

ОСОБЕННОСТИ ВЕДЕНИЯ ПЕРВИЧНОГО СЕМЕНОВОДСТВА ОЗИМОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ

Ю. Г. Скворцова, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник лаборатории первичного семеноводства и семеноведения, ORCID ID: 0000-0002-1490-2422;

Т. И. Фирсова, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник лаборатории первичного семеноводства и семеноведения, ORCID ID: 0000-0003-0582-4124;

Н. Г. Черткова, младший научный сотрудник лаборатории первичного семеноводства и семеноведения, ORCID ID: 0000-0003-4005-9771;

Г. А. Филенко, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник лаборатории первичного семеноводства и семеноведения, ORCID ID: 0000-0003-4271-0003

ФГБНУ «Аграрный научный центр «Донской»,

347740, Ростовская обл., г. Зерноград, Научный городок, 3; e-mail: vniizk30@mail.ru

В статье представлены особенности ведения первичного семеноводства озимой мягкой пшеницы в условиях Ростовской области и освещены основные методы сортообновления, позволяющие получать качественный семенной материал при строгом сохранении их чистосортности, биологических и урожайных качеств в размерах, удовлетворяющих потребность семеноводческих хозяйств. Целью исследований являлась организация первичного семеноводства новых и коммерческих сортов озимой мягкой пшеницы, позволяющего сохранить сортовую чистоту и обеспечить необходимое количество семян высших репродукций. Проведены полевые опыты по выявлению наилучших показателей семян по урожайности, сортовым и посевным качествам в первичных звеньях семеноводства. В основе семеноводческой работы положен индивидуально-семейственный отбор с двухгодичной оценкой потомств. Основной процент браковки по сортам в лабораторных условиях приходился на такие показатели, как масса 1000 семян, урожайность семьи, однородность и выполненность зерновки в пределах семьи. В сортах Вольница, Вольный Дон, Жаворонок, Полина, Амбар, Донская степь, Юбилей Дона в ПИП-1 велась браковка по всем показателям от 16 до 32%, сорт Жаворонок был наиболее выровненным по имеющимся показателям, а браковка у него составила 7%. В ПИП-2 за годы сортоиспытаний исследуемые сорта озимой мягкой пшеницы имели браковку в полевых условиях по всем показателям от 2 до 7%. В лабораторных условиях процент браковки несколько отличался и колебался от 1 до 8%. Наибольшую урожайность семян сформировали сорта Зерноградка 11 (11,2 т/га), Ермак (10,8 т/га), Марафон (11,5 т/га) и Краса Дона (11,5 т/га). Процент выхода семян изучаемых сортов варьировал от 67,4% до 93,3%. Максимальная масса 1000 семян отмечена у сортов Краса Дона (52,7 г), Вольный Дон (49,8 г), Вольница (49,1 г). Показатели основных сортовых и посевных качеств семян озимой пшеницы соответствуют ГОСТ Р 52325-2005.

Ключевые слова: семеноводство, репродукция, питомник испытания потомств, посевные и сортовые качества, урожайность, семья, деланка, отбор.

Для цитирования: Скворцова Ю. Г., Фирсова Т. И., Черткова Н. Г., Филенко Г. А. Особенности ведения первичного семеноводства озимой мягкой пшеницы // Зерновое хозяйство России. 2020. № 5(71). С. 80–85. DOI: 10.31367/2079-8725-2020-71-5-80-85.



