УДК 633.112.9 ГРНТИ 68.35.29 DOI:10.24411/1999-6837-2019-12019

Леконцева Т.А., канд. с.-х. наук; Юферева Н.И., канд. с.-х. наук, доцент; Стаценко Е.С., канд. с.-х. наук, Вятская государственная сельскохозяйственная академия, г. Киров, Кировская область, Россия, E-mail:cemenow2010@yandex.ru

ОЦЕНКА ИСХОДНОГО МАТЕРИАЛА ДЛЯ СОЗДАНИЯ СОРТОВ ЯРОВОЙ ТРИТИКАЛЕ В УСЛОВИЯХ ВОЛГО-ВЯТСКОГО РЕГИОНА

© Леконцева Т., А., Юферева Н.И., Стаценко Е.С., 2019

В статье приведены результаты изучения сортообразцов яровой тритикале в условиях Волго-Вятского региона. Яровая тритикале не возделывается в Кировской области. Внедрение новой культуры в производство очевидно при выведении сортов, отвечающих требованиям почвенно-климатических условий региона. На кафедре общего земледелия и растениеводства ФГБОУ ВО Вятской ГСХА ведется селекция яровой тритикале. В 2016-2018 гг. на территории учебно-опытного поля (г. Киров) на участках с дерново-подзолистыми среднесуглинистыми почвами проведена оценка 66 образцов гексаплоидных форм яровой тритикале из мировой коллекции ФГБНУ «Федерального исследовательского центра Всероссийского института генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова», различающихся по экологогеографическому происхождению. Закладка питомника проведена в соответствии с методическими указаниями по изучению коллекции. За стандарт принят сорт яровой тритикале Ровня, рекомендованный к использованию по Волго-Вятскому региону. Агроклиматические показатели в период проведения изучений заметно отличались от среднемноголетних значений по температуре и по количеству осадков. Это позволило более полно изучить их влияние на формирование элементов структуры и урожайность зерна изучаемых сортообразцов тритикале. В среднем за 3 года продолжительность вегетационного периода у стандарта составила 93 дня. На уровне стандарта созревает 22 образца. Различия в условиях вегетации отразились на урожайности яровой тритикале, которая в среднем изменялась от 88.4 г/м^2 $(2016 \, г.)$ до 553,5 г/м 2 (2017 г.). Достоверно стандарт превысили 9 образцов, представляющие большую ценность для селекции высокопродуктивных форм (урожайность зерна 335 - 368 ϵ/M^2). Сортообразцы Садко, Русло, Лана и Dublet созревают на уровне стандарта и имеют высокую урожайность зерна. Непосредственное использование их в селекционном процессе дает возможность создать ценный исходный материал.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: ЯРОВАЯ ТРИТИКАЛЕ, КОЛЛЕКЦИЯ, ИСХОДНЫЙ МАТЕРИАЛ, СЕЛЕКЦИЯ, УРОЖАЙНОСТЬ ЗЕРНА, КЛИМАТ.

UDC 633.112.9

DOI:10.24411/1999-6837-2019-12019

Lekontzeva T.A., Cand. Agr. Sci.; Yufereva N. I., Cand. Agr. Sci., Associate Professor; Statzenko E.S., Cand. Agr. Sci., Vyatka State Agricultural Academy, Kirov, Kirov region, Russia, E-mail: cemenow2010@yandex.ru

ASSESSMENT OF INITIAL MATERIAL (BASE LINE) FOR CREATION OF THE VARIETIES OF SPRING TRITICALE IN THE CLIMATE OF VOLGO-VYATSKIY REGION

