

СТАБИЛЬНОСТЬ И ПЛАСТИЧНОСТЬ ГЕНОТИПОВ ЯРОВОЙ ТРИТИКАЛЕ ПО УРОЖАЙНОСТИ И КАЧЕСТВУ ЗЕРНА

АБДЕЛЬКАВИ Рами Набил, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

ЩУКЛИНА Ольга Александровна, ФГБУН Главный ботанический сад имени Н.В. Цицина

ЕРМОЛЕНКО Ольга Ивановна, ФГБУН Главный ботанический сад имени Н.В. Цицина

СОЛОВЬЕВ Александр Александрович, ФГБУН Главный ботанический сад имени Н.В. Цицина

Приведены результаты изучения двадцати образцов яровой тритикале, включая сорта российской и зарубежной селекции (Гребешок (стандарт), Лана, Памяти Мережко, Укро, Ульяна, Хлебодар харьковский, Ярило, Dublet, Legalo, Sandro) и 10 селекционных линий (131/7, 131/714, С259, С238, 6-35-5, Л8665, 131/1656, П2-13-5-2, ПЛ-13-5-13, П2-16-20), по показателям экологической стабильности признаков урожайности, содержания белка в зерне и содержания клейковины. Сорта Гребешок, Памяти Мережко и линия 131/714 являются отзывчивыми на благоприятные условия среды по всем изученным признакам. Остальные образцы по отдельным показателям относились как к группе пластичных, так и к группам высокочи- или низкоотзывчивых. Группировка образцов яровой тритикале по классам: пластичные, высоко- и низкоотзывчивые на благоприятные условия среды показала отрицательную корреляцию между классами по признаку урожайность и классами по признакам содержание белка в зерне и содержание клейковины ($r = -0,31$ и $r = -0,49$ соответственно) и в то же время высокую корреляцию между классами по содержанию белка в зерне и содержанию клейковины ($r = 0,86$).

В результате изучения выделены перспективные образцы: по урожайности – Укро, Ульяна, Хлебодар харьковский, Dublet, 131/1656; по содержанию белка в зерне – Ярило, Sandro, Лана, 131/7, 131/714, П2-13-5-2, П2-16-20; по содержанию клейковины – Ярило, Sandro, 131/7, 131/714, С238, Л8665, П2-13-5-2, П2-16-20, которые статистически достоверно превышают стандарт – сорт Гребешок и могут быть рекомендованы для включения в селекционные программы по данным признакам.

Введение. Тритикале ($\times Triticosecale$ Wittm.) – относительно новая сельскохозяйственная культура, сочетающая геномы пшеницы и ржи. Наличие в тритикале субгенома ржи позволяет ее считать потенциально высоко-пластичной культурой [8]. Возможность комбинирования соотношения хромосом ржи и пшеницы в геноме дает возможность варьировать признаками тритикале в зависимости от условий выращивания [5]. В сравнении с пшеницей тритикале более устойчиво к биотическим и абиотическим стрессам, имеет более высокое содержание белка и широко используется не только в качестве фуражной, кормовой культуры, но в последнее время приобретает весомое значение и для хлебопекарной и кондитерской промышленности [1, 3, 4, 11, 17].

Стабильная урожайность является одним из важнейших признаков генотипа, характеризующих его пригодность для производственного выращивания. Формирование урожайности зерна и показателей его качества в существенной мере зависит от погодных условий. Поэтому важным направлением се-

лекционной работы является выведение форм тритикале, не только характеризующихся стабильно высокими урожаем и качеством зерна, но и обладающих пластичностью. Стабильность проявления признаков зависит не только от генотипа, но и от взаимодействия генотипа с конкретными условиями окружающей среды. Анализ стабильности признаков урожая важен с точки зрения стабильного производства.