THE FEATURES OF PRIMARY SEED PRODUCTION OF WINTER BREAD WHEAT

Yu. G. Skvortsova, Candidate of Agricultural Sciences, senior researcher of the laboratory for primary seed production and seed study, ORCID ID: 0000-0002-1490-2422;

T. I. Firsova, Candidate of Agricultural Sciences, leading researcher of the laboratory for primary seed production and seed study, ORCID ID: 0000-0003-0582-4124;

N. G. Chertkova, junior researcher of the laboratory for primary seed production and seed study, ORCID ID: 0000-0003-4005-9771;

G. A. Filenko, Candidate of Agricultural Sciences, senior researcher of the laboratory for primary seed production and seed study, ORCID ID: 0000-0003-4271-0003

Agricultural Research Center "Donskoy",

347740, Rostov region, Zernograd, Nauchny Gorodok, 3; e-mail: vniizk30@mail.ru

The current paper has presented the features of primary seed production of winter bread wheat in the Rostov region and highlighted the main methods of varietal renewal, which make it possible to obtain high-quality seed material with strict preservation of their purity, biological and productive traits, in the amounts that meet the needs of the farms. The purpose of the research was to organize primary seed production of new and commercial varieties of winter bread wheat, which allows maintaining varietal purity and providing the required number of seeds of higher reproductions. There have been conducted the field trials to identify the best indicators of seed productivity, varietal and sowing qualities in the primary links of seed production. Seed production is based on individual-family selection with a two-year assessment of the progeny. The main percentage of variety rejection in the laboratory conditions was made according to such indicators as 1000 seed weight, family productivity, uniformity and plump condition of kernels within the family. In PIP-1 the rejection among the varieties 'Volnitsa', 'Volny Don', 'Zhavoronok', 'Polina', 'Ambar', 'Donskaya Stepp', 'Yubiley Dona' was carried out for all indicators from 16 to 32%. The variety 'Zhavoronok' was found the best according to the indicators and its rejection rate was 7%. In PIP-2 over the years of variety trials, the studied varieties of winter

bread wheat were rejected in the field for all indicators from 2 to 7%. In the laboratory conditions, the rejection rate was slightly different and ranged from 1 to 8%. The highest seed productivity was formed by the varieties 'Zernogradka 11' (11.2 t/ha), 'Ermaк' (10.8 t/ha), 'Marafon' (11.5 t/ha) and 'Krasa Dona' (11.5 t/ha). The percentage of seed productivity of the studied varieties varied from 67.4% to 93.3%. The maximum 1000 seed weight was identified in the varieties 'Krasa Dona' (52.7 g), 'Volny Don' (49.8 g), 'Volnitsa' (49.1 g). The indicators of the main varietal and sowing qualities of winter wheat seeds corresponded to GOST R 52325-2005.

Keywords: seed production, reproduction, nursery of progeny testing, sowing and varietal qualities, productivity, family, plot, selection.

Введение. В настоящее время проблема сохранения и улучшения ценных свойств сортовых семян зерновых колосовых культур остается актуальной. В связи с этим важное значение имеют методы и схемы первичного семеноводства, которые определяются биологическими особенностями культуры, происхождением сорта, методом выведения, степенью отзывчивости сорта на отдельные агроприемы, а также конкретными почвенно-климатическими условиями зоны, где ведется семеноводство (Алабушев и др., 2012; Газе и др., 2018; Ионова и др., 2019; Малкандуев и др., 2017).

Внесенные в Государственный реестр новые сорта озимой мягкой пшеницы требуют пересмотра и усовершенствования методических аспектов ведения их семеноводства. Поиск наиболее оптимальной и эффективной организации семеноводства в современных условиях должен проходить одновременно с увеличением производства оригинальных, элитных и репродукционных семян. Проведение исследований по совершенствованию методики ведения первичного семеноводства озимой пшеницы с целью получения качественного семенного материала с высокими посевными и урожайными свойствами является актуальным (Тимошенкова и др., 2015; Алабушев и др., 2012, 2016; Костылев и др., 2019).

Цель исследования – организовать первичное семеноводство новых и коммерческих сортов озимой мягкой пшеницы в южной зоне Ростовской области, позволяющее сохранить сортовую чистоту и обеспечить необходимое количество семян высших репродукций.

Главной задачей первичного семеноводства являются поддержание и улучшение всех ценных биологических и хозяйственно полезных признаков сорта в течение ряда семенных поколений.