The article presents the results of the study of the varieties of spring triticale in the climate of the Volga-Vyatka Region. Spring triticale is not cultivated in the Kirov Region. Introduction of new crop into production is possible only with the help of new varieties corresponding to soil and climatic conditions of the region. The Vyatka State Agricultural Academy Department of General Agriculture and Plant Growing is breeding spring triticale. Period and place of the research: years 2016-2018, on the territory of the experimental field (Kirov City), the plots with sod-podzol medium-loam soils; object of research and assessment: assessment of 66 samples of hexaploid forms of spring triticale from the world collection of the Federal Research Center of the All-Russian Institute of Plant Genetic Resources Named after N. I. Vavilova; the samples differed from each other in ecological and geographical origin. Laying of nursery was conducted in accordance with the procedure of the study of the Collection. Spring triticale variety Rovnya was taken as the standard. This variety was the recommended for the use in the Volga-Vyatka Region. Agroclimatic conditions during the period of the research differed significantly from the average longstanding values in temperature and precipitation. This made it possible to study more fully their influence on the formation of structural elements and crop yield of the studied triticale variety samples. For the period of 3 years on average, duration of the vegetation period of the standard amounted to 93 days. Ripening of the 22 samples was up to the standard. Differences in vegetation conditions affected the yield of spring triticale, which on average varied from 88.4 g/m2 (year 2016) to 553.5 g/m2 (year 2017). 9 samples significantly exceeded the standard. They were of great value for the selection of highly productive forms (crop yield 335 – 368 g/m2). Ripening of the variety samples Sadko, Ruslo, Lana and Dublet was up to the standard and provide a high crop yield. The purposeful inclusion of them in the breeding process is useful for the creation of valuable source material.

KEY WORDS: SPRING TRITICALE, COLLECTION, INITIAL MATERIAL, BREEDING, CROP YIELD, CLIMATE.

Яровая тритикале (Triticale) создана путем гибридизации яровой пшеницы с яровой рожью. В тритикале удачно сочетаются высокая экологическая пластичность ржи с урожайностью и качеством пшеницы [5]. Высокие урожаи, толерантность к возбудителям болезней, а также универсальность в использовании позволили быстро завоевать тритикале популярность во всем мире. Значение данной культуры в сельском хозяйстве ежегодно возрастает. Селекционеры

активно работают с тритикале по всему миру [1,11].

Обладая высокими кормовыми достоинствами в сравнении с другими зерновыми, эта культура предопределила своё основное направление использования - на зернофураж. Зерно тритикале содержит 10-28% белка, 3,8% лизина, 2-4% жира. Внедрение яровой тритикале в производство будет способствовать интенсификации полевого кормопроизводства, обеспечивая высокие сборы зеленой массы для скармливания животным и получения высококачественного сенажа, силоса, травяной муки [6].

Зерно яровой тритикале может быть источником сырья для производства муки, спирта, крахмала, а также для выпечки кондитерских изделий [2].

Сорта яровой тритикале имеют в основном три недостатка – позднеспелость, способность к прорастанию зерна на корню, слабая выполненность зерна, связанная с активностью амилолитических ферментов [12]. Минимизировать выявленные недостатки возможно с помощью селекционного процесса.

Селекционный процесс тритикале, как и любой культуры, начинается с изучения и оценки исходного материала. Мировые ресурсы тритикале, сосредоточенные в коллекции ФГБНУ «Федерального исследовательского центра Всероссийского института генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова», служат исходным материалом - генетической базой для выведения новых сортов, отвечающих требованиям селекции культуры на современном этапе [4]. С 2011 года на кафедре общего земледелия и растениеводства ФГБОУ ВО Вятской ГСХА проводят изучение исходного материала яровой тритикале [9,10].

Цель исследований — оценка исходного материала для селекции высокоурожайных сортов яровой тритикале, адаптированных к условиям Волго-Вятского региона.

В задачу исследований входило:

- проанализировать образцы тритикале из мировой коллекции по ряду признаков;
- создать коллекцию ценных признаков для селекции яровой тритикале в условиях Кировской области;
- оценить стабильность образцов по урожайности зерна.

Материал и методы исследований. Изучение сортообразцов яровой тритикале, полученных из мировой коллекции, было проведено в 2016-2018 годах на территории учебно-опытного поля ФГБОУ ВО Вятской ГСХА (г. Киров). Почвы дерново-подзолистые среднесуглинистые. Глубина пахотного слоя в среднем составляет 22 см. Почва характеризуется среднекислой реакцией среды (рН 4,6-4,8). Обеспеченность почв подвижными формами фосфора 170-180 мг/кг, калия –150-160 мг/кг почвы. Содержание гумуса в почве 2,1%.

