивости материалу CIMMYT. Лишь небольшое число образцов не поражалось ржавчинами.

Для выращивания ярового тритикале в ЦРНЗ нужно было получить сорт, выносливый к периодически повторяющимся засухам на разных фазах развития растений, в холодные годы способный созревать до осенних дождей, устойчивый к полеганию и прорастанию зерна на корню, толерантный к наиболее распространенным болезням (виды ржавчины, мучнистая роса, септориозная инфекция, спорынья). Невозможность сочетания в одном сорте высокого потенциала для возделывания по интенсивной технологии с выносливостью к бедным, легким и кислым почвам требует создания (формирования) сортов различного агрономического типа для товаропроизводителей, различающихся по техническому и технологическому уровням ведения хозяйства.

Высокий адаптационный потенциал исходного материала ярового тритикале, поступившего из Мексики, способность его конкурировать по продуктивности с яровой пшеницей, а также большое число носителей признаков, пригодных для возделывания в регионе, делали его перспективным для вовлечения в селекционный процесс с целью создания новых сортов. Высокая гетерогенность образцов, выявляемая нетипичными для них условиями выращивания, склонность культуры к перекрестному опылению, усиливающаяся под влиянием экстремальных условий среды, создавали основу для естественного формообразовательного процесса и позволили применить в селекции культуры прямой отбор, который привел к желаемым результатам. Этим методом было получено большинство наших сортов ярового тритикале.

Сорт ‘Гребешок’ (ВИР, ВНИИСХ, Э. Ф. Ионов, допуск – 2011 г. по Центральному и Северо-Западному регионам РФ) выделен А. Ф. Мережко индивидуальным отбором из мексиканского образца к-3503. Этот сорт превысил исходную форму в среднем за два года по продуктивности на 19,0%, в среднем за три года он сформировал 5,47 т/га и превзошел сорт-стандарт ‘Узор’ на 28,4%. Отличается очень прочной соломиной, устойчивостью к полеганию, дает семена в условиях «сырой уборки».

Совместно ВНИИОУ и ВНИИСХ получены сорта ‘Амиго’ (допуск 2011 г. по Центральному региону РФ), ‘Кармен’, ‘Квадро’ (проходят государственное испытание с 2010 и 2014 г. соответственно). Они созданы методом массового отбора из номеров CIMMYT: № 25 питомника 35ITYN (‘Амиго’), № 65 36ITSN (‘Кармен’), № 60 36ITSN (‘Квадро’) и отличались следующими характеристиками. Продуктивность сорта ‘Амиго’ в среднем за два года превысила продуктивность исходного образца на 22,4%. По урожайности сорт

‘Амиго’ превзошел сорт яровой пшеницы ‘Лада’, использовавшийся в качестве стандарта (ввиду отсутствия на тот момент допущенных для выращивания в зоне сортов ярового тритикале) на легких почвах на 10,5%, на среднесуглинистых – 6,8%. По сравнению с исходной популяцией сорт ‘Кармен’ устойчив к бурой ржавчине, более высокорослый (на 8%), сохранил устойчивость к полеганию на уровне исходного образца. ‘Квадро’ от исходной формы отличается более коротким стеблем (на 4–6 см) и увеличенной продуктивностью (на 20%).

Сорта ‘Память Мережко’ (на государственном испытании был с 2009 г., в настоящее время снят), ‘Норманн’ (допуск к использованию 2012 г. по Центральному и Северо-Западному регионам РФ), ‘Аморе’ (передан на государственное испытание в 2014 г.) созданы в результате совместной селекции ВНИИСХ, ВНИИОУ и РУП «НПЦ НАН Беларусь по земледелию». Сорт ‘Браво’ передан на государственное испытание Республики Беларусь в 2014 г. совместно РУП «НПЦ НАН Беларусь по земледелию» и Владимирским НИИСХ. Все названные сорта получены индивидуальным отбором из номеров CIMMYT по колосу (‘Аморе’, ‘Браво’) или по растению (остальные сорта). При создании первых трех из указанных сортов индивидуальный отбор проведен во Владимирском НИИСХ. Экологическое изучение на разных этапах селекции проходило во ВНИИОУ и РУП «НПЦ НАН Беларусь по земледелию». Индивидуальный отбор (двукратный) при создании сорта ‘Браво’ был сделан в Беларусь. Во ВНИИСХ проходило экологическое изучение выделенных форм, начиная с селекционного питомника. Сорт ‘Браво’ интенсивный, урожайность в Беларусь – 7,13 т/га, прибавка к стандарту ‘Узор’ – 0,93 т/га.

