

УРОЖАЙНОСТЬ И ЭЛЕМЕНТЫ СТРУКТУРЫ УРОЖАЯ КОЛЛЕКЦИИ ОЗИМОЙ ГЕКСАПЛОИДНОЙ ТРИТИКАЛЕ В ЦЕНТРАЛЬНОМ РАЙОНЕ НЕЧЕРНОЗЕМНОЙ ЗОНЫ

В.В. ВОРОНЧИХИН, В.В. ПЫЛЬНЕВ, В.С. РУБЕЦ, И.Н. ВОРОНЧИХИНА

(РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева)

Приведены результаты изучения коллекции сортообразцов озимой гексаплоидной тритикале по урожайности и элементам ее структуры, а также устойчивости к абиотическим и биотическим факторам в условиях Центрального региона Нечерноземной зоны. Исследование проводилось в 2015–2017 годах. Материалом для исследования послужили 43 образца озимой тритикале разного эколого-географического происхождения. Закладка опыта и селекционные оценки проведены по общепринятым методикам. При изучении коллекции озимой тритикале получена характеристика каждого сортообразца, что позволило выделить лучшие сорта и рекомендовать их в качестве источников хозяйственно-ценных признаков при создании новых перспективных сортов тритикале.

Раннеспелые сорта Торнадо, Линия 19, Ладне и КНИИСХ 32 могут быть использованы в селекции на короткий вегетационный период, высокую крупность зерна, устойчивость к мучнистой росе и фузариозу.

Среднеспелые сорта АДП 256, Немчиновский 56, Виктор, Гермес, Антей, Легион, Доктрина 110 сочетают высокую урожайность зерна с устойчивостью к мучнистой росе и фузариозу колоса, а образец АД 4, кроме того, характеризуется крупнозерностью и низкостебельностью.

Сорта Немо, Микола, Легион, Вокализ можно использовать в селекции на высокую урожайность зерна, Yanko, КНИИСХ 32, Микола, Консул, Вокализ, Timbo и Triskell – в селекции на низкостебельность, ПРАГ 509, АД 44, ПРАГ 489, Линия 19, ПРАГ С-230/3, ПРАГ 152 – в селекции на устойчивость к мучнистой росе и фузариозу колоса, ПРАГ 509, ПРАГ 489, ПРАГ 341, Доктрина 110 – в селекции на высокую озерненность одного колоска.

Ключевые слова: озимая тритикале, структура урожая, селекция, урожайность, устойчивость.

Введение

Тритикале наряду с высоким потенциалом продуктивности обладает повышенной устойчивостью к экологическим стрессам и болезням и является перспективной культурой для расширения сырьевой базы хлебопекарной промышленности [8, 9, 10, 11].

Основной целью селекции тритикале на современном этапе является создание новых высокоурожайных сортов, обладающих повышенной адаптивностью, устойчивостью к биотическим и абиотическим стрессам, с высокими кормовыми, технологическими и хлебопекарными качествами [3, 13, 14].

Селекционный процесс любой культуры начинается с изучения и оценки исходного материала [4, 7, 8, 12]. Поэтому целью нашего исследования являлось максимально точно изучить и сравнить сортообразцы озимой гексаплоидной тритикале различного эколого-географического происхождения, выявить лучшие из них по урожайности, элементам структуры урожая и адаптивным свойствам.

Материал и методика

Опыт проведен на кафедре генетики, биотехнологии, селекции и семеноводства Селекционной станции имени П.И. Лисицына Российского Государственного аграрного университета МСХА имени К.А. Тимирязева в 2015–2017 годах. Посев был проведен кассетной сеялкой СКС-6-10. Площадь делянки – 1 м², повторность – трехкратная. Агротехника общепринятая для зоны. Перед уборкой были убраны с корнем пробные площадки (0,25 м²) для анализа структуры урожая. Уборка проведена вручную, обмолот снопов – на сноповой молотилке МПСУ-500.

Материал для опыта состоял из 43 сортообразцов озимой гексаплоидной тритикале различного эколого-географического происхождения (табл. 1).

Таблица 1

Происхождение сортообразцов тритикале

Названия сортообразцов	Место происхождения
ПРАГ 509, ПРАГ 489, ПРАГ 468, ПРАГ-С-230/3, Союз х 531h, 563h, ПРАГ 530, ПРАГ 341, ПРАГ 152, ПРАГ 531 х ПРАГ473	Дагестан
Торнадо, Бард, Консул, Легион, Вокализ	Донской зональный НИИСХ
Виктор, Немчиновский 56, Гермес, Антей	Московский НИИСХ «Немчиновка»
КНИИСХ 32, Валентин 90, Каскад	КНИИСХ им. П.П. Лукьяненко
Линия 19, Линия 96, Доктрина 110	Воронеж
Дубрава, Адашь, Мара, Микола	Беларусь
Валентин	РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева
Квазар	Ставропольский НИИСХ
АДП 256, АД 44, ТПГ-10-79, Ладне, Фламинго, Полесский 10	Украина
АД 4	Молдова
Hewo, Yanko, RAN, Timbo, Triskell	Польша

В качестве стандарта был использован высокоурожайный сорт Виктор (Московский НИИСХ «Немчиновка»).