Данные агрохимические характеристики подчеркивают типичность дерновоподзолистых почв [7].

Изучено 66 сортообразцов, различающихся по эколого-географическому происхождению (табл. 1).

Таблица 1 Происхождение коллекционных образцов

Коллекционный образец	Происхождение
1	2
Ровня (стандарт), Скорый, Золотой гребешок, ЗГШ 186, Тс1.216-78-01, СПТГ-	Россия
69-28, СПТГ-9046, Память Мережко, Кармен, Норманн, Амиго, СПТГ 11-2,	
СПТГ 26-3, СПТГ 48-3	
Сокол Харьковский, Жаворонок, Соловей, Арсенал, Крупильское, Легинь Харь-	Украина
ковский, Каравай Харьковский, Харьків АВІАС, ЯХТ 42, Виктория, Лосіцівське	
Alamos, Tatu «s», Anda «s», Rhino 3, Rhino 4-1, Canz «s», Z nan, Usgen 14, Molos	Мексика
4, Faca 2/1, Pollmer 2.1.1,	
Almeria 83, Armina 15.1, Fahad «s», Lamb 2, Liron, Morsa, Papion 4, Peura s-1,	Аргентина
Sandro, Caal	
Садко, Русло, Лана	Белоруссия
Triclee, Brio, Sandio	Швейцария
AC Certa, AC Alta, ACCopia	Канада
ПРАГ-511, ПРАГ-503	Дагестан
Crato, Castro Verde	Португалия

Ппо	лолжение	тоб т 1
HDO	лолжение	таол, г

11	родолжение таолы
1	2
KS 88 TO 12, Whit	США
Примэвара	Молдова
Vikhra	Болгария
Dublet	Польша
Cumulus	Англия
Caal	Австралия

За основу были взяты методические указания по изучению коллекции ВИР (1981), согласно которым произведена закладка питомника, а также проведены все необходимые анализы растений. Посев семян сортообразцов производился вручную на делянках площадью 1 м² в трехкратной повторности. За стандарт принят сорт яровой тритикале Ровня, рекомендованный к использованию по Волго-Вятскому региону согласно государственного реестра селекционных достижений. Статистическую обработку результатов исследований проводили методом дисперсионного анализа

[3] и с использованием программы Microsoft Excel.

Результаты исследований. Агроклиматические показатели в период проведения изучений заметно отличались от среднемноголетних значений, как по температуре, так и по количеству осадков и их распределению в течение вегетационного периода. Это позволило более полно изучить их влияние на формирование элементов структуры и урожайность зерна изучаемых сортообразцов тритикале (табл. 2).

Метеорологические условия, 2016-2018 гг.

Таблица 2

		Среднесуточная температура, ⁰ С			Количество осадков, мм				
Месяц	Декада	2016г	2017г	2018г	средняя много- летняя	2016г	2017г	2018г	средняя много- летняя
	I	11,7	6,9	8,1	7,5	1	23	8	15
Май	II	12,4	6,9	15,2	9,9	5	27	14	17
	III	17,4	8,9	11,6	12,0	25	6	14	19
За месяц		14,0	7,6	11,6	9,9	30	56	36	51
	I	11,7	10,9	8,3	14,0	20	29	39	20
Июнь	II	12,4	16,2	14,1	15,1	3	46	30	20
	III	17,4	14,0	20,9	16,3	1	13	16	22
За месяц		16,5	13,7	14,4	15,1	25	88	85	62
	I	19,3	13,7	21	17,5	99	52	44	23
Июль	II	20,3	20,1	20,8	18,1	4	68,8	66	23
	III	22,5	18,8	20,1	18,4	13	38	4	25
За месяц		20,8	17,6	20,6	18,0	116	159	114	71
	I	22,6	17,5	17,7	18,1	19	17,7	36	25
Август	II	23,1	17,2	16,9	15,1	3	8,5	14	24
	III	17,3	16,7	15,2	13,1	26	13	12	23
За месяц		20,9	17,1	16,6	15,1	48	39	62	72

2016 год характеризовался как более жаркий и засушливый. Посев был проведен в ранние сроки - 5 мая. Май был преимущественно сухим месяцем, за месяц выпало 11-20 мм осадков (25-35% нормы). Недостаток влаги в мае негативно отразился на урожайности сортообразцов тритикале. В

этом году была наименьшая урожайность зерна. Уборка проведена в первой декаде августа.