Существует ряд концепций и объяснений стабильности и пластичности генотипов [7, 9, 11, 13, 14–16]. При этом можно констатировать, что, с одной стороны, не существует универсальных систем, позволяющих проводить качественную оценку генотипов по показателям стабильности и пластичности, с другой, – есть достаточно простые, но в то же время информативные методы для дифференциации генотипов в различных экологических условиях, на которых и остановились авторы. Цель исследований заключалась в оценке экологической стабильности и пластичности по показателям урожайности и качества зерна (содержание белка и клейковины) яровой





тритикале сортов российской и зарубежной селекции и селекционных линий, полученных авторами.

Методика исследований. Экспериментальные исследования выполнены в 2017–2019 гг. на Полевой опытной станции РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева и в отделе отдаленной гибридизации Главного ботанического сада имени Н.В. Цицина РАН. В качестве материала использовали 10 сортов российской и зарубежной селекции (Гребешок (стандарт), Лана, Памяти Мережко, Укро, Ульяна, Хлебодар харьковский, Ярило, Dublet, Legalo, Sandro) и 10 селекционных линий, полученных авторами (131/7, 131/714, С259, С238, 6-35-5, Л8665, 131/1656, П2-13-5-2, ПЛ-13-5-13, П2-16-20). Полевые эксперименты заложили по схеме полной рандомизации. Повторность опыта трехкратная. Рандомизацию изучаемых образцов и статистическую обработку осуществляли с помощью программного обеспечения GenStat v.14. Площадь делянки составила 5 м². Рядовой посев семян проведен селекционной сеялкой СН-10Ц. Норма высева – 500 всхожих семян на 1 м². Уборку опытных делянок проводили селекционным комбайном «Сампо-130».

Содержание белка в зерне определяли с помощью спектрофотометра «Спектран ИТ». Содержание и качество клейковины определяли по ГОСТ Р 54478-2011.

Анализ стабильности и пластичности показателей урожайности и качества зерна проводили с использованием следующих показателей: b_i – пластичность (коэффициент регрессии сорта на индекс среды), S_{di}^2 – варианса отклонений от линии регрессии [7, 15]. Показатель гомеостатичности (Hom) вычисляли по В.В. Хангильдину [9].

Результаты исследований. Тритикале постепенно занимает определенную нишу в производстве зерна. Отсутствие центров происхождения и гибридно-полиплоидное происхождение предоставляет дополнительные возможности реализации этой культуры в различных природно-климатических зонах. Одним из наиболее важных показателей, определяющих допуск сорта к производственному выращиванию, является урожайность. Не менее важными являются и показатели качества зерна – прежде всего содержание белка. Говоря о яровой тритикале как культуре с большим потенциалом применения в хлебопечении, важной характеристикой является содержание клейковины [4]. Именно эти три показателя были использованы для оценки адаптивности отечественных и зарубежных сортов и селекционных линий.

Формирование урожайности зависит от комплекса показателей, включая генотип, погодные условия, система агротехники и т.д. [2, 6, 12]. В условиях данного эксперимента вегетационные периоды 2017–2019 гг. характеризовались в целом существенными различиями, особенно в период формирования зерна и его налива. Всё это отразилось и на изучаемых показателях. Коэффициент вариации по показателю урожайности зерна варьировал в пределах CV = 2,7–36,9 %. Наивысшая урожайность зерна в среднем по опыту была отмечена в 2019 г., тогда как в 2017 и 2018 г. она была приблизительно одинаковая (табл. 1). В условиях 2017 г. статистически достоверное превышение над стандартом – сортом Гребешок по урожайности (406 г/м²) имели сортообразцы Dublet (606 г/м²), С259 (497 г/м²), Памяти Мережко (480 г/м²) и Legalo (477 г/м²). Остальные образцы имели урожайность на уровне стандарта. В условиях 2018 г. выше стандарта – сорта Гребешок, урожайность которого составила 383 г/м², имели урожайность сорта: Ульяна (577 г/м²), Хлебодар харьковский (500 г/м²), Укро (497,0 г/м²), Dublet (467 г/м²), Лана (460,7 г/м²), Legalo (447 г/м²) и селекционные линии: С238 (440,0 г/м²), Л8665 (500 г/м²) и 131/1656 (497 г/м²). Условия 2019 г. в целом сложились наиболее благоприятно для формирования высокого урожая. Сорт – стандарт Гребешок показал максимальное значение за годы исследований и его урожайность составила 569 г/м². Статистически достоверное превышение над стандартом показали сортообразцы: Укро (793 г/м²), Хлебодар харьковский (790 г/м²), Dublet (775 г/м²), Ульяна (738 г/м²), и селекционные линии: С259 (636 г/м²) и 131/714 (633 г/м²), при этом часть образцов имела урожайность на уровне стандарта. В среднем по опыту за годы исследований среди изученных образцов были достоверно выше стандарта – сорта Гребешок: сорта – Укро, Ульяна, Хлебодар харьковский, Дублет и линия 131/1656.