Материалы и методы исследований. В условиях южной зоны Ростовской области в 2016–2019 гг. на опытном поле лаборатории первичного семеноводства и семеноведения ФГБНУ «АНЦ «Донской» были проведены полевые опыты по выявлению показателей, дающих качественные семена по урожайности, сортовым и посевным качествам в первичных звеньях семеноводства. Работа по первичному семеноводству проводилась согласно «Методическим рекомендациям по производству семян элиты зерновых, зернобобовых и крупяных культур» (2004 г.) и ГОСТу. В основу семеноводческой работы положен индивидуально-семейственный отбор с двухгодичной оценкой семей по потомству. Производство семян по репродукциям велось по схеме:

1. Питомник отбора.
2. Питомник испытания потомств 1-го года (ПИП-1).
3. Питомник испытания потомств 2-го года (ПИП-2).
4. Семенной питомник размножения оригинальных семян ОС(ПР-1), ОС(ПР-2) и ОС(С/Э).

В качестве исходного материала использовались перспективные и коммерческие сорта озимой мягкой пшеницы селекции ФГБНУ «АНЦ «Донской», пользующиеся спросом у сельхозтоваропроизводителей. Технология выращивания – общепринятая для южной зоны Ростовской области. Посев проводился в оптимальные агротехнические сроки по предшественнику черный пар (Василенко, 2013).

Для выполнения поставленной задачи закладывались: питомники испытания потомств первого года (ПИП-1), которые высевали вручную «хлопушками», каждый колосок отдельно, количество зерен в котором не менее 40 шт. Стандарт размещался через каждые 30 номеров. Питомник испытания потомств второго года (ПИП-2) высевали сеялкой ССФК-7, площадь делянки – 10 м². Питомники размножения оригинальных семян высевали сеялкой Amazone. Процесс ведения первичного семеноводства озимой мягкой пшеницы в ФГБНУ «АНЦ «Донской» начинается с отбора элитных растений. В данном питомнике отбираются наиболее продуктивные, типичные для данного сорта колосья, неповрежденные болезнями на чистосортных посевах (после сортовых и видовых прополок) питомников размножения или элиты. Растения просматриваются по типичности, индивидуально обмолачиваются, а после очистки проводится браковка по зерну, учитывается при этом его количество и качество: проводят визуальную оценку цвета, формы, выполненности, стекловидности, крупности и других признаков. В качестве родоначальных на посев оставляются только лучшие по качеству и наиболее продуктивные растения, их число в разные годы по сортам колеблется от 100 до 500 шт. Оставшиеся после браковки колосья используются для посева в питомнике испытания потомств первого года (ПИП-1).

Начиная с питомников размножения оригинальных семян ОС(ПР-1), чистосортность проверялась путем апробации посевов, чистота и качество семян подтверждалась в лабораторных условиях, на которые выдавался протокол испытаний. Конечным итогом проверки семенного материала является выдача «Сертификата соответствия». Во всех питомниках первичного семеноводства в течение вегетационного пе-

риода проводилась тщательная видовая и сортовая прополка.

По достижении полной спелости все посевы убирали прямым комбайнированием: делянки – комбайном Wintersteiner Classic, а питомники размножения – комбайнами Sampo-2010 и Sampo Rosenlew Comia. Питомники испытания потомств первого года убирали вручную. Очистку семян озимой пшеницы проводили на семяочистительной машине Петкус (Petkus) K 531 и пневмосортировальной машине ВИМ-1.

Результаты и их обсуждение. Семена, как биологический объект, являются главными носителями хозяйственно ценных признаков растений, поэтому от их посевных свойств в дальнейшем зависят величина и качество выращиваемого урожая. Качество посевного материала зависит от применения метода отбора лучших колосьев и полноценных зерновок, позволяющих получать посевной материал в чистом и однородном виде. Основным методом

при производстве высокопродуктивных семян признан индивидуально-семейственный прием отбора с двухгодичной оценкой семей по потомствам. В семеноводстве также используются и имеют свое распространение еще два метода отбора – массовый и негативный (Алабушев и др., 2019).