В процессе создания сорта ‘Память Мережко’ длина стебля была сокращена на 11% по сравнению с исходной формой № 94 36ITSN, продуктивность повышена на 23,3%. Прибавка урожайности сорта ‘Память Мережко’ к стандарту ‘Ульяна’ при передаче на государственное сортоиспытание составила 0,78 т/га (16%). Сорт выделяется выносливостью к засухе в первой половине вегетации, конец мая – первая половина июня, часто наблюдающейся в ЦРНЗ и наиболее губительной. Он устойчив к прорастанию на корню, но восприимчив к спорынье.

Сорт ‘Норманн’ по сравнению с исходным мексиканским образцом более интенсивный. Его высота ниже на 9%, продуктивность выше на 19,4%. В отличие от № 10 36ITYN ‘Норманн’ устойчив к бурой ржавчине. Превышение над стандартом ‘Ульяна’ – 0,55 т/га (10,2%).

Новый сорт ‘Аморе’ выделен из № 816 38ITYN CIMMYT по скороспелости. Созревает на два дня раньше исходного образца, имеет небольшую (7%) прибавку продуктивности к нему. ‘Аморе’ низкорослый, как и сорт ‘Амиго’, и предназначен на смену этому сорту. Выгодно отличается от районированного сорта большей экологической пластичностью и стабильностью продуктивности в разных условиях выращивания. С урожайностью 4,08 т/га в среднем за три года он превысил урожайность сорта

‘Амиго’ на серых лесных почвах и легких дерново-подзолистых почвах на 0,20 и 0,21 т/га соответственно. Урожайность ‘Аморе’ за пять лет конкурсного испытания составила 4,27 т/га при урожайности лучшего районированного сорта ‘Ровня’ за этот период – 4,18 т/га.

Экологическая отдаленность изученного материала ярового тритикале предполагала результативность использования его в скрещиваниях. Работа с гибридными популяциями ярового тритикале, полученными в ВИР с привлечением мексиканских источников, начата Владимирским НИИСХ с 2006 г., а с 2007 г. проводятся отборы в популяциях Краснодарского НИИСХ и РУП «НПЦ НАН Беларусь по земледелию».

Методом гибридизации сортов мексиканской селекции ERIZO-15 × FAHAD-3 выведен высокопродуктивный, устойчивый к полеганию, прорастанию на корню, видам ржавчины, мучнистой росе, толерантный к септориозу сорт ‘Ровня’ (Краснодарский НИИСХ им. П. П. Лукьянеко, ВНИИСХ, допуск с 2014 г. по Северо-Западному, Центральному, Волго-Вятскому, Центрально-Черноземному регионам). Скрещивания и последовавшие затем два индивидуальных отбора проведены в Краснодарском НИИСХ. Во Владимирском НИИСХ популяция тритикале была улучшена по устойчивости к прорастанию зерна в колосе с помощью массового отбора.

Большой объем селекционной работы проделан с образцами и популяциями ярового тритикале РУП «НПЦ НАН Беларусь по земледелию». Отрицательными их качествами, затруднявшими выделение необходимых генотипов, были позднеспелость, низкая натура зерна, восприимчивость к бурой и стеблевой ржавчинам. Продуктивность образцов Беларусь была высокой, особенно когда в популяциях одним из родителей служил сорт озимого тритикале. К передаче на государственное испытание подготовлен образец Т-373 (‘Золотой Гребешок’ × ‘Матейко’). Это высокорослая продуктивная форма, сохранившая прочность соломины, присущей сорту ‘Гребешок’. Ее отличительные особенности, наряду с высокой продуктивностью, – крупное с высокой натурой зерно и засухоустойчивость.