Оценка адаптивности изучаемых сортов по модели Эберхарта и Рассела [7], в соответствии с которой к стабильным относят сорта, у которых коэффициент регрессии $b_i = 1,0$, показала, что из набора изучаемых линий к пластичным по формированию урожайности можно отнести только линию С259. Стандарт – сорт Гребешок, а также сорта – Укро, Ульяна, Хлебодар харьковский, Памяти Мережко, Лана, Dublet, линии – 131/7, 131/714, С238, 6-35-5 имеют высокую отзывчивость на изменение условий ($b_i > 1$). Низкая отзывчивость на благоприятные условия среды ($b_i < 1,0$) выявлена у сортов Ярило, Sandro, Legalo

Урожайность и показатели экологической пластиности, стабильности и гомеостатичности сортов и линий яровой тритикале, 2017–2019 гг.

Сорт, линия	Урожайность, г/м ²			Среднее	b _i	S ² _{ди}	CV	Ном
	2017	2018	2019					
Гребешок, стандарт	408	383	569	453,3	1,1	270,3	22,3	4,1
Укро	406	497	793	565,3	2,1	4459,1	35,8	0,2
Ульяна	407	577	738	574,0	1,5	14873,1	28,8	0,1
Хлебодар харьковский	390	500	790	560,0	2,1	6437,8	36,9	0,1
Ярило	457	377	550	461,3	0,8	3093,5	18,8	0,4
Sandro	420	403	424	415,7	0,1	142,4	2,7	57,8
Памяти Мережко	480	380	603	487,7	1,1	4826,9	22,9	0,2
Лана	429	460	623	504,0	1,1	537,8	20,7	2,4
Dublet	606	467	775	616,0	1,5	9328,8	25,0	0,1
Legalo	477	447	404	442,7	-0,4	467,7	8,3	5,7
131/7	403	413	627	481,0	1,3	74,5	26,3	13,9
131/714	431	390	633	484,7	1,4	751,1	26,8	1,3
C259	497	433	636	522,0	1,0	1939,1	19,9	0,7
C238	431	440	620	497,0	1,1	58,9	21,5	22,2
6-35-5	369	377	561	435,7	1,1	48,9	24,9	20,2
Л8665	381	500	538	473,0	0,6	7197,3	17,3	0,2
131/1656	546	497	615	552,7	0,6	1154,7	10,7	2,2
П2-13-5-2	458	410	508	458,7	0,5	1116,4	10,7	1,9
ПЛ-13-5-13	412	413	515	446,7	0,6	2,1	13,2	93,8
П2-16-20	382	393	528	434,3	0,9	77,1	18,7	16,8
Среднее	440	438	603	493,0			–	
HCP ₀₅ А (год) – 24,0; HCP ₀₅ Б (генотип) – 61,9; HCP ₀₅ АБ – 107,2								

и линий Л8665, 131/1656, П2-13-5-2, ПЛ-13-3-13, П2-16-20, которые имели данный показатель ниже единицы. Следует заметить, что среди как высоко-, так и низкоотзывчивых форм присутствуют сортообразцы с разным уровнем урожайности.

Варианса отклонений от линии регрессии (S^2_{di}) показывает соответствие сорта расчетной пластиности и высокий разброс у изучаемых сортов и линий. Наибольшее значение этого показателя отмечено у сорта Ульяна. Ряд авторов отмечают, что этот показатель относится к ненаследуемым [13, 16].