Питомник испытания потомств 1-го года (ПИП-1) – это первое звено семеноводства озимой мягкой пшеницы, в котором осуществляются оценка элитных растений и отбор лучших семей для дальнейшей закладки питомника испытания потомств второго года (ПИП-2). Количество высеваемых семей зависит от плана заказа на производство семян и коэффициента размножения культуры, но не менее 300 шт. В период вегетации растений семьи в питомниках велись фенологические наблюдения и оценивались важные хозяйственно ценные признаки (табл. 1).

1. Результаты оценки семей озимой мягкой пшеницы в питомнике испытания потомств первого года, ПИП-1 (2016–2019 гг.)
1. Estimation results of the families of winter bread wheat in the nursery for the first year progeny testing, PIP-1 (2016–2019)

Сорт	Высеяно семей, шт.	Выбраковано по признаку, шт.							Осталось к посеву	
		вегетационный период	высота растений	полегаемость	поражение болезнями	окраска листа	масса 1000 зерен	масса делянки	Семей, шт.	% браковки
Краса Дона	178	5	13	–	–	9	5	16	130	27
Донская юбилейная	201	2	4	2	2	18	7	16	150	25
Донской сюрприз	177	8	16	4	9	6	5	4	125	30
Марафон	460	13	26	14	18	8	15	10	356	33
Вольница	465	8	11	25	10	12	22	16	361	23
Жаворонок	426	–	2	6	–	–	12	8	398	7
Вольный Дон	520	14	15	21	15	41	38	20	356	32
Лидия	211	–	–	–	–	10	9	6	186	12
Станичная	210	–	1	–	2	7	7	3	190	10
Аксинья	210	–	–	–	4	15	3	–	188	11
Аскет	141	–	3	1	–	–	–	–	137	3
Полина	510	6	4	–	10	28	24	8	430	16
Амбар	546	12	2	6	18	15	22	23	448	18
Донская степь	459	9	12	4	5	3	29	17	380	18
Юбилей Дона	460	8	–	2	6	12	28	39	365	21
Этюд	322	10	6	2	5	15	15	29	240	26
Шеф	211	5	–	–	8	2	12	6	178	16
Капризуля	150	–	–	–	–	5	16	9	120	20

Все нетипичные семьи браковались по окраске листьев, стебля, колоса, по высоте стеблестоя. Неустойчивые к полеганию и патогенам удалялись до уборки. Браковка по продолжительности вегетационного периода проводилась по такому важному фенологическому показателю, как начало и конец колошения. Все семьи, не совпадающие с общей массой колошения в трехдневный срок, выбраковывались. Семьи, которые отклонялись по высоте растений в большую или меньшую сторо-

ну от общей высоты растений данного сорта, также браковались. Доля браковки по сортам в лабораторных условиях приходилась на такие показатели, как масса 1000 семян и масса делянки, а также по однородности и выполненности зерновок в пределах семьи. В совокупности по этим показателям приходилась большая часть браковок за все годы исследования.

Наиболее однородными и стабильными сортами были те, которые внесены в Государственный реестр селекционных до-

стижений в более ранние сроки и уже более выравненные по таким показателям, как высота растений, вегетационный период, полегаемость, крупность зерна и другие признаки. Степень поражения патогенами была различной и связана не только с климатическими условиями, но и с реакцией каждого сорта на устойчивость к болезням.

Допущенные к использованию сорта (Вольница, Вольный Дон, Жаворонок, Донская степь) и сорта, переданные на государственное сортоиспытание (Полина, Амбар, Юбилей Дона) браковались по всем показателям от 16 до 32%. Сорт Жаворонок был наиболее выравненным по данным показателям – браковка составила 7%.