В 2017 году наблюдали неустойчивую с частыми, временами сильными осадками, аномально холодную погоду. Посев прове-

ден гораздо позднее - 15 мая. Холодная погода, преобладавшая в мае-июне, удерживалась еще и в первой декаде июля. Средняя температура воздуха была на 1,5-3°С ниже климатической нормы. Созревание затянулось, уборка была проведена в первой декаде сентября. Но при этом в данном году была самая высокая урожайность зерна за годы исследований.

В 2018 году посев был проведен 14 мая. В мае наблюдалась неустойчивая по температуре, преимущественно сухая погода. В самый холодный день, который оказался последним днем месяца, отмечалось выпадение снега. В течение лета наблюдалась неустойчивая, от холодной с частыми осадками до очень теплой и жаркой сухой, погода. Сортообразцы яровой тритикале созрели в конце августа. Уборка была проведена 27-30 августа.

Биологические особенности любого сорта определяют хозяйственную ценность и возможность культивировать его в конкретных агроклиматических условиях. На продолжительность вегетационного периода оказывают влияния особенности сорта и климат данной зоны.

Продолжительность вегетационного периода в 2016 г. составила 84-88 дней, в 2017 г. – 97-109 дней, в 2018 г. – 98-105 дней. В среднем за 3 года продолжительность вегетационного периода у стандарта составила 93 дня. 22 сортообразца созревали одновременно со стандартом. На 1-2 дня позднее созревает 31 образец, на 5 дней позднее – 12 образцов.

Значительно более короткий период развития растений наблюдали в 2016 году, что обуславливали более высокие среднесуточные температуры во III декаде июля, I

и II декадах августа и недостаток увлажнения во II, III декадах июня, II декаде июля. Преобладающее количество сортообразцов в этот год имели продолжительность вегетационного периода на уровне стандарта — 84 дня, что в среднем на 14 дней короче, чем в 2017 и 2018 гг. Значительная доля образцов по длительности периода вегетации были отмечены как среднеспелые, что важно для условий Кировской области.

Особое внимание при изучении образцов коллекции обращали на такие признаки, как продуктивность и ее элементы. Различия в условиях вегетации отразились на урожайности яровой тритикале, которая в среднем изменялась от 88,4 г/м² (2016 г.) до 553,5 г/м² (2017 г.). У стандартного сорта яровой тритикале Ровня урожайность составила 255,7 г/м². В таблице 3 представлены сортообразцы, достоверно превысившие стандарт по урожайности зерна в среднем за 2016-2018 гг. Данные образцы представляют большую ценность для селекции высокопродуктивных форм.

В среднем за 3 года урожайность зерна выделившихся сортообразцов составила 335-368 г/м². Наименьшая урожайность отмечена в 2016 г., в связи с недостатком влаги в критический период развития растений.

Сортообразцы Садко, Русло, Лана и Dublet созревают на уровне стандарта и имеют высокую урожайность зерна.

Важной существенной частью урожая служат элементы продуктивности. Сорта представленной коллекции существенно имели различия по соотношению каждого из элементов продуктивности в формировании урожая, что вызвано различиями в их генотипе.

