

ВЕРОЯТНОСТЬ ФОРМИРОВАНИЯ ЗЕРНА ВЫСОКОГО КАЧЕСТВА СОРТАМИ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ РАЗНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ В СТЕПИ ОРЕНБУРГСКОГО ПРЕДУРАЛЬЯ

Тимошенкова Т.А., Мухитов Л.А., Самуилов Ф.Д.

Реферат. Анализ технологических качеств зерна яровой мягкой пшеницы показал, что высококнатурное зерно можно получить от сортов оренбургской и самарской селекции в 75,0 % лет, а саратовской селекции - в 62,5 % лет. Все изученные сорта яровой твёрдой пшеницы формируют высококнатурное зерно в 87,5 % лет. Зерно с высокой стекловидностью характерно для сортов яровой мягкой пшеницы самарской селекции в 75,0 % лет, а оренбургской и саратовской селекции - в 87,5 % лет. Высокостекловидное зерно сорта яровой твёрдой пшеницы самарской и саратовской селекции образуют в 87,5 % лет, а оренбургской селекции в 100 % лет. Зерно, превышающее по содержанию белка 14 % и более в условиях степи Оренбуржья, формируют только сорта мягкой пшеницы оренбургской селекции и твёрдой пшеницы украинской селекции в 12,5 % лет. Зерно, соответствующее 1 классу по количеству клейковины, в наших экспериментах было получено от сортов: мягкой пшеницы оренбургской и самарской селекции в 75,0 % лет, а саратовской - в 62,5 % лет; твёрдой пшеницы оренбургской и самарской селекции в 25,0 % лет, а украинской - в 62,5 % лет. Исследованные сорта мягкой пшеницы формируют зерно I-III группы качества, а сорта твёрдой пшеницы - II-III группы качества.

Ключевые слова: пшеница, сорт, зерно, натура, стекловидность, белок, клейковина, качество, вероятность, класс.

Введение. Качество определяет технологическую и потребительскую ценность зерна пшеницы. Производство высококачественного зерна является основой эффективного функционирования зернового рынка [1]. В России по-прежнему сохраняется тенденция снижения объёмов производства зерна твёрдой и продовольственной пшеницы 1 и 2 классов. Это ограничивает рынки сбыта российского зерна за рубежом. Низкие объёмы производства твёрдой, сильной и ценной пшеницы, привели также к увеличению импорта муки, макаронных и мучных изделий [2].

Оренбургская область входит в число крупнейших поставщиков зерна пшеницы на внешние рынки. Современное состояние производства пшеницы в области характеризуется сокращением посевных площадей и снижением качества зерна. По данным Сандаковой Г.А. и Крючкова А.Г. [3, 4, 5], за 40 лет (1966-2006 гг.) натура мягкой и твёрдой пшеницы снизилась на 18 г/л, стекловидность твёрдой пшеницы - на 16%, содержание клейковины в зерне твёрдой пшеницы - на 6%.

В регионах с резко континентальным климатом, в число которых входит и Оренбуржье, остро стоит проблема стабильного производства зерна пшеницы высокого качества. Для Оренбургской области характерны резкие колебания температурного режима воздуха и почвы, неравномерное выпадение атмосферных осадков в период развития сельскохозяйственных растений. В последние годы в данном регионе возросла частота проявления засушливых условий. Неблагоприятные условия внешней среды, складывающиеся в период развития растений, оказывают негативное воз-

действие на качественные свойства зерна. Поэтому задача устойчивого производства зерна пшеницы для удовлетворения потребностей Оренбургской области в продовольственном зерне и продуктах его переработки входит в число важнейших для АПК региона на современном этапе.

Долгалёв М.П. и Тихонов В.Е. [6] указывают, что в условиях Южного Урала в увеличении производства высококачественного зерна особая роль придаётся созданию, внедрению в практику сельского хозяйства и расширению посевов сортов сильных пшениц.

Создание сортов, сочетающих высокую урожайность зерна и его качества, связано с большими трудностями, обусловленными влиянием большого разнообразия агрометеорологических факторов и степени выраженности требуемых качественных свойств зерна [7, 8, 9].

В то же время новые, созданные в России высокопродуктивные сорта яровой пшеницы, став источником высококачественного сырья для мукомольной, макаронной и хлебопекарной промышленности, способны значительно повысить конкурентоспособность зернового производства и эффективность зернового рынка [10, 11, 12].