Все оценки в ПИП-1 проводили по семьям на основе их хозяйственно-биологической характеристики, а именно: по типичности, дли-

не вегетационного периода, крупности зерна и т. д. Процент браковки от посева до уборки ПИП-1 варьировал от 3 до 33%. Высокий процент выбраковки говорит о том, что передаваемые новые сорта на данном этапе выращивания не выравнены по многим признакам. У сортов, которые находятся длительное время в производстве, происходит расщепление, биологическое и механическое засорение. Устранить эти недостатки можно только путем пересева семей из одного колоса с дальнейшим отбором типичных растений. Все оставшиеся семьи пересевались для размножения оригинальных семян в питомнике испытания потомств второго года (ПИП-2). Ежегодно этот питомник занимает от 3,0 до 4,0 га, в зависимости от потребности сортового состава, пользующегося спросом у сельскохозяйственных товаропроизводителей (табл. 2).

2. Сортовой состав питомника испытания потомств второго года (ПИП-2), урожайность, сортовые и посевные качества семян (2016–2019 гг.)
2. Varietal composition of the nursery for the second year progeny testing (PIP-2), productivity, varietal and sowing qualities of seeds (2016–2019)

Сорт	Урожайность, т/га	Выход семян, %	Масса 1000 зерен, г	Чистота семян, %	% браковки	
					в полевых условиях	в лабораторных условиях
Краса Дона	11,5	86	52,7	99,4	3	2
Ростовчанка 5	10,3	93,3	47,7	99,9	5	3
Капризуля	10,4	74,1	46	99,9	2	4
Дон 107	9,7	76,6	42,4	99,9	6	2
Донская юбилейная	9,0	79,2	44,2	99,8	3	1
Лидия	9,9	76,3	49,2	99,8	4	2
Станичная	10,0	75,5	47,5	99,8	3	1
Аскет	8,9	77,8	43,2	99,9	4	3
Конкурент	9,8	67,4	45,1	99,9	6	4
Марафон	11,5	72,5	44,7	99,6	2	1
Дон 93	8,4	75,7	47,7	99,7	4	2
Донской сюрприз	9,5	78,6	47,6	99,9	7	2
Лилит	10,8	86,3	45	99,8	4	2
Изюминка	9	75,9	44,7	99,8	3	3
Зерноградка 11	11,2	73,7	45,7	99,8	2	1
Танаис	10,6	82,8	43,8	99,6	6	2
Находка	9,7	87,1	45,2	99,7	4	3
Ермак	10,8	84,5	46,9	99,4	2	1
Ростовчанка 7	10,9	74,1	48,6	99,5	6	2
Вольный Дон	7,5	79	49,8	99,9	6	8
Вольница	8,6	76,9	49,1	99,8	5	4
Жаворонок	9	80,7	47,4	99,5	3	2
Шеф	8,1	70,3	43,4	99,9	3	3
Капитан	8,7	78,1	47	99,9	3	2
Аксинья	9,7	77,2	46,6	99,9	5	3

В ПИП-2 высевали сорта, пользующиеся коммерческим спросом (Аскет, Ермак, Станичная, Изюминка, Лидия), а также новые, включенные в реестр (Шеф, Эюд, Краса Дона, Вольный Дон, Вольница, Жаворонок) и перспективный сорт Амбар. Браковка в питомнике испытания потомств второго года (ПИП-2) была аналогичной ПИП-1. На этом этапе ведения семеноводства важно отобрать выравненный материал по морфологическим и апробационным признакам. За годы сортоиспытаний исследуе-

мые сорта озимой мягкой пшеницы имели браковку в полевых условиях по всем показателям от 2 до 7%. В лабораторных условиях процент браковки несколько отличался и колебался от 1 до 8% и приходился на такие показатели, как масса 1000 семян и масса семьи, однородность и выполненность зерновок в пределах семьи, чистота семян.