Данные метеорологических условий, сложившихся в 2016–2017 гг., были любезно предоставлены Метеорологической обсерваторией имени В.А. Михельсона (рис. 1, 2).

В годы проведения исследований погодные условия были достаточно разнообразными, что оказало влияние на формирование урожайности изучаемых сортообразцов и элементов структуры урожая.

Вегетационный период 2016 г. характеризовался повышенной среднесуточной температурой в сравнении со среднемноголетними данными и неравномерным выпадением осадков (рис. 1). Формирование зерна (конец июня) проходило в засушливых условиях, а налив зерна (середина июля) совпал с избыточным количеством осадков. В целом отмечено избыточное количество осадков на фоне повышенной температуры.



Рис. 1. Метеорологические условия вегетации 2016 г. (по данным Метеорологической обсерватории им. В.А. Михельсона)



Рис. 2. Метеорологические условия вегетации 2017 г. (по данным Метеорологической обсерватории им. В.А. Михельсона)

В 2017 г. наблюдались необычные для средней полосы метеорологические условия (рис. 2). Начало весенней вегетации характеризовалось низкими среднесуточными температурами (7–10°C) и избыточным количеством осадков. В фазу выхода в трубку были отмечены заморозки, что привело к стерильности пыльцы и вторичному открытому цветению у большинства раннеспелых образцов тритикале. С середины мая до середины

июля среднесуточные температуры также были значительно ниже среднесезонных (10–15°C) на фоне избытка влаги, что привело к сильной задержке формирования и налива зерна. Восковая спелость наступила в конце августа, примерно на месяц позже обычных сроков. Такие экстремальные погодные условия спровоцировали развитие болезней, на которые обычно не обращали внимание у озимой тритикале в средней полосе России – фузариоза колоса и септориоза. При этом практически не было естественного инфекционного фона для оценки устойчивости к бурой ржавчине.

В процессе вегетации проводили оценку перезимовки, устойчивости к болезням, полеганию, отмечали наступление фенологических фаз [6]. Пробные площадки анализировали по следующим признакам: высота растений, продуктивная кустистость, длина, число развитых колосков, число зерен, масса зерен, масса зерен главного колоса, озерненность одного колоска, масса 1000 зерен.

Сравнение полученных данных проводили при помощи дисперсионного анализа [2].

Результаты и их обсуждение

Анализ полученных данных позволил выявить следующие особенности.

Перезимовка большинства образцов озимой тритикале в среднем за 2015–2017 гг. была очень высокой и находилась на уровне 85–95%. Отдельные сортообразцы – Квазар, гибриды (ПРАГ 531 х ПРАГ 473) и (Союз х 531h) и Triskell в оба года перезимовывали очень плохо (перезимовка 35–45%). Поэтому их урожайность была достаточно низкой, созревание – неравномерным вследствие сильного кущения оставшихся на делянке растений.

Наступление фенологических фаз в годы исследований сильно различалось в связи с контрастом метеорологических условий. Однако относительные соотношения между разными сортами сохранялось. В 2017 г. вследствие длительного периода экстремально низких температур в начале вегетации фазы колошения, цветения и созревания несколько выровнялись и раннеспелые образцы почти не отличались от позднеспелых. Несмотря на это можно выделить сорта с относительно коротким вегетационным периодом. Для средней полосы это имеет важное значение, поскольку раннеспелые сорта можно раньше убрать, они не попадают под дожди, сохраняют качество зерна, дают возможность проанализировать образцы перед посевом.

По нашим данным, наиболее раннеспелым является сорт КНИИСХ 32. Также раннеспелыми можно считать следующие сортообразцы: Торнадо, Линия 19, Ладне, Бард, Каскад, 536h, Консул, Вокализ, Валентин и Timbo. У них наступление фенологических фаз было на 3–4 дня раньше, чем у среднеспелого стандарта Виктор.

Урожайность зерна – итоговый показатель, характеризующий способность сорта реализовывать свой генетический потенциал в конкретных почвенно-климатических условиях.

В среднем за два года исследований не было выявлено сортообразцов озимой тритикале, достоверно превосходящих по урожайности стандарт (табл. 2), хотя в каждом конкретном году выделялись немногочисленные фавориты. Большинство сортов находились на уровне стандарта. Некоторые из них (Неро, АДП 256, Немчиновский 56, Гермес, Микола, Антей, АД 4, Легион, Вокализ и Доктрина 110) несколько превосходили стандарт. Эти сортообразцы можно использовать в селекции на урожайность (табл. 2).

Очень низкую урожайность показали образцы с низкой зимостойкостью – Союз х531h, ПРАГ 531 х ПРАГ 473, Квазар и Triskell.