Использование экологического принципа организации селекции ярового тритикале, большой объем прорабатываемого материала позволили не только выделить исходный материал для селекции сортов этой культуры в ЦРНЗ, но создать и передать на государственные испытания девять новых сортов. В настоящее время допуск в производство получили четыре сорта, выведенных совместными усилиями селекционеров России и Беларусь.

Сорт ‘Гребешок’ среднеспелый, среднерослый, устойчивый засухе. По урожайности за последние три года он уступил белорусскому сорту ‘Лотас’ на 0,2 т/га (табл. 2). Положительными качествами для хозяйственного использования сорта ‘Гребешок’ являются устойчивость к прорастанию на корню (дает кондиционные семена в годы с «сырой уборкой») и высокая устойчивость к полеганию стебля, сохраняющего прочность при длительном перестое. Эти качества наиболее наглядно проявилось в 2012 г., когда при

сильном полегании посевов ярового тритикале, он единственный среди сортов не полег, а также в «сырую уборку» 2013 г., когда получить семена у сорта ‘Лотас’ не удалось. Сорт ‘Гребешок’ стабильно формировал зерно высокой натуры и довольно рано созревал, всего на шесть дней позднее среднеспелых сортов яровой пшеницы. Бурой и стеблевой ржавчинами практически не поражался.

Таблица 2. Результаты селекционной оценки сортов яровой тритикале в конкурсном сортоиспытании ВНИИСХ (средние за 2011–2013 гг.)

Сорт	Урожайность, т/га	Вегетационный период, дни	Высота растения, см	Устойчивость к полеганию*, балл	Засухоустойчивость*, балл	Устойчивость к прорастанию зерна*, % проросших зерен	Поражение бурой ржавчиной*, %	Натура зерна, г/л
Гребешок	3,82	89	96	8,2	8,0	23,3	4	741
Лотас	4,02	93	100	7,2	7,6	47,0	30	653
Амиго	3,87	88	78	8,0	7,0	39,0	0	691
Норманн	4,45	91	83	7,5	7,9	39,3	0	704
Ровня	4,26	88	80	7,8	7,4	23,0	0	713

*в годы с проявлением признака

Сорт ‘Амиго’ интенсивного типа, отзывчивый на агрофон. На легких почвах наибольшую отдачу обеспечивал при дозах удобрений N₉₀₋₁₂₀, P₆₀₋₉₀, K₆₀₋₉₀. В среднем по двум пунктам изучения (ВНИИСХ и ВНИИОУ) он превысил по урожайности на 0,47 т/га яровую пшеницу и на 0,41 – ячмень. Его урожайность как во ВНИИСХ, так и во ВНИИОУ находилась на уровне сорта (табл. 3). ‘Амиго’ – наиболее низкорослый из рассматриваемых сортов (66–101 см) и менее других вынослив к засухе. Он устойчив к полеганию, вынослив к кислотности почвы. Созревал на день раньше сорта ‘Гребешок’. Иммунный к бурой и стеблевой ржавчинам. Выполненная зерна высокая.

Сорт ‘Норманн’ являлся наиболее интенсивным из всех сортов, представленных в таблице 2, и занял первое место по урожайности. Этот сорт отзывчив на агрофон, устойчив к полеганию, хорошо реагирует на высокие дозы азотных удобрений. Он выгодно отличается от предшествующего сорта данного агротипа ‘Амиго’ большей экологической пластичностью, формирует высокую урожайность в большем ареале: и на легких почвах ВНИИОУ, и на серых лесных почвах Владимирского ополья, и при выращивании по интенсивным технологиям в республике Беларусь. В качестве недостатков следует отметить его более продолжительный, по сравнению с сортом

‘Гребешок’, вегетационный период и склонность к прорастанию зерна на корню. В момент создания ‘Норманн’ был устойчив к ржавчинам, но в настоящее время в его посевах появились неустойчивые к стеблевой ржавчине растения, что требует семеноводческой работы.

Таблица 3. Хозяйственно-биологическая характеристика новых сортов яровой тритикале (ВНИИОУ, средняя за 2011-2013 гг.)