В связи с этим не теряет актуальность подбор сортов яровой пшеницы, способных формировать зерно высокого качества и поиск соответствующего исходного материала для включения в селекционные программы по улучшению качественных показателей зерна в конкретных условиях регионов возделывания.

Цель работы - выявить вероятность получения зерна высокого качества от сортов яро-

вой пшеницы разного экологического происхождения в степной зоне Оренбургской области для оптимизации сортового состава посевов пшеницы и повышения эффективности селекционной работы.

Материалы и методы исследований.

Объектами для изучения были взяты 18 сортов яровой мягкой пшеницы и 12 сортов яровой твёрдой пшеницы разного происхождения. В опытах по экологическому испытанию исследовали сорта оренбургской селекции: Варяг, Оренбургская 13, Оренбургская 22, Оренбургская 23, Учитель и Эрика (мягкая пшеница) Оренбургская 10, Оренбургская 21, Оренбургская целинная и Целинная 2 (твёрдая пшеница); самарской селекции: Волгоуральская, Кинельская Нива, Тулайковская белозёрная, Тулайковская степная, Тулайковская золотистая и Тулайковская 10 (мягкая пшеница) Безенчукская 200, Безенчукская 205, Безенчукский янтарь, Безенчукская степная и Гордеiforme 1683 (твёрдая пшеница); саратовской селекции: Белянка, Прохоровка, Саратовская 42, Саратовская 64, Саратовская 66 и Фаворит (мягкая пшеница); украинской селекции: Харьковская 3, Харьковская 23 и Харьковская 46 (твёрдая пшеница).

Сорта исследовали в опытах по экологическому сортоиспытанию. Предшественником был чистый пар. Учётная площадь делянок составляла 15 кв. м. Опыты закладывали в трёхкратной повторности.

Определение технологических свойств зерна у сортов яровой пшеницы проводили в комплексной аналитической лаборатории Оренбургского НИИ сельского хозяйства по общепринятой методике.

В исследованиях оценка сортов проводилась по пяти качественным показателям, нормируемых ГОСТом Р 52554-2006 [13]. Были изучены натура зерна (объёмная масса), общая стекловидность зерна, содержание белка и клейковины в зерне, качество клейковины.

Анализ и обсуждение результатов. Главной квалификационной нормой качества зерна пшеницы является натура зерна. Данный пока-

затель широко применяется в международной торговле зерна. В соответствии с ГОСТом Р 52554-2006 для первого класса минимальная величина натуры зерна твёрдой пшеницы должна составлять 770 г/л и мягкой пшеницы – 750 г/л.

Оценка технологических свойств зерна в степной зоне Оренбургского Предуралья показала, что от сортов яровой мягкой пшеницы получают, как правило, высоконатурное зерно. В зависимости от условий вегетационного периода пшеницы сорта оренбургской селекции формируют зерно с натурой, равной 672-830 г/л, самарской селекции – 680-825 г/л и саратовской селекции – 670-815 г/л.

Для сортов яровой твёрдой пшеницы оренбургской селекции были характерны изменения объёмной массы зерна от 735 до 810 г/л, самарской – от 685 до 805 г/л и украинской – от 680 до 810 г/л.

Группировка показателей натуры зерна яровой мягкой пшеницы выявила, что вероятность формирования зерна с низкой натурой для всех исследованных сортов составляет 12,5 % лет (табл. 1). Высокнатурное зерно можно получить от сортов оренбургской и самарской селекции в 75,0 % лет, а саратовской селекции в 62,5 % лет.

Все изученные сорта яровой твёрдой пшеницы формируют высоконатурное зерно в 87,5 % лет.

Одним из важных качественных показателей пшеницы является стекловидность зерна. Это качественное свойство зерна характеризует мукомольно-хлебопекарные достоинства возделываемых сортов пшеницы. Стекловидность зерна мягкой пшеницы в опытах у сортов оренбургской селекции изменялась в пределах 64-94 %, самарской селекции – 70-92 % и саратовской селекции – 63-92 %.

Сорта яровой твёрдой пшеницы в условиях степи формируют более стекловидное зерно. В наших экспериментах общая стекловидность зерна у сортов оренбургской селекции колебалась от 70 до 95 %, самарской – от 69 до 95 % и украинской – от 71 до 95 %.