Создание короткостебельных высокопродуктивных тритикале пока остается в России актуальной проблемой селекции сортов зернового направления использова-

ния [7]. Как известно, в мировой коллекции тритикале большинство сортообразцов относятся к высокостебельным, и образцы, обладающие относительно коротким стеблем (до 120 см), не всегда формируют высокий урожай зерна [3].

Из таблицы 2 видно, что 26 из 43 изучаемых сортообразцов тритикале отличаются относительно коротким стеблем.

Однако почти все они характеризовались урожайностью зерна ниже стандарта. Отдельные сорта при небольшой высоте сформировали высокий урожай зерна (Yanko, Микола, АД 4, Легион и Вокализ). Особенно выделяется сорт Легион – при высоте 91 см его урожайность составила 96,6 ц/га. Их можно рекомендовать для селекции низкостебельных сортов тритикале зернового направления использования.

Продуктивная кустистость для озимой культуры является тем элементом структуры урожая, который обеспечивает восстановление стеблестоя при повреждении растений в течение неблагоприятных условий перезимовки и позволяет сформировать нормальный урожай зерна.

В наших исследованиях сорт–стандарт Виктор характеризуется высокой зимостойкостью. Его продуктивная кустистость за 2015–2017 гг. составила 3,3 побега на растение (табл. 2).

Большинство изученных сортообразцов тритикале сформировали продуктивную кустистость на уровне стандарта. Однако, у двух образцов она была достоверно выше – КНИИСХ 32 (5,2 побега на растение) и Консул (4,8 побега). Это позволяет рекомендовать их для селекции на урожайность.

Колос тритикале характеризуется большим количеством признаков, одним из которых является его длина, которая зависит от сорта, региона возделывания и климатических условий [5].

Сорт–стандарт Виктор – среднерослый и имеет крупный озерненный колос. Среди изученных образцов большинство имели крупный колос, сравнимый со стандартом (табл. 2). Среднерослый сорт Невю, а также низкорослые гибриды (Союз х 531h) и (ПРАГ 531 х ПРАГ 473) имели достоверно более длинный колос. Таким образом, данные сортообразцы можно рекомендовать для селекции интенсивных сортов.

По признаку «число развитых колосков в колосе» в среднем за два года почти все изученные сортообразцы тритикале находились на одном уровне (табл. 2). Значение признака, достоверно ниже стандарта, было обнаружено у сортов КНИИСХ 32, Валентин 90 и Доктрина 110.

Число и масса зерен с колоса – это наиболее важные показатели структуры урожая, поскольку часто селекционеры используют их в качестве морфологических маркеров высокой урожайности [1].

В наших исследованиях почти все изученные сортообразцы тритикале по признаку «число зерен в колосе» не отличались от стандарта Виктор (табл. 2). Самое высокое число зерен сформировалось в колосе среднерослого сортообразца ПРАГ 509 (63,6 шт.), самое низкое – у сорта КНИИСХ 32 (27,3 шт.).

Весомым резервом увеличения урожайности является повышение массы зерна с одного колоса. Увеличение продуктивности колоса – основная задача интенсивных технологий [5]. Изученные сортообразцы тритикале в среднем за два года характеризовались массой зерна в колосе, сравнимой со стандартом (табл. 2). Только у сортообразца гибридного происхождения (Союз х 531h) этот показатель (301 г) достоверно превышал стандарт, а у сортов Дубрава (1,5 г) и КНИИСХ 32 (1,6 г) – был достоверно ниже.

Таким образом, анализ показателей «число и масса зерен в колосе» показал, что почти все изученные образцы тритикале формируют высокие значения, поэтому могут быть использованы в селекции на урожайность.

