

## СРОКИ ПОСЕВА ТВЕРДОЙ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

**А. С. Попов**, кандидат сельскохозяйственных наук, зав. лабораторией технологии возделывания зерновых культур, ORCID ID: 0000-0001-6593-1138  
ФГБНУ «Аграрный научный центр «Донской»,  
347740, Ростовская обл., г. Зерноград, Научный городок 3; e-mail: vniizk30@mail.ru

Одной из важных зерновых культур является твердая озимая пшеница. Данная культура формирует зерно, из которого получают высококачественные макаронные изделия и крупы. Недостаточная изученность элементов технологии возделывания этой культуры является одним из сдерживающих факторов ее широкого использования. Срок посева – один из основных элементов технологии возделывания твердой озимой пшеницы, определяющий продолжительность и условия вегетации, от которых зависит ее урожайность. Исследования проводили в ФГБНУ «АНЦ «Донской» с 2013 по 2018 г. в полевом севообороте лаборатории технологии возделывания зерновых культур. Изучали четыре срока посева: 10, 20, 30 сентября и 10 октября по трем предшественникам (черный пар, горох, подсолнечник). Общая площадь делянки в опытах – 55 м<sup>2</sup>, учетная – 41,25 м<sup>2</sup>. Повторность – четырехкратная. Расположение вариантов в повторениях – систематическое последовательное. Опыт заложен и проведен в соответствии с методикой полевого опыта Б. А. Доспехова (1985). В результате проведенных исследований установлено, что минимальный период от посева до появления всходов твердой озимой пшеницы был по предшественнику черный пар (от 21 до 27 дней), максимальный – по предшественнику подсолнечник (от 27 до 37 дней). От фазы всходов до прекращения осенней вегетации твердой озимой пшеницы от раннего срока посева (10 сентября) до позднего срока посева (10 октября) происходит уменьшение периода вегетации растений, обеспеченность ими положительными и активными температурами, а обеспеченность влагой увеличивается в зависимости от предшественника. Максимальная урожайность твердой озимой пшеницы получена по предшественнику черный пар (от 5,74 до 6,44 т/га), а наименьшая – по предшественнику подсолнечник (от 4,61 до 5,09 т/га). По всем предшественникам, которые являются оптимальными для данной культуры, наибольшая урожайность твердой озимой пшеницы формируется при севе с 10 по 30 сентября.

**Ключевые слова:** твердая озимая пшеница, сроки посева, предшественники, урожайность.

**Для цитирования:** Попов А. С. Сроки посева твердой озимой пшеницы // Зерновое хозяйство России. 2019. № 6(66). С. 28–32. DOI: 10.31367/2079-8725-2019-66-6-28-32.



## THE SOWING DATE OF WINTER DURUM WHEAT

**A. S. Popov**, Candidate of Agricultural Sciences, head of the laboratory of grain crop cultivation technologies, ORCID ID: 0000-0001-6593-1138  
Agricultural Research Center "Donskoy",  
347740, Rostov region, Zernograd, Nauchny Gorodok, 3; e-mail: vniizk30@mail.ru

Winter durum wheat is one of the most important crops. This grain crop forms the grain from which high-quality pasta and groats are obtained. The insufficient knowledge of the elements of cultivation technology of this grain crop is one of the factors that limits its widespread use. The sowing date is one of the main elements of cultivation technology of winter durum wheat, which determines the duration and conditions of vegetation, which its productivity depends on. The study was carried out at the FSBSI "Agricultural Research Center "Donskoy" in 2013–2018 in the field crop rotation of the laboratory of grain crop cultivation technologies. There were studied four sowing dates, September 10, 20, 30 and October 10 according to three forecrops (weedfree fallow, peas, sunflower). The total area in the trials was 55 m<sup>2</sup>, and the accounting area was 41.25 m<sup>2</sup>, fourfold repetitions. The arrangement of variants in the repetitions was systematic and sequential. The trial was laid down and carried out in accordance with Dospikhov's methodology of a field trial (1985). As a result of the conducted study, it was determined that the minimum period from sowing date to winter durum wheat sprouting was in the variant with weedfree fallow (from 21 to 27 days) maximal period was in the variant with sunflower (from 27 to 37 days). From the germination period to the finish of autumn vegetation of winter durum wheat (from the early sowing date (September 10) to the late sowing date (October 10)), the vegetation period of the plants decreases, their provision with positive and active temperatures and moisture increases depending on the forecrop. The largest productivity of winter durum wheat was obtained due to weedfree fallow (from 5.74 to 6.44 t/ha), and the smallest productivity of winter durum wheat was obtained when sown after sunflower (from 4.61 to 5.09 t/ha). For all forecrops, the largest yields of winter durum wheat are formed when sowing from September 10 to September 30, which proved to be optimal for this grain crop.