Таблица 1 – Объёмная масса зерна и вероятность её формирования сортами яровой пшеницы разного происхождения в степи Оренбургского Предуралья (2008 – 2015 гг.)

Происхождение сорта	Вероятность показателя, лет в % по классам			
	менее 710 г/л	710 – 729 г/л	730 – 749 г/л	750 г/л и выше
Мягкая пшеница				
Оренбургской селекции	12,5	0,0	12,5	75,0
Самарской селекции	12,5	12,5	0,0	75,0
Саратовской селекции	12,5	0,0	25,0	62,5
Твёрдая пшеница				
Оренбургской селекции	0,0	0,0	12,5	87,5
Самарской селекции	0,0	12,5	0,0	87,5
Украинской селекции	0,0	12,5	0,0	87,5

Классификация данных показала, что от сортов яровой мягкой пшеницы оренбургской селекции получено высокостекловидное зерно в 87,5 % лет, а яровой твёрдой пшеницы – в 100 % лет. Зерно с высокой стекловидностью характерно для сортов яровой мягкой пшеницы самарской селекции в 75,0 % лет, а саратовской селекции – в 87,5 % лет. Высокостекловидное зерно сорта яровой твёрдой пшеницы самарской и саратовской селекции формируют в 87,5 % лет.

По содержанию белка в зерне мягкой пшеницы у сортов оренбургской селекции выявлены колебания от 8,2 до 15,2 %, самарской селекции – от 7,5 до 14,8 % и саратовской селекции – от 9,2 до 14,3 %.

По массовой доле белка в зерне твёрдой пшеницы у сортов оренбургской селекции отмечены изменения от 10,5 % до 14,7 %, самарской – от 9,2 до 14,6 % и украинской – от 9,9 до 15,3 %.

По требованиям ГОСТа зерно яровой мягкой пшеницы 1 класса должно содержать белка не менее 14,5 %, а яровой твёрдой – не менее 13,5 %. Испытанные сорта оренбургской селекции формируют зерно с содержанием белка 12-14 % в 50,0 % лет; самарской и саратовской – в 75,0 % лет (табл. 2). Зерно с содержанием белка свыше 14 % можно получить от сортов местной оренбургской селекции в 12,5 % лет. У других групп сортов показатели были ниже.

В исследуемый период от сортов яровой твёрдой пшеницы оренбургской селекции было получено зерно с содержанием белка на уровне 12-14 % в 75,0 % лет, а от сортов самарской и украинской селекции – в 62,5 % лет. Зерно, превышающее по содержанию белка 14 % в условиях степи Оренбуржья, формируют только сорта украинской селекции в 12,5 % лет.

Пищевые, технологические и товарные достоинства пшеничного зерна определяет клейковина. Содержание клейковины – ценная составная часть зерна пшеницы. Анализ пока-

зал, что по содержанию сырой клейковины в зерне мягкой пшеницы у сортов оренбургской селекции наблюдались изменения от 21 до 42 %, самарской и саратовской селекции – от 24 до 42 %.

Для сортов яровой твёрдой пшеницы оренбургской селекции в годы исследований характерны колебания содержания клейковины в зерне от 20 до 36 %, самарской – от 21 до 38 % и украинской – от 24 до 36 %.

По техническим требованиям ГОСТа зерно яровой мягкой пшеницы с содержанием клейковины 32 % соответствует 1 классу качества. В наших экспериментах от сортов оренбургской и самарской селекции было получено зерно с содержанием клейковины выше 32 % в 75,0 % лет, а саратовской – в 62,5 % лет (табл. 3).

Для 1 классного зерна яровой твёрдой пшеницы необходимо иметь содержание клейковины не менее 28 %. опыты показали, что зерно с содержанием клейковины свыше 28 % сорта оренбургской и самарской селекции формируют в 25,0 % лет, а украинской – в 62,5 % лет.

Наряду с содержанием белка и клейковины для хлебопекарной и макаронной промышленности важно качество клейковины. От данного параметра во многом зависит качество хлебобулочных и макаронных изделий.

Анализ качества клейковины выявил, что от сортов яровой мягкой пшеницы оренбургской, самарской и саратовской селекции получено зерно с клейковиной I – III группы качества. Зерно 1 класса по качеству клейковины формируют в 25,0 % лет сорта: Варяг, Оренбургская 23, Тулайковская белозёрная и Тулайковская степная; в 12,5 % лет – Волгоуральская, Саратовская 42, Саратовская 64 и Эрика.