Таблица 3 Сортообразцы яровой тритикале, выделившиеся по урожайности зерна, Γ/m^2

Образец		Продолжительность веге-		Среднее		
		тационного периода, дни	2016	2017	2018	за 3 года
	1	2	3	4	5	6
1	Ровня (стандарт)	93	154,7	340,3	272,2	255,7
2	Кармен	98	237,2*	553,5*	301,8	364,2*
3	Норманн	98	209,9*	523,5*	371,0*	368,1*
4	ПРАГ-511	95	221,9*	448,5*	366,7*	345,7*
5	Садко	93	168,5	510,0*	337,2	338,5*
6	Русло	93	222,6*	416,2*	401,7*	346,8*

Продолжение	табл	3
ппололжение	таол.	Э.

	1	2	3	4	5	6
7	Лана	93	203,3*	445,5*	371,4*	340,1*
8	Легинь Харьковский	94	202,1*	531,5*	341,2	358,3*
9	Dublet	93	201,7*	441,0*	420,4*	354,4*
10	Cumulus	98	231,2*	442,5*	331,5	335,4*
HCP	0.5		46.0	71.5	91.4	74,1

Примечание:*- уровень вероятности Р>0,95

Основными элементами структуры продуктивности тритикале являются продуктивная кустистость, число колосков в колосе, число зерен в колосе, масса зерна с

колоса. В таблице 4 представлены элементы структуры продуктивности отличившихся сортообразцов.

Таблица 4 Элементы структуры продуктивности лучших по урожайности сортообразцов коллекции яровой тритикале, 2016-2018 гг.

Образец		Продуктивная	Длина глав-	Ч	Масса зерна с	
		кустистость,	ного ко-	колосков в	зерен в ко-	колоса, г
		шт.	лоса, см	колосе	лосе	колоса, г
1	Ровня (ст.)	1,27	5,50	14	29	1,15
2	Кармен	1,73*	6,03	16*	38*	1,57*
3	Норманн	1,60	5,83	16*	38*	1,56*
4	ПРАГ-511	1,73*	5,87	16*	32	1,33
5	Садко	1,53	7,07*	17*	38*	1,56*
6	Русло	1,47	5,80	17*	35	1,40
7	Лана	1,87*	6,60*	19*	38*	1,43
8	Легинь Харьковский	1,73*	6,13	16*	38*	1,47
9	Dublet	1,80*	5,70	16*	36	1,47
10	Cumulus	1,77*	7,10*	17*	38*	1,49
НС	P ₀₅	0,45	0,97	2,5	8	0,41

Продуктивная кустистость зависит от зоны возделывания культуры, нормы высева, полноты всходов и кущения растений, сортовых особенностей. Л.К. Сечняк, Ю.Г. Сулима (1984) считают, что в производственных условиях кустистость тритикале не имеет особого значения, поскольку урожайность формируется в основном за счет главных колосьев растений, высокая кустистость — важнейший элемент продуктивности сортов, используемых на зеленую массу.

По продуктивной кустистости достоверно стандарт превысили образцы Кармен, ПРАГ-511, Лана, Легинь Харьковский, Dublet, Cumulus -1,73-1,87 шт., при 1,27 шт. у стандарта.

По длине колоса стандарт превысили образцы Садко, Лана, Cumulus - 6,60-7,10 см, при показателе стандарта 5,50 см.

По числу колосков в колосе в изученном генофонде выделено 29 сортообразцов. Среднее значение признака варьировало от 14 до 20 шт., у стандарта - 14 шт. Высокоурожайные сортообразцы также достоверно превысили стандарт по данному показателю.

По количеству зерен в колосе тритикале очень пластичная и интересная зерновая культура. В колосе тритикале может завязываться до 50-70 зерен [12]. У изученных сортообразцов тритикале наблюдали значительную сортовую разницу по числу зерен в главном колосе по годам. Высокой озерненностью отличались 6 сортообразцов. Число зерен в колосе у данных образцов составляет 36 – 38 шт., у стандарта - 29 шт.

Масса зерна с главного колоса - основной элемент структуры урожая. Из массы зерна с главного колоса складывается масса

зерна с растения. По массе зерна с колоса достоверное превышение над общей средней (1,15 г) отмечено у 4 образцов - от 1,56 г до 1,58 г.

Выводы.