Показатель гомеостатичности используется в качестве дополнительного критерия оценки адаптивности сорта. Он показывает ответ сорта на неблагоприятные воздействия внешней среды. Наибольшее значение этого показателя имела линия П2-16-20, сравнительно высокие значения имели сорт Sandro, линии С238, 6-35-5, что свидетельствует о незначительной реакции на изменения среды. Все эти образцы имели урожайность, статистически не отличающуюся от урожайности сорта – стандарта Гребешок (см. табл. 1).

Изучаемые сорта и линии варьировали по содержание белка в годы исследования, коэффициент вариации составил CV = 6,8–18,1. Следует отметить, что в отличие от урожайности, средние

значения которой в 2017 и 2018 г. были близкими, содержание белка существенно различалось и составило 12,5 % и 16,1 % соответственно. Это обусловлено тем, что 2018 г. характеризовался высокими температурами и небольшими осадками во время налива и созревания зерна. В среднем по опыту за годы исследований девять образцов имели содержание белка статистически достоверно выше, чем стандарт – сорт Гребешок, который имел 14,3 % (табл. 2). По данному показателю пластичным оказался сорт Sandro. В группу отзывчивых вошли сорта Гребешок (стандарт), Ярило, Памяти Мережко и линии 131/714, С238, Л8665, 131/1656, П2-13-5-2 и П2-16-20. Сорта Укро, Ульяна, Хлебодар харьковский, Лана, Dublet, Legalo, линии 131/7, С259, 6-35-5, ПЛ-13-5-13 составили группу неотзывчивых на условия среды образцов.

Варианса отклонений (S^2_{di}) для показателя содержание белка была низкой, а для шести образцов (Ульяна, Ярило, Legalo, Л8665, ПЛ-13-5-13, П2-16-20) составила значение, равное нулю.

Клейковина – основная часть муки, которая определяет технологические свойства готового хлеба [4, 11]. На содержании клейковины, как и белка в зерне, оказались погодные условия. Отмечено более низкое содержание клейковины в 2017 г. в сравнении с 2018–2019 гг. (табл. 3). Коэффициент вариации колебался от 12,2 до 36 %.



**Содержание белка в зерне и показатели экологической пластичности
и стабильности сортов и линий яровой тритикале, 2017–2019 гг.**

Сорт, линия	Содержание белка, %			Среднее	b_i	S^2_{di}	CV
	2017	2018	2019				
Гребешок, стандарт	12,0	16,6	14,2	14,3	1,2	0,4	16,1
Укро	13,0	14,9	14,0	14,0	0,5	0,1	6,8
Ульяна	12,8	15,4	14,5	14,2	0,7	0,0	9,3
Хлебодар харьковский	12,2	15,0	14,5	13,9	0,8	0,2	10,8
Ярило	12,9	16,8	15,6	15,1	1,1	0,0	13,2
Sandro	13,1	16,6	15,1	14,9	1,0	0,1	11,8
Памяти Мережко	11,1	15,6	14,6	13,8	1,3	0,2	17,2
Лана	13,8	17	15,0	15,3	0,8	0,5	10,6
Dublet	11,5	14,6	14,3	13,5	0,9	0,4	12,7
Legalo	12,6	15,9	15,0	14,5	0,9	0,0	11,7
131/7	13,3	15,7	15,2	14,7	0,7	0,1	8,6
131/714	11,7	16,6	16,0	14,8	1,4	0,8	18,1
C259	13,0	16,3	14,3	14,5	0,9	0,5	11,4
C238	12,2	16	15,2	14,5	1,1	0,2	13,9
6-35-5	13,0	16,2	14,7	14,6	0,9	0,1	11,0
Л8665	11,8	16,9	15,0	14,6	1,4	0,0	17,7
131/1656	11,2	15,1	14,3	13,5	1,1	0,2	15,2
П2-13-5-2	13,5	17,5	15,7	15,6	1,1	0,1	12,9
ПЛ-13-5-13	12,5	15,9	14,6	14,4	0,9	0,0	12,0
П2-16-20	12,3	16,9	15,1	14,8	1,3	0,0	15,7
Среднее	12,5	16,1	14,8	14,5			
HCP ₀₅ А (год) – 0,10; HCP ₀₅ Б (генотип) – 0,25; HCP ₀₅ АБ – 0,43							