**Урожайность и элементы структуры урожая тритикале,
в среднем за 2016-2017 гг.**

Образец	Урожайность, г/м ²	Продуктивная кустистость	Число развитых колосков, шт.	Длина колоса, см	Число зерен в колосе, шт.	Озерненность колоска, шт.	Масса зерен в колосе, г	Высота главного стебля, см.	Масса 1000 зерен, г
ПРАГ 509	830,2	3,9	27,7	10,8	63,6	2,3	2,7	125,0	43,1
Hewo	895,8	3,9	24,0	12,4	46,8	1,9	2,1	125,6	41,9
Торнадо	697,7	3,0	21,4	9,1	38,7	1,8	2,1	143,7	56,5
АДП 256	983,7	2,9	21,8	9,6	39,8	1,8	2,1	120,1	54,0
АД 44	842,5	3,0	23,2	9,0	43,7	1,9	2,3	122,0	50,6
ПРАГ 489	838,7	2,9	26,5	10,2	59,3	2,2	2,6	126,0	44,7
ТПГ-10-79	643,7	3,6	22,6	9,2	37,9	1,7	1,9	119,4	50,1
Виктор (st.)	836,7	3,3	23,9	8,9	47,5	1,9	2,3	136,2	49,9
Л 19	766,5	3,6	21,1	8,4	37,0	1,8	1,8	139,0	49,4
Ладне	824,5	4,0	22,5	10,1	41,6	1,9	2,3	124,4	57,0
Бард	795,2	4,4	24,0	9,5	52,0	2,1	2,5	107,8	45,5
Yanko	851,7	4,2	22,0	7,7	42,2	1,9	1,9	111,3	55,0
Немчиновский 56	896,4	3,1	24,7	8,5	43,6	1,8	2,3	130,1	50,2
Гермес	962,7	3,5	24,8	8,4	47,1	1,9	2,3	130,8	51,4
РАН	782,2	3,2	23,4	9,3	46,3	1,9	2,1	101,0	46,1
ПРАГ 468	729,4	3,1	24,3	10,1	48,2	1,9	2,4	95,0	53,3
КНИИСХ 32	583,3	5,2	16,1	7,1	27,3	1,8	1,6	114,3	60,3
Валентин	699,4	3,3	22,1	8,0	36,7	1,7	2,0	99,5	54,1
Дубрава	670,7	3,7	22,1	8,9	36,8	1,7	1,5	122,0	41,0
Фламинго	698,2	4,0	23,4	9,0	40,9	1,8	2,1	102,7	52,5
ПРАГ-С-230/3	731,4	3,6	23,5	8,3	41,7	1,8	1,8	162,4	44,9
Адась	699,0	2,7	21,7	8,5	34,6	1,6	1,9	122,3	53,4
Мара	765,7	4,0	21,7	9,3	38,8	1,8	2,0	130,7	74,5
Валентин 90	837,0	3,3	19,6	8,8	40,3	2,0	2,3	112,2	57,3
Микола	892,0	3,6	22,8	8,9	43,1	1,8	2,1	114,6	46,6
Каскад	828,0	4,1	22,3	8,0	47,7	2,0	2,4	110,2	47,6

Образец	Урожайность, г/м ²	Продуктивная кустистость	Число развитых колосков, шт.	Длина колоса, см	Число зерен в колосе, шт.	Озерненность колоска, шт.	Масса зерен в колосе, г	Высота главного стебля, см.	Масса 1000 зерен, г
Союз х 531h	536,5	3,7	26,4	11,3	54,0	2,0	3,1	94,8	52,2
563 h	611,7	3,4	26,2	10,4	49,4	1,9	2,5	103,0	50,4
ПРАГ 530	587,4	3,8	25,4	9,6	51,2	1,9	2,5	87,7	50,4
ПРАГ 341	703,7	3,3	22,6	10,7	43,0	2,2	2,2	103,6	47,6
Антей	945,5	3,6	23,1	8,2	41,1	1,8	1,9	122,8	46,8
Полесский 10	811,9	3,6	22,5	8,7	41,5	1,8	2,1	112,7	50,3
Линия 96	721,0	3,6	22,6	6,7	40,5	1,8	1,9	113,6	46,3
АД 4	897,9	3,8	23,9	10,1	45,3	1,9	2,5	105,3	53,9
ПРАГ 152	788,5	3,4	23,8	10,2	38,7	1,6	2,1	104,1	54,3
Консул	761,7	4,8	21,4	7,9	37,5	1,8	2,0	113,5	50,8
Легион	966,2	4,0	23,2	8,8	42,9	1,7	2,1	91,0	49,6
Квазар	442,7	3,5	23,4	9,7	44,0	2,1	2,4	106,1	49,0
Вокализ	889,0	3,3	22,0	8,3	47,1	2,0	2,2	108,4	48,8
ПРАГ 531 х ПРАГ 473	617,8	3,9	28,9	12,0	46,2	2,1	2,9	95,4	44,1
Timbo	708,4	3,5	22,5	9,1	53,7	1,9	1,9	94,2	42,8
Triskell	546,7	3,5	24,6	9,5	46,9	2,0	2,5	107,0	49,2
Доктрина 110	836,3	4,1	19,9	8,4	43,1	2,3	2,2	123,5	49,7
НСР ₀₅	254,7	1,5	4,0	2,1	13,79	0,33	0,58	15,24	6,59

Для тритикале одной из нерешенных проблем является разрыв между потенциальной и реальной продуктивностью. Поэтому при оценке сортообразца обязательно оценивают озерненность одного колоска.

По нашим данным, высокой озерненностью колоска обладали сортообразцы ПРАГ 509, ПРАГ 489, ПРАГ 341 и Доктрина 110 (табл. 2).

По показателю масса 1000 зерен в нашем исследовании все образцы были близки к стандарту. Более мелкое зерно сформировалось у сорта ПРАГ 509, ПРАГ 489, ПРАГ-С-230/3 и гибрид ПРАГ 531 х ПРАГ 473, а наиболее крупное – у образцов Торнадо, АДП 256, Ладне, Yanko, ПРАГ 468, КНИИСХ 32, Валентин, Фламинго, Адашь, Валентин 90, Союз х 531h, АД 4 и ПРАГ 152. Их можно рекомендовать для селекции на крупнозерность.

Полегание является одним из самых неприятных недостатков тритикале. Полегание приводит к резкому снижению урожайности зерна, а также его качества вслед-

ствии преждевременного прорастания зерна в колосе. Поэтому создание высокоурожайных сортов обязательно включает в себя оценку устойчивости к полеганию.