- В результате изучений выделены образцы в качестве генетических источников для селекции урожайных сортов яровой тритикале в условиях Волго-Вятского региона:
- по продолжительности вегетационного периода 22 сортообразца созревают на уровне стандарта (93 дня);
- по урожайности зерна (335-368 г/м²) достоверно превысили стандарт 9 сортообразцов, представляющие большую ценность для селекции высокопродуктивных форм;
- сортообразцы Садко, Русло, Лана и Dublet созревали одновременно со стандартом и имели высокую урожайность;
- по числу колосков в колосе в изученном генофонде выделено 29 сортообразцов;
- по массе зерна с колоса достоверное превышение стандарта отмечено у 4 образцов от 1,56 г до 1,58 г.

Список литературы

- 1. Алещенко, А. М. Оценка исходного материала для селекции яровых форм тритикале в условиях ЦЧР / А.М. Алещенко // Достижения аграрной науки в начале XXI века : матер. конф. (Волгоград, Воронеж). Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I Воронеж, 2005. С. 227-231.
- 2. Васюкова, А.Т. Пищевая ценность зерна тритикале / А.Т. Васюкова, А.В. Сусликов, М.В. Васюков // Хранение и переработка зерна. 2002. №2. С. 48-49.
- 3. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. Москва: Агропромиздат, 1985. 351 с.
- 4. Медведев, А.М. Селекционно-генетический потенциал зерновых культур и его использование в современных условиях / А.М. Медведев, Л.М. Медведева. Москва: Типография Россельхозакадемии, 2007. 481 с.
- 5. Орлова, Н. С. Изучение продуктивности различных сортов озимой тритикале в условиях Саратовского Правобережья / Н. С. Орлова, А. Г. Субботин, Е. В. Морозов // Сборник статей межд. науч. практ. конф., посвящ. 15-летию создания кафедры «Землеустройство и кадастры» и 70-летию со дня рождения основателя кафедры, доктора с.-х. наук, профессора Туктарова Б.И. Саратов : ФГБОУ ВО Саратовский Γ AУ. 2015. С. 487-492.
- 6. Пащенко, Л.П. Тритикале: состав, свойства, рациональное использование в пищевой промышленности / Л.П. Пащенко, И.М. Жаркова, А.В. Любарь. Воронеж: Издат. полигр. фирма Воронеж, 2005. 206 с.
- 7. Семенов, А.В. Устойчивость свойств дерново-подзолистых почв подзоны южной тайги к антропогенному воздействию / автореф. дис. на соис. уч. степ. канд. с.-х. наук / А.В. Семенов. Киров, 2007. 18 с.
 - 8. Сечняк, Л.К. Тритикале / Л.К. Сечняк. Москва: Колос, 1984. 317 с.
- 9. Тючкалов, Л.В. Исходный материал в селекции яровой тритикале в условиях Волго-Вятского региона / Л.В. Тючкалов [и др.] // Методы и технологии в селекции растений и растениеводстве: монография. Киров: НИИСХ Северо-Востока, 2016. С.164-167.
- 10. Селекция яровой тритикале в условиях Волго-Вятского региона / Л. В. Тючкалов [и др.] // Научно-информационное обеспечение инновационного развития АПК : материалы VIII междунар. науч.-практ. конф. «ИнформАгро-2016» (Москва, 25-27 мая 2016 г.) Москва : ФГБНУ «Росинформагротех», 2016.-C.269-271.
- 11. Marciniak, A. Technological and nutritional aspects of utilization of triticale for extruded food production / A. Marciniak, W. Obuchowski, A. Makowska // Food Science and Technology, 2008. V. 11. P. 3-7.
- 12. Zillinsky, F.J. Progress in developing triticale as an economic crop / F. J. Zillinsky, N. E. Borlaug // CIMMYT Res. Bull. Mexico, 1971, No 17.