Все исследованные сорта яровой твёрдой пшеницы в условиях степи Оренбургского Предуралья формируют зерно с качеством клейковины II – III группы качества. На качество клейковины сильное влияние оказывают

Таблица 2 – Содержание белка в зерне и вероятность его формирования сортами яровой пшеницы разного происхождения в степи Оренбургского Предуралья (2008 – 2015 гг.)

Происхождение сорта	Вероятность показателя, лет в % по классам		
	менее 12%	12 – 14%	выше 14%
Мягкая пшеница			
Оренбургской селекции	37,5	50,0	12,5
Самарской селекции	25,0	75,0	0,0
Саратовской селекции	37,5	75,0	0,0
Твёрдая пшеница			
Оренбургской селекции	25,0	75,0	0,0
Самарской селекции	37,5	62,5	0,0
Украинской селекции	25,0	62,5	12,5

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ

Таблица 3 – Содержание клейковины в зерне и вероятность ее формирования сортами яровой пшеницы разного происхождения в степи Оренбургского Предуралья (2008 – 2015 гг.)

Происхождение сорта	Вероятность показателя, лет в % по классам				
	менее 23%	23-28%	29-32%	33-36%	выше 36%
Мягкая пшеница					
Оренбургской селекции	0,0	12,5	12,5	37,5	37,5
Самарской селекции	0,0	0,0	25,0	37,5	37,5
Саратовской селекции	0,0	12,5	25,0	37,5	25,0
Твёрдая пшеница					
Оренбургской селекции	0,0	75,0	12,5	12,5	0,0
Самарской селекции	0,0	75,0	0,0	25,0	0,0
Украинской селекции	0,0	37,5	37,5	12,5	12,5

Таблица 4 – Вероятность формирования сортами яровой мягкой пшеницы зерна разной классности в степи Оренбургского Предуралья за 2008-2015 гг.

Происхождение сортов	Вероятность случаев % по классам				
	1	2	3	4	5
Оренбургской селекции					
Варяг	12,5	12,5	12,5	25,0	37,5
Оренбургская 13	0	0	12,5	25,0	62,5
Оренбургская 22	0	0	37,5	0	62,5
Оренбургская 23	0	0	62,5	25,0	12,5
Учитель	0	0	25,0	12,5	62,5
Эрика	0	0	12,5	25,0	62,5
Самарской селекции					
Волгоуральская	0	0	75,0	12,5	12,5
Кинельская Нива	0	0	25,0	12,5	62,5
Тулайковская белозёрная	0	0	37,5	50,0	12,5
Тулайковская золотистая	0	0	75,0	12,5	12,5
Тулайковская степная	12,5	12,5	50,0	12,5	12,5
Тулайковская 10	0	0	50,0	12,5	37,5
Саратовской селекции					
Беянка	0	0	37,5	37,5	25,0
Прохоровка	0	0	50,0	37,5	12,5
Саратовская 42	0	0	25,0	62,5	12,5
Саратовская 64	0	0	50,0	12,5	37,5
Саратовская 66	0	0	50,0	25,0	25,0
Фаворит	0	0	50,0	12,5	37,5

Таблица 5 – Вероятность формирования сортами яровой твёрдой пшеницы зерна разной классности в степи Оренбургского Предуралья за 2008-2015 гг.

Происхождение сортов	Вероятность случаев % по классам				
	1	2	3	4	5
Оренбургской селекции					
Оренбургская 10	0	0	25,0	25,0	50,0
Оренбургская 21	0	0	25,0	0	75,0
Оренбургская целинная	0	0	12,5	37,5	50,0
Целинная 2	0	0	37,5	25,0	37,5
Самарской селекции					
Безенчукская 200	0	0	0	12,5	87,5
Безенчукская 205	0	12,5	25,0	25,0	37,5
Безенчукский янтарь	0	0	25,0	75,0	0
Безенчукская степная	0	0	25,0	0	75,0
Гордеиформе 1683	0	12,5	0	25,0	62,5
Украинской селекции					
Харьковская 3	0	25,0	12,5	0	62,5
Харьковская 23	12,5	0	25,0	12,5	50,0
Харьковская 46	25,0	12,5	25,0	12,5	25,0

условия влагообеспеченности. По качеству клейковины от сортов оренбургской селекции можно получить зерно 1 класса в 46,9 % лет, самарской – в 32,5 % лет и украинской – в 50,0 % лет. Из изученных сортов зерно, отвечающее требованиям на 1 класс, формируют Безенчукская 205, Харьковская 46 и Целинная 2 в 62,5 % лет; Оренбургская 10, Оренбургская целинная и Харьковская 23 – в 50,0 % лет.