В 2016–2019 гг. по продуктивности в питомниках испытания потомств второго года (ПИП-2) выделились такие сорта озимой пше-

ницы, как Аксинья (9,7 т/га), Зерноградка 11 (11,2 т/га), Ермак (10,8 т/га), Марафон (11,5 т/га), а также новый сорт Краса Дона (11,5 т/га). Процент выхода семян озимой пшеницы колебался в пределах от 67,4 до 93,3%. Максимальный процент выхода семян отмечен у сортов Ростовчанка 5 (93,3%), Находка (87,1%), Лилит (86,3%), Краса Дона (86%); минимальный выход семян – у сорта Конкурент (67,4%). Наилучшие показатели по массе 1000 семян от-

мечались у сортов Краса Дона (52,7 г), Вольный Дон (49,8 г), Вольница (49,1 г).

После всех браковок семьи из ПИП-2 объединяются и семена высеваются в питомнике размножения оригинальных семян (ОС(ПР-1)). В зависимости от урожайности и потребности семян в последующих репродукциях, семена из ПИП-2 частично высевались, а часть их оставляли на страховые фонды и для посева при необходимости в последующие годы (табл. 3).

3. Сортовой состав и качественные показатели оригинальных семян в питомнике размножения (2016-2019 гг.)

3. Varietal composition and quality indicators of original seeds in the breeding nursery (2016-2019)

Сорт	Урожайность, т/га	Чистота семян, %	Выход семян, %	Масса 1000 семян, г
Станичная	7,1	99,9	75,1	45,2
Аскет	6,5	99,9	75,6	43,0
Лидия	6,8	99,9	77,2	47,8
Донская юбилейная	6,6	99,9	78,6	44,1

В питомниках размножения урожайность по сортам озимой пшеницы варьировала от 6,6 т/га (сорт Донская юбилейная) до 7,1 т/га (сорт Станичная). Максимальное значение массы 1000 семян – у сортов Лидия (47,8 г). В семеноводстве чистота семян по всем сортам находилась на уровне 99,9%, а выход семян колебался в пределах от 75,1 до 78,6%, все основные сортовые и посевные показатели качества семян озимых культур соответствовали ГОСТ Р 52325-2005.

Выводы. Учитывая изменчивость признаков, определяющих урожайность и качество новых сортов озимой мягкой пшеницы, необходимо проводить при отборе типич-

ных растений оценку в полевых условиях, а затем их браковку в лабораторных условиях. Для обеспечения растениеводства чистосортным и качественным посевным материалом, для повышения урожайности посевов за счет использования потенциальных возможностей сорта требуется постоянная работа по ведению первичного семеноводства. Использование методики производства оригинальных семян (индивидуально-семейственный отбор) позволяет получать чистосортный посевной материал, что является продолжением селекционного процесса по сохранению и улучшению качественных показателей сортов.

Библиографические ссылки

1. Алабушев А. В., Фирсова Т. И., Филенко Г. А. Семеноводство зерновых культур в Ростовской области. Ростов н/Д.: ЗАО «Книга», 2012. 240 с.
2. Алабушев А. В., Ковтунов В. В., Ковтунова Н. А., Горпиниченко С. И. Семеноводство сорго зернового в Ростовской области // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. 2016. № 1. С. 12–15.
3. Василенко В. Н. Зональные системы земледелия Ростовской области на 2013–2020 годы. Ч. II. Ростов н/Д.: Донской изд. дом, 2013. 272 с.
4. Газе В. Л., Ионова Е. В., Марченко Д. М., Лиховидова В. А. Сортосмена озимой мягкой пшеницы как механизм увеличения продуктивности и устойчивости к абиотическим факторам среды // Зерновое хозяйство России. 2018. № 6(60). С. 16–21 DOI: 10.31367/2079-8725-2018-60-6-16-20.
5. Ионова Е. В., Лобунская И. А., Лиховидова В. А. Засуха и гидротермический коэффициент увлажнения как один из критериев оценки степени ее интенсивности (обзор литературы) // Зерновое хозяйство России. 2019. № 6(66). С. 18–22. DOI: 10.31367/2079-8725-2019-66-6-18-22.
6. Костылев П. И., Тесля Ю. П., Балюкова Э. С. Влияние репродукций семян на структуру урожайности риса // Зерновое хозяйство России. 2019. № 6(66). С. 50–54.
7. Малкандуев Х. А., Малкандуева А. Х., Шамурзаев Р. И., Гажева Р. А. Влияние репродуцирования семян на урожайность и качество озимой пшеницы // Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН № 1. 2017. С. 129–131.
8. Тимошенкова Т. А., Ващенко Ю. С. Семеноводство *Triticum durum* в Оренбургской области: проблемы и перспективы // Евразийский союз ученых. 2015. № 12(5). С. 11–14.