Полегание наблюдалось в оба года исследований, однако различные сорта проявили различную склонность к нему (табл. 3). Не всегда низкостебельные сорта оказывались устойчивыми. Сорт Виктор является относительно высокорослым и имеет тенденцию к различной степени полегания. В оба года исследований эта тенденция у него стабильно проявлялась (3–4 балла). Из высокорослых сортов наклонились (угол наклона около 45°) ПРАГ 509, Невро, Торнадо. АД 44, ПРАГ 489 и ПРАГ С-230/3. Также отмечена аналогичная тенденция у среднерослых сортов АДП 256, ТПГ-10-79, Антей, и даже у низкорослых – КНИИСХ 32, Линия 96, АД 4, ПРАГ 152, Консул, Вокализ, Timbo, Triskell. Однако полное полегание (растения лежат на земле) у них отмечено не было.

Несмотря на то, что тритикале считается относительно устойчивой к основным грибным болезням зерновых злаков, у некоторых сортов отмечается поражение болезнями. Проведенная нами оценка устойчивости к листовым болезням опытных сортообразцов на естественном инфекционном фоне показала, что развитие грибных болезней сильно зависит от метеорологических условий вегетации (табл. 3).

Вегетации 2016 и 2017 гг. характеризовались неравномерным, в некоторые периоды избыточным выпадением осадков на фоне различных температур. В 2016 г. температурный фон был высок (рис. 1). Вероятно, поэтому было отмечено повышенное поражение растений мучнистой росой. В 2017 г. специфические температурные условия привели к слабой степени развития мучнистой росы и сильной эпифитотии фузариоза колоса и септориоза (рис. 2). Поражение растений бурой листовой ржавчиной отсутствовало в оба года (табл. 3).

Иммунитет (9 баллов) к мучнистой росе был отмечен у сортообразцов: ПРАГ 509, Торнадо, АДП 256, АД 44, ПРАГ 489, ТПГ-10-79, Виктор, Линия 19, Немчиновский 56, Гермес, РАН, КНИИСХ 32, Фламинго, ПРАГ-С-230/3, (Союз x 531h), ПРАГ 530, ПРАГ 341, Антей, Полесский 10, АД 4, ПРАГ 152, Легион и Доктрина 110 можно использовать в селекции на устойчивость к мучнистой росе. Высокую устойчивость отметили у образцов Ладне, Бард, Yanko, ПРАГ 468, Адашь, Мара, Валентин 90, 563h, Линия 96, (ПРАГ 531 x ПРАГ 473), Triskell. Остальные образцы проявили различную степень восприимчивости (табл. 3).

Таблица 3

Устойчивость сортообразцов тритикале к абиотическим и биотическим факторам среды, балл

Образец	Устойчивость сортообразцов тритикале к абиотическим и биотическим факторам среды, балл							
	полеганию		мучнистой росе		бурой ржавчине		фузариозу колоса	
	2016	2017	2016	2017	2016	2017	2016	2017
ПРАГ 509	5	3	9	9	9	9	9	9
Невро	5	3	3	7	9	9	9	5
Торнадо	5	3	9	9	9	9	9	9
АДП 256	5	3	9	9	9	9	9	9
АД 44	3	3	9	9	9	9	9	9
ПРАГ 489	5	3	9	9	9	9	9	9
ТПГ-10-79	3	5	9	9	9	9	9	5

Образец	Устойчивость сортообразцов тритикале к абиотическим и биотическим факторам среды, балл							
	полеганию		мучнистой росе		бурой ржавчине		фузариозу колоса	
	2016	2017	2016	2017	2016	2017	2016	2017
Виктор (st.)	5	5	9	9	9	9	9	9
Линия 19	5	5	9	9	9	9	9	9
Ладне	5	5	9	7	9	9	9	9
Бард	5	5	9	7	9	9	9	5
Yanko	5	5	9	7	9	9	9	9
Немчиновский 56	5	5	9	9	9	9	9	9
Гермес	5	5	9	9	9	9	9	9
РАН	5	5	9	9	9	9	9	5
ПРАГ 468	5	5	9	7	9	9	9	5
КНИИСХ 32	4	5	9	9	9	9	9	5
Валентин	5	5	3	7	9	9	9	5
Дубрава	5	5	5	7	9	9	9	1
Фламинго	5	5	9	9	9	9	9	5
ПРАГ-С-230/3	3	3	9	9	9	9	9	9
Адась	5	5	7	7	9	9	9	5
Мара	5	5	7	7	9	9	9	9
Валентин 90	5	5	9	7	9	9	9	5
Микола	5	5	3	7	9	9	9	5
Каскад	5	5	3	7	9	9	9	1
Союз х 531h	5	5	9	9	9	9	9	5
563 h	5	5	9	7	9	9	9	5
ПРАГ 530	5	5	9	9	9	9	9	5
ПРАГ 341	5	5	9	9	9	9	9	5
Антей	3	5	9	9	9	9	9	9
Полесский 10	5	5	9	9	9	9	9	7
Линия 96	3	5	9	7	9	9	9	5
АД 4	2	5	9	9	9	9	9	5
ПРАГ 152	4	5	9	9	9	9	9	9
Консул	4	5	3	7	9	9	9	7
Легион	5	5	9	9	9	9	9	7
Квазар	5	5	3	9	9	9	9	5
Вокализ	3	5	3	7	9	9	9	5
ПРАГ 531 х ПРАГ 473	5	5	9	7	9	9	9	7
Timbo	3	5	3	7	9	9	9	1
Triskell	3	5	9	7	9	9	9	7
Доктрина 110	5	5	9	9	9	9	9	9