Расчёт вероятности получения зерна яровой мягкой пшеницы разной классности показал, что сорта Варяг и Тулайковская степная формируют зерно 1 и 2 класса в 12,5 % лет (табл. 4).

Вероятность формирования зерна 3 класса для сортов Волгоуральская и Тулайковская золотистая составляет 75,0 % лет; для сорта Оренбургская 23 – 62,5 % лет; для сортов Тулайковская степная, Тулайковская 10, Прохорова, Саратовская 64, Саратовская 66 и Фаворит – 50,0 % лет; Белянка, Оренбургская 22 и Тулайковская белозёрная – 37,5 % лет.

Сортам яровой твёрдой пшеницы было характерно следующее распределение по клас-

сности зерна. Так, сорта Харьковская 46 в 25,0 % лет и Харьковская 23 в 12,5 % лет формируют зерно 1 класса. Зерно 2 класса получено от сортов: Харьковская 3 в 25,0 % лет, Безенчукская 205, Гордеиформе 1683 и Харьковская 46 в 12,5 % лет (табл. 5). А сорта: Целинная 2 в 37,5 % лет; Безенчукская 205, Безенчукский янтарь, Безенчукская степная, Оренбургская 10, Оренбургская 21, Харьковская 23 и Харьковская 46 в 25,0 % лет формируют зерно 3 класса.

Заключение. Классификация качественных показателей по ограничительным кондициям ГОСТа Р 52554-2006 показала, что в условиях степи Оренбургского Предуралья зерно 1 класса формируют сорта яровой пшеницы: Варяг, Тулайковская степная, Харьковская 23 и Харьковская 46. Зерно 2 класса можно получить от сортов твёрдой пшеницы: Безенчукская 205, Гордеиформе 1683, Харьковская 3 и Харьковская 46. Выделенные сорта можно рекомендовать для включения в селекционные программы по улучшению качества зерна в Оренбургской области.

Литература

1. Алтухов А.И. Новые проблемы развития зерновой отрасли //АПК: экономика, управление. – 2011. – № 1. С.10-21.
2. Алабушев А.В., Раева С.А. Функционирование рынка зерна России в современных условиях // Зерновое хозяйство России. 2014. № 1 (31). – С. 5-9.
- 3.Сандакова Г.Н., Крючков А.Г. Научное обоснование зон оптимального размещения производства и глубокой переработки высококачественного зерна яровой пшеницы в степи Южного Урала. – Оренбург, 2012. – 222 с.
4. Сандакова Г.Н. Модели погодных условий и агротехнических приёмов возделывания для формирования высококачественного зерна яровой твёрдой пшеницы в центральной зоне Оренбургской области //Известия Оренбургского государственного аграрного университета, 2014. – № 6(50). –С. 21-24.
5. Сандакова Г.Н. Модели погодных условий и агротехнических приёмов возделывания для формирования высококачественного зерна яровой мягкой пшеницы в центральной зоне Оренбургской области //Известия Оренбургского государственного аграрного университета, 2015. № 4(54). С. 24-27.
- 6.Долгалёв М.П., Тихонов В.Е. Адаптивная селекция яровой пшеницы в Оренбургском Приуралье. Оренбург: ИПК ГОУ ОГУ, 2005. – 290 с.
- 7.Волкова Л.В., Бебякин В.М., Лыскова И.В. Пластичность и стабильность сортов и селекционных форм яровой пшеницы по критериям продуктивности и качества зерна //Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук, 2010. – № 1. – С. 3-5.
- 8.Глуховцев В.В., Головоченко А.П., Головоченко Н.А. Изменчивость качества зерна яровой пшеницы в Средневолжском регионе РФ под влиянием сорта и внешней среды //Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук, 2010. – № 4. – С. 3-5.
- 9.Вьюшков А.А., Мальчиков П.Н., Сюков В.В., Шевченко С.Н. Селекционно-генетическое улучшение яровой пшеницы. – Самара: Самарский научный центр РАН, 2012. – 266 с.
10. Алтухов А.И. Повышение качества и конкурентоспособности зерна как необходимое условие эффективного функционирования российского зернового рынка //Аграрная Россия. 2012. – № 4. – С.17-27.
11. Кривобочек В.Г. Адаптивность возделываемых и перспективных сортов яровой мягкой пшеницы по качеству зерна в условиях Среднего Поволжья //Вестник Саратовского государственного аграрного университета. – 2014. – № 6. – С. 16-20.
12. Титаренко А.В., Титаренко Л.П., Козлов А.А., Вертий Н.С. Урожайность и качество зерна яровой мягкой пшеницы //Аграрный научный журнал. – 2015. – № 9. – С. 31-34.
13. ГОСТ Р 52554-2006 Пшеница. Технические условия. М.: Стандартиформ, 2006.– 9 с.