**Keywords:** winter durum wheat, sowing date, forecrops, productivity.

**Введение.** Твердая пшеница является незаменимым сырьем для получения качественных макаронных изделий и круп и представлена яровым и озимым типом развития. Озимая форма по качеству не уступает яровой, а по урожайности значительно превосходит ее (Самофалова, 2012; Романенко, 2013). Производство зерна твердой пшеницы в РФ недостаточно для удовлетворения потребности в нем (Самофалова, 2016). Одним из сдерживающих факторов распространения сортов твердой озимой пшеницы является недостаточность изученности элементов

технологии, адаптированных к условиям выращивания (Самофалова, 2012; Романенко, 2013).

Срок посева – важный элемент технологии, определяющий продолжительность вегетации и влияющий у озимых культур на развитие растений осенью, их перезимовку и дальнейший рост, развитие и в конечном результате на урожайность (Алабушев, 1998).

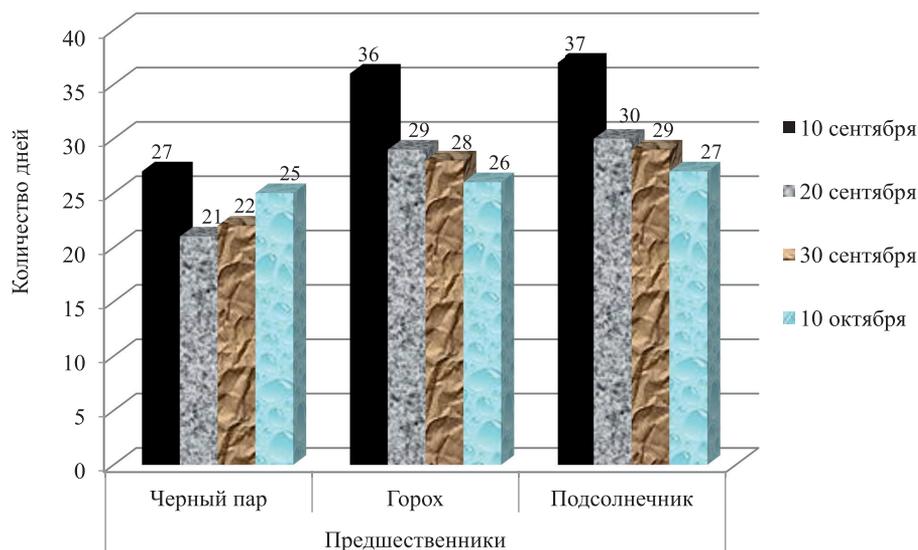
Цель исследований – определить оптимальный срок посева для твердой озимой пшеницы по различным предшественникам в южной зоне Ростовской области.

**Материалы и методы исследований.** Исследования проводили в ФГБНУ «АНЦ «Донской» в полевом севообороте лаборатории технологии возделывания зерновых культур в 2013–2018 гг. Изучали четыре срока посева: 10, 20, 30 сентября и 10 октября. Предшественники – черный пар, горох, подсолнечник.

Общая площадь делянки в опытах – 55, учетная – 41,25 м<sup>2</sup>. Повторность – четырехкратная. Расположение вариантов в повторениях – систематическое последовательное. Опыт заложен и проведен по методике полевого опыта Б. А. Дослехова (1985). Погодные условия определяли метеостанцией «Зерноград».

Почва опытного участка представлена черноземом обыкновенным тяжелосуглинистым. Гумусовый слой мощный и составляет от 75 до 140 см. Подвижный фосфор имеет низкое значение (20–25 мг/кг почвы), а обменный калий – повышенное (350–400 мг/кг почвы).

**Результаты и их обсуждение.** Посев твердой озимой пшеницы в различные сроки влиял на время появления всходов. Наименьший период от посева до появления всходов был установлен по предшественнику черный пар – от 21 до 27 дней, по предшественнику горох – от 26 до 36 дней и наибольшее время появления всходов отмечено по предшественнику подсолнечник – от 27 до 37 дней в зависимости от сроков посева (рис. 1).



**Рис. 1.** Продолжительность периода от посева до фазы всходов твердой озимой пшеницы в зависимости от срока посева и предшественников, дней

**Fig. 1.** The duration of the period from sowing to the germination of winter durum wheat, depending on the sowing date and forecrops, days

По непаровым предшественникам наблюдалось уменьшение продолжительности периода появления всходов от раннего срока (10 сентября) к позднему (10 октября). По данным предшественникам сдерживающим фактором появления всходов является отсутствие продуктивной влаги в посевном слое. Всходы появлялись только после выпадения осадков. Особенности южной зоны Ростовской области являются неравномерность и нестабильность выпадения осадков в осенний период (Самофалова, 2019), поэтому после непаровых предшественников отсутствует гарантия получения своевременных и дружных всходов.