Многие сортообразцы из изученного нами набора в 2017 г. поразились фузариозом колоса. Однако у некоторых образцов не было выявлено видимых признаков поражения. Это ПРАГ 509, Торнадо, АДП 256, АД 44, ПРАГ 489, Виктор, Линия 19, Ладне, Немчиновский 56, Гермес, ПРАГ-С-230/3, Мара, Антей, ПРАГ 152, Доктрина 110. Возможно, их можно использовать в селекции на устойчивость к этой опасной болезни.

Септориозом были поражены все сорта из изученного набора. Относительная устойчивость была отмечена у сортов Виктор и Гермес.

Выводы

Как правило, наличие отрицательных корреляций не позволяет объединить в одном сорте все желаемые качества. Поэтому изучение коллекции сортов тритикале позволило нам выделить образцы с отдельными хозяйственно-ценными признаками и свойствами, которые можно было бы использовать в дальнейшей селекции:

1. раннеспелые сорта Торнадо, Линия 19, Ладне и КНИИСХ 32 могут быть использованы в селекции на короткий вегетационный период, высокую крупность зерна, устойчивость к мучнистой росе и фузариозу;

2. среднеспелые сорта АДП 256, Немчиновский 56, Виктор, Гермес, Антей, Легион, Доктрина 110 сочетают высокую урожайность зерна с устойчивостью к мучнистой росе и фузариозу колоса, а образец АД 4, кроме того, характеризуется крупнозерностью и низкостебельностью;

3. сорта Newo, Микола, Легион, Вокализ можно использовать в селекции на высокую урожайность зерна, Yanko, КНИИСХ 32, Микола, Консул, Вокализ, Timbo и Triskell – в селекции на низкостебельность, ПРАГ 509, АД 44, ПРАГ 489, Линия 19, ПРАГ С-230/3, ПРАГ 152 – в селекции на устойчивость к мучнистой росе и фузариозу колоса, ПРАГ 509, ПРАГ 489, ПРАГ 341, Доктрина 110 – в селекции на высокую озерненность одного колоска.

Библиографический список

1. *Грабовец А. И., Крохмаль А. В.* Тритикале ТИ-17 / Селекция и семеноводство. М., 1999. № 2–3. С. 42–44.
2. *Доспехов Б. А.* Методика опытного дела. М.: Колос, 1973. 336 с.
3. *Ковтуненко В. Я.* Селекция озимой и яровой тритикале различного использования для условий Северного Кавказа: Автореф. дис... докт. с.-х. наук. Краснодар, 2009. 45 с.
4. *Коновалов Ю. Б., Пыльнев В. В., Хуцацария Т. И.* и др. Общая селекция растений: Учебник / Под общ. ред. Ю. Б. Коновалова, В. В. Пыльнева. – СПб.: Изд-во «Лань», 2013. 480 с.
5. *Куркиев К. У., Гасанова В.З.* Проявление признаков продуктивности колоса тритикале под воздействием почвенного засоления / Тритикале. Агротехника, технология использования зерна и кормов. Материалы международной научно-практической конференции «Тритикале и стабилизация производства зерна, кормов и продуктов их переработки». Часть 2. Ростов-на-Дону, 2016. С. 88–95.
6. Методика Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Вып. 1. Общая часть / Ред. А.И. Григорьева. М.: Колос, 1971. 248 с.
7. Озимая и яровая тритикале в Российской Федерации. Коллективная монография / Под редакцией А.М. Медведева. Москва - Немчиновка: МосНИИСХ «Немчиновка», 2017. 284 с.

8. Орлова Н. С., Каневская И. Ю. Характеристика линий озимой тритикале, полученных от внутривидовых скрещиваний по ряду хозяйственно значимым показателям / Интродукция нетрадиционных и редких растений: матер. 9-ой междунар. науч.-методич. конф. 21-25 июня. Мичуринск, 2010. С. 121–124.

9. Рубец В. С., Игонин В. Н., Пыльнев В. В. Селекция озимой тритикале в РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева: история, особенности, достижения / Известия ТСХА, М.: Изд-во РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, 2014. Вып. 1. С. 115–124.