Сведения об авторах:

Тимошенкова Татьяна Александровна – кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник Мухитов Ленар Адипович – кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник, e-mail: lenar.m.3@mail.ru

ФГБНУ «Оренбургский научно-исследовательский институт сельского хозяйства», г. Оренбург, Россия.

Самуилов Феофан Дмитриевич – доктор биологических наук, профессор, академик АН Республики Татарстан, e-mail: mexxim@list.ru.

ФГБОУ ВО «Казанский государственный аграрный университет», г. Казань, Россия.

PROBABILITY OF HIGH-QUALITY GRAIN FORMATION WITH SPRING WHEAT VARIETIES OF DIFFERENT ORIGIN IN THE STEPPES OF ORENBURG URAL REGION

Timoshenkova T.A., Mukhitov L.A., Samuilov F.D.

Abstract. Analysis of the technological qualities of spring wheat showed, that high-natural grain can be obtained from the varieties of Orenburg and Samara selection in 75.0% of the years, and the Saratov breeding - 62.5% of years. All studied varieties of spring durum wheat form high-natural grains of 87.5% years. Grain with high glassiness is characteristic to varieties of spring wheat of Samara breeding of 75.0% years and Orenburg and Saratov breeding - 87.5% years. High glassiness grain of spring durum wheat varieties of Samara and Saratov breeding constitute 87.5% of the years, and the Orenburg selection of 100% of the years. Grain, which protein content is greater than 14% or more in Orenburg steppe, was formed only by varieties of soft wheat Orenburg breeding and Ukrainian durum wheat breeding in years of 12.5%. Grain, corresponding to I class by the content of gluten, in our experiments was obtained from following varieties: soft wheat of Orenburg and Samara selection in 75.0% of the years, and the Saratov - in 62.5% of the years; durum wheat of Orenburg and Samara selection in 25.0% of the years, and Ukrainian - 62.5% years. The investigation of soft wheat varieties form grain of I-III quality group and grade durum wheat - II-III quality group.

Key words: wheat, variety, grain, nature, glassiness, protein, gluten, quality, the probability, class.