Таблица 3

**Содержание клейковины и экологическая пластичность
и адаптивность сортов и линий яровой тритикале, 2017–2019 гг.**

Сорт, линия	Содержание клейковины, %			Среднее	b_i	S^2_{di}	CV, %
	2017	2018	2019				
Гребешок, стандарт	13,1	26,2	19,1	19,5	1,4	0,9	33,7
Укро	16,2	20,7	18,5	18,5	0,5	0,0	12,2
Ульяна	15,9	21,0	19,2	18,7	0,6	0,2	13,8
Хлебодар харьковский	14,7	20,7	18,6	18,0	0,7	0,3	16,9
Ярило	14,4	25,2	21,6	20,4	1,2	1,2	27,0
Sandro	16,5	25,6	20,4	20,8	1,0	0,7	21,9
Памяти Мережко	11,8	24,6	19,8	18,7	1,4	0,7	34,5
Лана	18,4	25,6	19,8	21,3	0,8	4,3	18,0
Dublet	11,9	20,5	18,8	17,1	0,9	3,2	26,7
Legalo	14,5	24,1	19,7	19,4	1,0	0,0	24,7
131/7	18,3	23,5	20,8	20,9	0,6	0,1	12,5
131/714	12,2	26,3	23,1	20,5	1,5	6,8	36,0
C259	16,2	25,6	19,4	20,4	1,0	2,5	23,4
C238	15,0	24,3	21,3	20,2	1,0	1,0	23,5
6-35-5	16,4	24,6	19,1	20,0	0,9	2,1	20,9
Л8665	13,3	26,4	20,1	19,9	1,4	0,1	32,9
131/1656	11,9	22,3	18,2	17,5	1,1	0,2	30,0
П2-13-5-2	17,7	27,3	22,7	22,6	1,0	0,0	21,3
ПЛ-13-5-13	15,0	24,6	19,8	19,8	1,0	0,1	24,2
П2-16-20	14,8	25,7	20,0	20,2	1,2	0,4	27,1
Среднее	14,9	24,2	20,0	19,7		–	
CV, %	2,6	1,1	2,9	–		–	
HCP ₀₅ А (год) – 0,2; HCP ₀₅ Б (генотип) – 0,4; HCP ₀₅ АБ – 0,7							



По содержанию клейковины к пластичным относятся сорта Sandro и Legalo, а также линии С259, С238, П2-13-5-2, ПЛ-13-5-13. Высоко отзывчивыми на благоприятные условия показали себя сорта Гребешок, Ярило, Памяти Мережко и линии 131/714, Л8665, П2-16-20. Низкую отзывчивость имеют сорта Укро, Ульяна, Хлебодар харьковский, Лана, Dublet и линии 131/7, 6-35-5. Варианса отклонений была низкой для всех изучаемых сортов и линий. Как и в случае с показателями урожайности и содержания белка в группах высоко- и низкоотзывчивых встречаются образцы как с высокими, так и с низкими значениями этих показателей.

Группировка сортов и линий по каждому признаку по классам пластичные, высоко- и низкоотзывчивые на благоприятные условия среды показала отрицательную корреляцию между классами по признаку урожайность и классами по признакам содержание белка в зерне и содержание клейковины ($r = -0,31$ и $r = -0,49$ соответственно) и в то же время высокую корреляцию между классами по содержанию белка в зерне и содержанием клейковины ($r = 0,86$), что в целом соответствует взаимоотношениям между данными признаками.