Показатели	Сорта				
	Гребешок	Амиго	Норманн	Память Мережко	Кармен
Высота растения, см	90,0	74,0	86,0	85,0	89,0
Вегетационный период, дни	90,0	89,0	93,0	97,0	93,0
Урожайность, т/га	3,4	3,4	3,5	3,6	3,5
Масса 1000 зерен, г	38,1	38,4	37,3	34,1	40,0
Натура зерна, г/л	685,0	660,0	643,0	655,0	661,0
Устойчивость к полеганию, балл (1–9)	07,9	8,0	7,5	7,0	7,6
Устойчивость к засухе, балл (1–5)	4,5	4,0	4,2	4,4	4,5

Сорт ‘Ровню’ выделяла высокая урожайность. В среднем за три года этот сорт превзошел районированный ‘Гребешок’ на 0,44 т/га. ‘Ровня’ – среднеспелый сорт, равный по продолжительности вегетационного периода ‘Амиго’, устойчив к полеганию, имеет высоту, промежуточную между сортами ‘Амиго’ и ‘Норманн’. Также как и ‘Гребешок’, ‘Ровня’ позволяет получать кондиционные семена в годы с «сырой уборкой». По отношению к влаге ‘Ровню’ ближе к сорту ‘Лотас’, чем к сорту ‘Норманн’, но высокий потенциал продуктивности позволяет ему и в засуху формировать высокий урожай.

Кроме сортов, внесенных в Государственный реестр, допущенных к использованию, на государственное испытание передавались сорта ‘Память Мережко’, ‘Кармен’, ‘Квадро’.

Создание сорта ‘Память Мережко’ позволило яровому тритикале сравняться по урожайности на серых лесных почвах с ячменем. При передаче на государственное испытание в 2006–2009 гг. сорт ‘Память Мережко’ с урожайностью 5,64 т/га превысил урожайность сорта ‘Гребешок’ на 5,8%, сорта ‘Ульяна’ – на 16,0%. Устойчивость этого сорта к полеганию, как у сорта ‘Лотас’. Сорт ‘Память Мережко’ отзывчив на агрофон, но не способен из-за полегания усваивать высокие дозы азота (N_{90-120}). Устойчивость сорта к прорастанию на корню выше средней, выделяется устойчивостью к майско – июньской засухе. Устойчив к бурой и стеблевой ржавчинам. С испытаний снят, поскольку продолжительность вегетации сорта не соответствовала требованиям, предъявляемым к сортам Центрального региона: сорт созревал на 4–8 дней позднее сорта ‘Гребешок’.

Сорт ‘Кармен’ был наиболее выносливым к экстремальным условиям, в том числе недостатку влаги и легким почвам. Выделялся засухоустойчивостью

на протяжении всей вегетации. На серых лесных почвах ВНИИСХ максимальная урожайность составила 6,2 т/га. За 2011–2013 гг. во ВНИИОУ средняя урожайность сорта ‘Кармен’ была 3,5 т/га, сорта ‘Ульяна’ – 3,0 т/га. Сорт ‘Кармен’ высокорослый, но его прочный стебель обеспечивал достаточную устойчивость к полеганию. Вместе с тем, во влажные годы он полегал и уступал сорту ‘Гребешок’ по урожайности. Сорт ‘Кармен’ среднеспелый, но в засуху, как это было в 2010 г., за счет лучшей засухоустойчивости он созрел на 2–6 дней позже влаголюбивых позднеспелых сортов.

Сорт ‘Квадро’ среднеспелый, длина вегетационного периода – 90–95 дней, устойчив к полеганию и грибным болезням. Урожайность на серых лесных почвах (ВНИИСХ) варьировала в пределах 3,6–5,6 т/га, на дерново-подзолистых (ВНИИОУ) – 3,5–4,8 т/га. Сорт отзывчив на высокие дозы удобрений.

По выполненности зерна сорта ‘Норманн’, ‘Амиго’ и ‘Ровня’ относились к сортам группы ‘Гребешок’: зерно выполненное, с высокой натурной массой. Сорта ‘Память Мережко’, ‘Кармен’, ‘Квадро’ имели морщинистое зерно, но его натура была на 38–50 г/л выше, чем у сорта ‘Лотас’.