References

1. Alabushev A. V., Firsova T. I., Filenko G. A. Semenovodstvo zernovykh kul'tur v Rostovskoj oblasti [Seed production of grain crops in the Rostov region]. Rostov n/D.: ZAO "Kniga", 2012. 240 s.
2. Alabushev A. V., Kovtunov V. V., Kovtunova N. A., Gorpichenko S. I. Semenovodstvo sorgo zernovogo v Rostovskoj oblasti [Seed production of grain sorghum in the Rostov region] // Agrarnaya nauka Evro-Severo-Vostoka. 2016. № 1. S. 12–15.
3. Vasilenko V. N. Zonal'nye sistemy zemledeliya Rostovskoj oblasti na 2013–2020 gody [Zonal farming systems of the Rostov region for 2013–2020]. Ch. II. Rostov n/D.: Donskoj izd. dom, 2013. 272 s.
4. Gaze V. L., Ionova E. V., Marchenko D. M., Lihovidova V. A. Sortosmena ozimoy myagkoj pshenicy kak mekhanizm uvelicheniya produktivnosti i ustojchivosti k abioticheskim faktoram sredy [Variety change

of winter common wheat as a mechanism for improving productivity and resistance to abiotic environmental factors] // *Zernovoe hozyajstvo Rossii*. 2018. № 6(60). S. 16–21 DOI: 10.31367/2079-8725-2018-60-6-16-20.

5. Ionova E. V., Lobunskaya I. A., Lihovidova V. A. Zasuha i gidrotermicheskiy koeffitsient uvlazhneniya, kak odin iz kriteriev ocenki stepeni ee intensivnosti (obzor literatury) [Drought and hydrothermal moisture coefficient, as one of the criteria for assessing the degree of its intensity (literature review)] // *Zernovoe hozyajstvo Rossii*. 2019. № 6(66). S. 18–22. DOI: 10.31367/2079-8725-2019-66-6-18-22.

6. Kostylev P. I., Teslya Yu. P., Balyukova E. S. Vliyanie reprodukcij semyan na strukturu urozhajnosti risa [Influence of seed reproduction on the rice yield structure] // *Zernovoe hozyajstvo Rossii*. 2019. № 6(66). S. 50–54.

7. Malkanduev H. A., Malkandueva A. H., Shamurzaev R. I., Gazheva R. A. Vliyanie reproducirovaniya semyan na urozhajnost' i kachestvo ozimoj pshenicy [Influence of seed reproduction on the winter wheat productivity and quality] // *Izvestiya Kabardino-Balkarskogo nauchnogo centra RAN* № 1. 2017. S. 129–131.

8. Timoshenkova T. A., Vashchenko Yu. S. Semenovodstvo Triticum durum v Orenburgskoj oblasti: problemy i perspektivy [Seed production of Triticum durum in the Orenburg region: problems and prospects] // *EvrAzijskiy soyuz uchenyh*. 2015. № 12(5). S. 11–14.

Поступила: 15.07.20; принята к публикации: 10.09.20.

Критерии авторства. Авторы статьи подтверждают, что имеют на статью равные права и несут равную ответственность за плагиат.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Авторский вклад. Скворцова Ю. Г., Фирсова Т. И., Черткова Н. Г., Филенко Г. А. – концептуализация исследования, подготовка опыта, выполнение полевых и лабораторных опытов, анализ данных и их интерпретация, подготовка рукописи.

Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.