Заключение. Показатели стабильности и пластичности урожайности, содержания белка в зерне, содержания клейковины различаются у изучаемых сортов и линий. Проведенная оценка стабильности и пластичности сортов российской и зарубежной селекции и селекционных линий по урожайности, содержанию белка в зерне и содержанию клейковины показала, что сорта Гребешок, Памяти Мережко и линия 131/714 являются отзывчивыми на благоприятные условия среды по всем признакам. Остальные изученные образцы по данным показателям относились как к группе пластичных, так и к группам высоко- и/или низкоотзывчивых.

На основе изучения выделены перспективные образцы по урожайности: Укро, Ульяна, Хлебодар харьковский, Dublet, 131/1656; по содержанию белка в зерне: Ярило, Sandro, Лана, 131/7, 131/714, П2-13-5-2, П2-16-20; по содержанию клейковины: Ярило, Sandro, 131/7, 131/714, С238, Л8665, П2-13-5-2, П2-16-20, которые могут быть рекомендованы для включения в селекционные программы по данным признакам.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Боровик А.Н., Беспалова Л.А., Мирошинченко Т.Ю. Селекция тритикале сферококкум (*Triticale sphaerococcum*) хлебопекарного направления использования // VII Съезд Вавиловского общества генетиков и селекционеров, посвященный 100-летию кафедры генетики СПбГУ, и ассоциированные симпозиумы: сборник тезисов Междунар. конгресса. – СПб, 2019. – С. 884.
- Ворончихин В.В., Пыльнев В.В., Рубец В.С., Ворончихина И.Н. Урожайность и элементы структуры урожая коллекции озимой гексапloidной тритикале в центральном районе Нечерноземной зоны // Известия ТСХА. – 2018. – №1. – С. 69–81.
- Грабовец А.И., Крохмаль А.В., Дремучева Г.Ф., Карчевская О.Е. Селекция тритикале для хлебопекарных целей // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2013. – № 2. – С. 3–8.
- Грабовец А.И., Крохмаль А.В. Тритикале. – Ростов н/Д: ООО Издательство «Юг», 2018. – 240 с.
- Дивашук М.Г., Соловьев А.А., Карлов Г.И. Влияние отбора по фенотипическим признакам на хромосомную конституцию яровой тритикале // Генетика. – 2010. – Т. 46. – № 3. – С. 383–388.
- Дубинина О.А., Самофалова Н.Е., Вожжова Н.Н. Адаптивный потенциал сортов озимой твердой пшеницы по признаку «масса 1000 зерен» // Зерновое хозяйство России. – 2016. – № 6. – С. 3–11.
- Кильческий А.В., Хотылева Л.В. Генетические основы селекции растений. Т.1. Общая генетика растений. – 2-е изд. – Минск: Беларуская наука, 2018. – 551 с.
- Крохмаль А.В., Грабовец А.И., Гординская Е.А., Фомичёва А.А. Результаты селекции озимого тритикале на продуктивность и адаптивность на Дону // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2019. – № 2 (76). – С. 67–69.
- Хангильдин В.В., Шаяхметов И.Ф., Мардамишин А.Г. Гомеостат компонентов урожая зерна и предпосылки к созданию модели сорта яровой пшеницы // Генетический анализ количественных признаков растений. – Уфа, 1979. – С. 5–39.
- Хотылева Л.В., Тарутина Л.А. Взаимодействие генотипа и среды: методы оценки. – Минск, 1982. – 109 с.
- Чернышова Э.А., Мякиньков А.Г., Соловьев А.А. Сравнительная характеристика технологических качеств зерна сортов озимой тритикале // Известия ТСХА. – 2015. – № 3. – С. 16–24.
- Энзекрей Е.С., Щуклина О.А., Клименков Ф.И., Клименкова И.Н. Продуктивность яровой тритикале в зависимости от доз азотных удобрений // Международный научный сельскохозяйственный журнал. – 2019. – № 4. – С. 25–31.
- Эффективность статистических методов оценки адаптивности генотипов яровой мягкой пшеницы вдоль экологического вектора /



В.В. Сюков [и др.] // Аграрный научный журнал. – 2019. – № 2. – С. 4–12.