Все сорта не поражались мучнистой росой, видами головни, стеблевой ржавчиной, они были высоко устойчивыми или иммунными к бурой ржавчине. Спорынья на их посевах имела слабое распространение и только в годы с экстремально жаркими условиями во время цветения. Наиболее высокая устойчивость к септориозу была присуща сортам ‘Память Мережко’, ‘Кармен’, ‘Ровня’.

Отрицательная корреляция между продуктивностью и продолжительностью вегетации преодолевалась трудно. У новых сортов большого сдвига в сторону ускорения развития по сравнению с исходными образцами не произошло, хотя все они, за исключением сорта ‘Памяти Мережко’, созревали раньше белорусских сортов ‘Ульяна’ и ‘Лотас’.

‘Кармен’, ‘Квадро’ выделялись засухоустойчивостью на всех фазах развития. К майско – июньской засухе более прочих был устойчив сорт ‘Память Мережко’. Более влаголюбивые ‘Ровня’ и ‘Норманн’ формировали высокую урожайность в условиях недостатка влаги за счет большего коэффициента хозяйственного использования.

Новые сорта представлены экотипами, различающимися по требованиям к условиям окружающей среды, в том числе технологическим. ‘Амиго’, ‘Норманн’, ‘Ровня’ – сорта интенсивного типа, отзывчивые на агрофон. ‘Гребешок’, ‘Память Мережко’, ‘Кармен’, ‘Квадро’ – полуинтенсивного типа. ‘Кармен’ и ‘Квадро’ лучше других выдерживают легкие и бедные почвы, ‘Амиго’ – почвы с повышенной кислотностью. Для зернокормового использования наиболее подходят сорта ‘Амиго’ и ‘Норманн’, для приготовления сочных кормов – ‘Память Мережко’, ‘Кармен’ и ‘Квадро’. ‘Гребешок’ и ‘Ровня’ – сорта универсального назначения.

Повышенная устойчивость сортов к неблагоприятным абиотическим и биотическим факторам среды позволяла получать высокие урожаи культуры ежегодно, в том числе и в аномально засушливом 2010 г. В жестких условиях среды яровое тритикале превосходило по урожайности яровую пшеницу в два и более раза. Данный набор сортов ярового тритикале позволяет внедрять культуру на всех типах почв ЦРНЗ и охватить сортовым ассортиментом все агроэкологические ниши.

Заключение

Таким образом, построение селекции ярового тритикале по экологическому принципу позволило в короткие сроки (2003–2014 гг.) создать для европейской части Нечерноземной зоны России девять новых сортов этой культуры, из которых четыре получили допуск в производство (включены в Государственный реестр). Из их числа можно подобрать сорта для выращивания на любом типе почв и применительно к технологии любой интенсивности. Устойчивость к неблагоприятным абиотическим и биотическим факторам среды при правильной агротехнике гарантирует возможность сбора высоких урожаев культуры ежегодно, что позволяет повысить адаптивные возможности растениеводства зоны.

Литература

- Тысленко А. М., Скатова С. Е., Васильев В. В. Агроэкологическое испытание генофонда яровой тритикале международного центра по улучшению пшеницы и кукурузы СИММИТ в подзоне южной тайги РФ. Сб. Современные проблемы почвозащитного земледелия и пути повышения устойчивости зернового производства в степных регионах. Астана, 2006. С. 107–114.
- Скатова С. Е., Васильев В. В. Экологическая селекция зерновых культур во Владимирском НИИСХ // Владимирский земледелец. 2011. № 1. С. 13–15.
- Методические указания, пополнение, сохранение в живом виде и изучение мировой коллекции пшеницы, эгилопса и тритикале. СПб., ВИР. 1999. 83 с.
- Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Москва. Т. 1, 2. 1991.
- Гриб С. И. Результаты и актуальные направления селекции тритикале в Беларуси // Известия национальной академии наук Беларуси. Серия аграрных наук. 2003. № 1. С. 29–32.