10. Соловьев А. А., Дудников М. В., Шанин М. С. Полиморфизм яровой тритикале по устойчивости к фузариозу колоса / Вестник Саратовского госагроуниверситета имени Н.И. Вавилова, 2012. № 10. С. 88–89.

11. Худенко М. А. Сравнительная характеристика образцов яровой тритикале коллекции ВИР в условиях Красноярской лесостепи: Автореф. дис... канд. с.-х. наук. Красноярск, 2014. 16 с.

12. Частная селекция полевых культур: Учебник / В.В. Пыльнев, Ю.Б. Коновалов, Т.И. Хупацария и др.; Под ред. В.В. Пыльнева. СПб.: Изд-во «Лань», 2016. 544 с.

13. Gustafson J. P., Bushuk W., Dera R. A. Triticale: production and utilization / Handbook of cereal science and technology led. 1991. P. 373–399.

14. Singh B., Singh Mavi G., Kaur H., Sohu V.S. A study of character association and genetic divergence in germplasm of triticale (x Triticosecale) / Abstracts of International Conference on Triticale Biology, Breeding and Production. IHAR-PIB Radzikow, 2017. 19 p.

YIELD AND ELEMENTS OF ITS STRUCTURE OF THE WINTER HEXAPLOID TRITICALE COLLECTION IN THE CENTRAL REGION OF THE NON-CHERNOZEM ZONE

V.V. VORONCHIKHIN, V.V. PYL'NEV, V.S. RUBETS, I.N. VORONCHIKHINA

(Russian Timiryazev State Agrarian University)

The paper presents the results of estimating the collection of winter hexaploid triticale varieties in its yield and the elements of its structure as well as the resistance to abiotic and biotic factors in the Central region of the Non-Chernozem zone. The research was conducted in 2015-2017. 43 samples of winter triticale from different ecological and geographical origins were examined in the research. The test was arranged and breeding evaluations were carried out according to generally accepted methods. In studying the winter triticale collection, characteristics of each variety were obtained. It has allowed identifying the best varieties and recommending them as sources of agronomic traits for developing new promising triticale varieties.

Early-ripening varieties 'Tornado', 'Line 19', 'Ladne' and 'KNIISKh 32' can be used in breeding for a short growing season, a large grain size, the resistance to powdery mildew and fusarium blight.

Mid-ripening 'ADP 256', 'Nemchinovsky 56', 'Victor', 'Germes', 'Antey', 'Legion', and 'Doctrina 110' varieties combine high grain yields with the resistance to powdery mildew and fusarium blight of the ear, and the variety 'AD 4' also features course-grained and low-stemmed characteristics.

The 'Hewo', 'Mikola', 'Legion', 'Vokaliz' varieties can be used in breeding for heavy grain yield, while 'Yanko', 'KNIISKh 32', 'Mikola', 'Consul', 'Vocaliz', 'Timbo' and 'Triskell' – for low stems, 'PRAG 509', 'AD 44', 'PRAG 489', 'Line 19', 'PRAG S-230/3',

and 'PRAG 152' – for the resistance to powdery mildew and fusarium blight, and 'PRAG 509', 'PRAG 489', 'PRAG 341', 'Doctrina 110' – in selection aimed at increasing an ear grain content.

Key words: winter triticale, yield structure, plant breeding, productivity, resistance.