References

1. Altukhov A.I. New issues of the grain industry. [Novyye problemy razvitiya zernovoy otrasli]. // *APK: ekonomika, upravlenie. - Agribusiness: economy, management.* 2011. № 1. P. 10-21.
2. Alabushev A.V., Raeva S.A. Functioning of Russian grain market in modern conditions. [Funktsionirovanie rynka zerna Rossii v sovremennykh usloviyakh]. // *Zernovoe khozyaystvo Rossii. - Grain economy of Russia.* 2014. № 1 (31). P. 5-9.
3. Sandakova G.N., Kryuchkov A.G. *Nauchnoe obosnovanie zon optimalnogo razmescheniya proizvodstva i glubokoy pererabotki vysokokachestvennogo zerna yarovoy pshenitsy v stepi Yuzhnogo Urala.* [Scientific substantiation of zones of optimal production placement and deep processing of high-quality grain of spring wheat in the steppes of the Southern Urals]. - Orenburg. - 2012. - P. 222.
4. Sandakova G.N. Models of the weather and agronomic cultivation techniques for forming high-natural grain of spring durum wheat in the central zone of the Orenburg region. [Modeli pogodnykh usloviy i agrotekhnicheskikh priyemov vozdeliyaniya dlya formirovaniya vysokonaturalnogo zerna yarovoy tverdoy pshenitsy v tsentralnoy zone Orenburgskoy oblasti]. // *Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. - Proceedings of Orenburg State Agrarian University.* 2014. № 6(50). P. 21-24.
5. Sandakova G.N. Models of the weather and agronomic cultivation techniques for forming high-natural grain of spring wheat in the central zone of the Orenburg region. [Modeli pogodnykh usloviy i agrotekhnicheskikh priyemov vozdeliyaniya dlya formirovaniya vysokonaturalnogo zerna yarovoy myagkoy pshenitsy v tsentralnoy zone Orenburgskoy oblasti]. // *Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. - Proceedings of Orenburg State Agrarian University.* 2015. № 4(54). P. 24-27.
6. Dolgalov M.P., Tikhonov V.E. *Adaptivnaya selektsiya yarovoy pshenitsy v Orenburgskom Priural'e.* [Adaptive selection of spring wheat in the Orenburg Ural region]. Orenburg: IPK GOU OGU, 2005. P. 290.
7. Volkova L.V., Bebyakin V.M., Lyskova I.V. The plasticity and stability of varieties and breeding forms of winter wheat according to the criteria of grain productivity and quality. [Plastichnost i stabilnost sortov i selektsionnykh form yarovoy pshenitsy po kriteriyam produktivnosti i kachestva zerna]. // *Doklady Rossiyskoy akademii sel'skokhozyaystvennykh nauk. - Reports of the Russian Academy of Agricultural Sciences.* 2010. № 1. P. 3-5.
8. Glukhovtsev V.V., Golovochenko A.P., Golovochenko N.A. The variability of spring wheat grain quality in the Middle Volga region of Russia under the influence of varieties and the environment. [Izmenchivost kachestva zerna yarovoy pshenitsy v Srednevolzhskom regione RF pod vliyaniem sorta i vneshney sredy]. // *Doklady Rossiyskoy akademii sel'skokhozyaystvennykh nauk. - Reports of the Russian Academy of Agricultural Sciences.* 2010. № 4. P. 3-5.
9. Vyushkov A.A., Malchikov P.N., Syukov V.V., Shevchenko S.N. *Selektsionno-geneticheskoe uluchshenie yarovoy pshenitsy.* [Selection and genetic improvement of spring wheat]. Samara: Samarskiy nauchnyy tsentr RAN, 2012. P. 266.
10. Altukhov A.I. Improving the quality and competitiveness of grain as a prerequisite for effective functioning of the Russian grain market. [Povyshenie kachestva i konkurentosposobnosti zerna kak neobkhodimoe uslovie effektivnogo funktsionirovaniya rossiyskogo zernovogo rynka]. // *Agrarnaya Rossiya. - Agrarian Russia.* 2012. № 4. P.17-27.
11. Krivobochek V.G. Adaptability of cultivated and perspective varieties of spring wheat on quality of grain in the conditions of the Middle Volga region. [Adaptivnost vozdeliyaemykh i perspektivnykh sortov yarovoy myagkoy pshenitsy po kachestvu zerna v usloviyakh Srednego Povolzhya]. // *Vestnik Saratovskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. - The Herald of Saratov State Agrarian University.* 2014. № 6. P. 16-20.
12. Titarenko A.V., Titarenko L.P., Kozlov A.A., Vertiy N.S. Productivity and quality of spring wheat grain. [Urozhaynost i kachestvo zerna yarovoy myagkoy pshenitsy]. // *Agrarnyy nauchnyy zhurnal. - Agricultural research journal.* 2015. № 9. P. 31-34.
13. GOST R 52554-2006 *Pshenitsa. Tekhnicheskie usloviya.* (GOST R 52554-2006. Wheat. Technical specifications). M.: Standartinform, 2006. P. 9.

Authors:

Timoshenkova Tatyana Aleksandrovna – Ph.D. of Agricultural sciences, leading researcher
 Mukhitov Lenar Adipovich – Ph.D. of Agricultural sciences, leading researcher, e-mail: lenar.m.3@mail.ru
 Orenburg Scientific Research Institute of Agriculture, Orenburg, Russia.
 Samuilov Feofan Dmitrievich - Doctor of Biological Sciences, professor, academician of the Academy of Sciences of the Republic of Tatarstan, e-mail: mexxim@list.ru.
 Kazan State Agrarian University, Kazan, Russia.