Reference

- 1. Aleshchenko, A. M. Ocenka iskhodnogo materiala dlya selekcii yarovyh form tritikale v usloviyah CCHR (Assessment of Initial Material (Base Line) for Breeding of Spring Forms of Triticale in the Climate of Central Chernozem Region), Dostizheniya agrarnoj nauki v nachale XXI veka, mater. konf. (Volgograd, Voronezh), Voronezh, Voronezhskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet im. Imperatora Petra I, Voronezh, 2005, PP. 227-231.
- 2. Vasyukova, A.T., Suslikov, A.V., Vasyukov, M.V. Pishchevaya cennost' zerna tritikale (Nutritional Value of Triticale Grain), *Hranenie i pererabotka zerna*, 2002, No 2, PP. 48-49.
- 3. Dospekhov, B.A. Metodika polevogo opyta (Methods of Field Experiment), Moskva, Agropromizdat, 1985, 351 p.
- 4. Medvedev, A.M., Medvedeva, L.M. Selekcionno-geneticheskij potencial zernovyh kul'tur i ego ispol'zovanie v sovremennyh usloviyah (Selection-Genetic Potential of Crops and Its Use under Present-Day Conditions), Moskva, Tipografiya Rossel'hozakademii, 2007, 481 p.
- 5. Orlova, N. S., Subbotin, A.G., Morozov, E.V. Izuchenie produktivnosti razlichnyh sortov ozimoj tritikale v usloviyah Saratovskogo Pravoberezh'ya (Investigations on Productivity of Different Varieties of Winter Triticale in the Climate of the Saratov Right-Bank Area), Sbornik statej mezhd. nauch.-prakt. konf., posvyashch. 15-letiyu sozdaniya kafedry «Zemleustrojstvo i kadastry» i 70-letiyu so dnya rozhdeniya osnovatelya kafedry, doktora s.-h. nauk, professora Tuktarova B.I., Saratov,FGBOU VO Saratovskij GAU, 2015, PP. 487-492.
- 6. Pashchenko, L.P., ZHarkova, I.M., Lyubar', A.V. Tritikale: sostav, svojstva, racional'noe ispol'zovanie v pishchevoj promyshlennosti (Triticale: Composition, Properties, Rational Use in the Food Industry), Voronezh, Izdat. poligr. firma Voronezh, 2005, 206 p.
- 7. Semenov, A.V. Ustojchivost' svojstv dernovo-podzolistyh pochv podzony yuzhnoj tajgi k antropogennomu vozdejstviyu (Properties of Sod-Podzol Soils of the Southern Taiga Subzone: Resistance to Anthropogenic Impact), avtoref. dis. na sois. uch. step. kand. s.-h. nauk, A.V. Semenov, Kirov, 2007, 18 p.
 - 8. Sechnyak, L.K. Tritikale (Triticale), Moskva, Kolos, 1984, 317 p.
- 9. Tyuchkalov, L.V. Iskhodnyj material v selekcii yarovoj tritikale v usloviyah Volgo-Vyatskogo regiona (Initial Material for the Spring Triticale Breeding in the Climate of Volgo-Vyatskiy Region), L.V. Tyuchkalov [i dr.], Metody i tekhnologii v selekcii rastenij i rastenievodstve, monografiya, Kirov, NIISKH Severo-Vostoka, 2016, PP.164-167.
- 10. Selekciya yarovoj tritikale v usloviyah Volgo-Vyatskogo regiona (Spring Triticale Breeding in the Climate of Volgo-Vyatskiy Region), L. V. Tyuchkalov [i dr.], Nauchno-informacionnoe obespechenie innovacionnogo razvitiya APK, materialy VIII mezhdunar. nauch. prakt. konf. «InformAgro-2016» (Moskva, 25-27 maya 2016 g.), Moskva, FGBNU «Rosinformagrotekh», 2016, PP. 269-271.
- 11. Marciniak, A., Obuchowski, W., Makowska, A. Technological and nutritional aspects of utilization of triticale for extruded food production, *Food Science and Technology*, 2008, V. 11, PP. 3-7.
- 12. Zillinsky, F.J., Borlaug, N.E. Progress in developing triticale as an economic crop, Zillinsky, CIM-MYT Res. Bull., Mexico, 1971, No 17.