References

1. Grabovets A. I., Krokhmal' A. V. Tritikale TI-17 / Seleksiya i semenovodstvo [Selection and seed growing]. M., 1999. No. 2–3. P. 42–44.
2. Dospekhov B. A. Metodika opytnogo dela [Technique of practical plant growing]. M.: Kolos, 1973. 336 p.
3. Kovtunenkov V. Ya. Seleksiya ozimoy i yarovoy tritikale razlichnogo ispol'zovaniya dlya usloviy Severnogo Kavkaza [Selection of winter and spring triticale of various uses for the conditions of the North Caucasus]: Self-review of DSc (Ag) thesis. Krasnodar, 2009. 45 p.
4. Konovalov Yu. B., Pyl'nev V. V., Khupatsariya T. I. et al. Obshchaya seleksiya rasstveniy: Uchebnik [Selection of winter and spring triticale of various uses for the conditions of the North Caucasus: Study Manual] / Ed. by Yu. B. Konovalov, V. V. Pyl'nev. – SPb.: Lan', 2013. 480 p.
5. Kurkiyev K. U., Gasanova V.Z. Proyavleniye priznakov produktivnosti kolosa tritikale pod vozdeystviyem pochvennogo zasoleniya [Manifestation of productivity signs of triticale ears under the influence of soil salinization] / Tritikale. Agrotekhnika, tekhnologiya ispol'zovaniya zerna i kormov. Materialy mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii "Tritikale i stabilizatsiya proizvodstva zerna, kormov i produktov ikh pererabotki". Part 2. Rostov-na-Donu, 2016. P. 88–95.
6. Metodika Gosudarstvennogo sortoispytaniya sel'skokhozyaystvennykh kul'tur [Methodology of the official testing of agricultural crop varieties]. Issue 1. General part. / Ed. by A.I. Grigor'yev. M.: Kolos, 1971. 248 p.
7. Ozimaya i yarovaya tritikale v Rossiyskoy Federatsii. Kollektivnaya monografiya [Winter and spring triticale growing in the Russian Federation. Collective monograph] / Ed. by A.M. Medvedev. Moskva - Nemchinovka: MosNIISKh "Nemchinovka", 2017. 284 p.
8. Orlova N. S., Kanevskaya I. Yu. Kharakteristika liniy ozimoy tritikale, poluchennykh ot vnutrividovykh skreshchivaniy po ryadu khozyaystvenno znachimym pokazatelyam [Characteristics of winter triticale lines obtained from intraspecific crossings for a number of economically significant indicators] / Introduktsiya netraditsionnykh i redkikh rasteniy: mater. 9-oy mezhdunar. nauch.-metodich. konf. 21-25 iyunya. Michurinsk, 2010. P. 121–124.
9. Rubets V. S., Igonin V. N., Pyl'nev V. V. Seleksiya ozimoy tritikale v RGAU-MSKhA imeni K.A. Timiryazeva: istoriya, osobennosti, dostizheniya [Selection of winter triticale in Russian Timiryazev State Agrarian University: History, Features, Achievements] / Izvestiya TSKhA, M.: Izd-vo RGAU-MSKhA im. K.A. Timiryazeva, 2014. Issue 1. P. 115–124.
10. Solov'yev A. A., Dudnikov M. V., Shanin M. S. Polimorfizm yarovoy tritikale po ustoychivosti k fuzariozu kolosa [Polymorphism of spring triticale for resistance to fusarium blight] / Vestnik Saratovskogo gosagrouniversiteta imeni N.I. Vavilova, 2012. No. 10. P. 88–89.
11. Khudenko M. A. Sravnitel'naya kharakteristika obraztsov yarovoy tritikale kolleksii VIR v usloviyakh Krasnoyarskoy lesostepi [Comparative characteristics of spring triticale samples from the VIR collection in the conditions of the Krasnoyarsk forest-steppe]: Self-review of PhD (Ag) thesis. Krasnoyarsk, 2014. 16 p.

12. Chastnaya selektsiya polevykh kul'tur: Uchebnik [Specific selection of field crops: Study Manual] / V.V. Pyl'nev, YU.B. Konovalov, T.I. Khupatsariya et al.; Ed. by V.V. Pyl'nev. SPb.: Lan', 2016. 544 p.

13. *Gustafson J. P., Bushuk W., Dera R. A.* Triticale: production and utilization / Handbook of cereal science and technology led. 1991. P. 373–399

14. *Singh B., Singh Mavi G., Kaur H., Sohu V.S.* A study of character association and genetic divergence in germplasm of triticale (x Triticosecale) / Abstracts of International Conference on Triticale Biology, Breeding and Production. IHAR-PIB Radzikow, 2017. 19 p.

Ворончихин Виктор Викторович – асп. кафедры генетики, биотехнологии, селекции и семеноводства РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева (127550, г. Москва, ул. Тимирязевская, 49; тел.: (499) 976-12-72).

Пыльнев Владимир Валентинович – д. б. н., проф. кафедры генетики, биотехнологии, селекции и семеноводства РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева (127550, г. Москва, ул. Тимирязевская, 49; тел.: (499) 976-12-72; e-mail: selection@timacad.ru).

Рубец Валентина Сергеевна – д. б. н., проф. кафедры генетики, биотехнологии, селекции и семеноводства РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева (127550, г. Москва, ул. Тимирязевская, 49, тел. (499) 976-12-72; e-mail: selection@timacad.ru).

Ворончихина Ирина Николаевна – асс. кафедры генетики, биотехнологии, селекции и семеноводства РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева (127550, г. Москва, ул. Тимирязевская, 49, тел.: (499) 976-12-72).

Viktor V. Voronchikhin – a postgraduate student of the Department of Genetics, Biotechnology, Plant Breeding and Seed Production, Russian Timiryazev State Agrarian University (127550, Timiryazevskaya Str., 49; phone: +7 (499) 976-12-72; e-mail: selection@timacad.ru).

Vladimir V Pylnev – DSc (Bio), Professor, the Department of Genetics, Biotechnology, Plant Breeding and Seed Production, Russian Timiryazev State Agrarian University (127550, Timiryazevskaya Str., 49; phone: +7 (499) 976-12-72; e-mail: selection@timacad.ru).

Valentina S. Rubets – DSc (Bio), Professor, the Department of Genetics, Biotechnology, Plant Breeding and Seed Production, Russian Timiryazev State Agrarian University (127550, Timiryazevskaya Str., 49; phone: +7 (499) 976-12-72; e-mail: selection@timacad.ru).

Irina N. Voronchikhina – Assistant Professor of the Department of Genetics, Biotechnology, Plant Breeding and Seed Production, Russian Timiryazev State Agrarian University (127550, Timiryazevskaya Str., 49; phone +7 (499) 976-12-72).