14. Becker H.C., Leon J. Stability Analysis in Plant Breeding. // Plant Breeding, 1988, 101, P. 1–23.

15. Eberhart S.A. Russel W.A. Stability parameters for comparing varieties // Crop Sci., 1966, Vol. 6, № 1, P. 36–40.

16. Lin C.S., Binns M R., Lefkovitch L.P. Stability Analysis: Where Do We Stand? // Crop science, 1986, 26, P. 894–900.

17. Yagdi K., Bilgili U., Cifci E.A. Grain yield and quality of triticale lines // Journal of Food, Agriculture & Environment, 2010, 8(2), P. 558–564.

Абделькави Рами Набил, аспирант кафедры «Генетика, селекция и семеноводство», ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева. Россия.

127550, г. Москва, ул. Тимирязевская, 49.

Тел.: 89250205143; e-mail: Ramy.ra86@gmail.com.

Щуклина Ольга Александровна, канд. с.-х. наук, старший научный сотрудник Отдела отдаленной гибридизации, ФГБУН Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина. Россия.

Ермоленко Ольга Ивановна, младший научный сотрудник Отдела отдаленной гибридизации, ФГБУН Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина. Россия.

Соловьев Александр Александрович, д-ра биол. наук, проф., ведущий научный сотрудник Отдела отдаленной гибридизации, ФГБУН Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина. Россия.

127276, г. Москва, Ботаническая ул., 4.

Тел.: 89261641613; e-mail: a.soloviev70@gmail.com.

Ключевые слова: яровая тритикале; селекция; урожайность; содержание белка в зерне; содержание клейковины; коэффициент вариации; стабильность; пластичность.

9

STABILITY AND PLASTICITY OF THE SPRING TRITICALE GENOTYPES IN YIELD AND GRAIN QUALITY

Abdelkawy Ramy Nabil, Post-graduate Student of the chair “Genetics, Biotechnology, Plant Breeding and Seed Production”, Russian Timiryazev State Agrarian University. Russia.

Shuklina Olga Aleksandrovna, Candidate of Agricultural Sciences, Senior Researcher N.V. Tsitsin Main Botanical Garden. Russia.

Ermolenko Olga Ivanovna, Junior Researcher, N.V. Tsitsin Main Botanical Garden. Russia.

Soloviev Aleksandr Aleksandrovich, Doctor of Biological Sciences, Professor, Leading Researcher, N.V. Tsitsin Main Botanical Garden. Russia.

Keywords: spring triticale; plant breeding; productivity; content protein in grain; gluten content coefficient of variation; stability; plasticity.

This study included twenty samples of spring triticale, including Russian and foreign varieties (Grebezhok (standard), Lana, Pamyati Merezhko, Ukro, Ulyana, Khlebodar Kharkovsky, Yarilo, Dublet, Legalo, Sandro) and 10 breeding lines (131/7, 131/714, C259, C238, 6-35-5, Л8665, 131/1656, П2-13-5-2,

ПЛ-13-5-13, П2-16-20) in terms of ecological stability of the productivity, content protein in grain and gluten content. Varieties Grebeshok, in memory of Merezhko and line 131/714 are responsive to favorable environmental conditions according to all the studied characters. The remaining samples for individual indicators belonged to both the plastic group and the groups of high and / or low responsiveness.

Grouping by classes of plasticity, high and low responsive to favorable environmental conditions showed a negative correlation between classes based on yield and classes based on protein content in grain and gluten content ($r = -0.31$ and $r = -0.49$, respectively) and in at the same time, there is a high correlation between the classes in protein content in grain and gluten content ($r = 0.86$).

Based on the study, promising samples were identified: by yield: Ukro, Ulyana, Khlebodar Kharkov, Dublet, 131/1656; by protein content in grain: Yarilo, Sandro, Lana, 131/7, 131/714, P2-13-5-2, P2-16-20; gluten content: Yarilo, Sandro, 131/7, 131/714, C238, L8665, P2-13-5-2, P2-16-20, which can be recommended for inclusion in breeding programs according to these characteristics.