Срок появления всходов твердой озимой пшеницы по предшественнику подсолнечник был на один день длиннее, чем по предшественнику горох. Это связано с качеством подготовки и обработки почвы перед посевом. После гороха период подготовки почвы составляет более двух месяцев, поэтому есть возможность качественно подготовить почву к посеву. После подсолнечника почва сильно иссушена, а период от его уборки и до посева твердой озимой пшеницы на подготовку почвы наименьший.

При сентябрьских сроках посева основным фактором, сдерживающим появление всходов, являлось отсутствие влаги в почве, а при посеве 10 октября, когда к этому времени выпадали осадки, основной причиной задержки получения всходов является снижение среднесуточных температур. Посев твердой озимой

пшеницы по предшественникам горох и подсолнечник 10 октября обеспечивал наименьший срок от посева до фазы всходов по сравнению с другими сроками посева, данный период составил 26 и 27 дней соответственно. По предшественнику черный пар при посеве 10 октября срок появления всходов был равен 25 дней. Это указывает на влияние подготовки почвы к посеву по различным предшественникам. Чем продолжительнее период от уборки предшественника до посева озимых культур, тем качественней проводится подготовка почвы путем формирования структурного верхнего слоя и плотного ложа, выравнивания, борьбы с сорняками, накопления влаги и т. д.

Зависимости уменьшения периода появления всходов от раннего срока к позднему по предшественнику черный пар не установлено. Предшественник черный пар не во все годы является гарантом появления своевременных всходов из-за уменьшения осадков и увеличения температуры в весенне-летний период. Однако именно по этому предшественнику наблюдали наименьшее количество дней от посева до появления всходов (от 21 до 27 дней). Наименьший период от посева до появления всходов был при посеве 20 сентября, который составил 21 день, и при сроке посева 30 сентября – 22 дня. Данные сроки посева обеспечивают минимальное количество дней нахождения семян в почве в неактивном состоянии. При посеве 10 сентября в годы, когда в почве достаточное количество влаги и всходы появляются после посе-

ва, растения твердой озимой пшеницы подвергаются поражению злаковыми мухами. Поэтому семена раннего срока посева необходимо обязательно протравливать наряду с фунгицидными препаратами и инсектицидными протравителями.

Наибольшее количество дней от посева до появления всходов отмечено по непаровым предшественникам. Семена находятся в почве наибольший период времени и подвержены риску провоцирующих осадков для наклевывания и набухания семян без получения

всходов, а также плесневению семян и поражению их болезнями, что приводит к снижению всхожести.

Наибольшее количество дней осенней вегетации установлено по предшественнику черный пар благодаря меньшему периоду от посева до всходов. Достаточная обеспеченность семян для прорастания и получения всходов по данному предшественнику способствует наибольшему количеству дней осенней вегетации растений твердой озимой пшеницы (табл. 1).

### 1. Количество дней и осадков, сумм положительных и активных температур от фазы всходов до прекращения вегетации (2013–2018 гг.)

#### 1. Number of days and precipitation, the sum of positive and active temperatures from the germination period to the finish of the vegetation period (2013–2018)

Показатель от фазы всходов до прекращения осенней вегетации	Предшественник											
	черный пар				горох				подсолнечник			
	срок посева											
	10 сентября	20 сентября	30 сентября	10 октября	10 сентября	20 сентября	30 сентября	10 октября	10 сентября	20 сентября	30 сентября	10 октября
Продолжительность периода, дней	41	36	26	13	31	28	19	12	31	27	18	11
Сумма температур, °С	380,4	302,6	190,4	97,7	268,1	223,2	137,3	90,7	268,5	213,9	130,5	87,0
Сумма активных температур, °С	226,6	170,9	87,0	35,6	159,8	113,2	55,1	35,6	155,5	107,0	49,1	35,6
Сумма осадков, мм	63,3	57,6	36,9	17,3	32,6	32,6	23,4	16,8	32,6	28,7	22,0	16,8
ГТК	2,8	3,4	4,2	4,9	2,0	2,9	4,2	4,7	2,1	2,7	4,5	4,7

По всем изучаемым предшественникам наибольшее количество дней от всходов до прекращения осенней вегетации было установлено при посеве 10 сентября (41 день по черному пару, 31 день по предшественнику горох, 31 день по предшественнику подсолнечник). По непаровым предшественникам период осенней вегетации при посеве 10 сентября и 20 сентября составляет от 27 до 31 дней, так как всходы, как правило, появляются после выпадения осадков.

Наименьший период от всходов до прекращения осенней вегетации составляет от 11 до 13 дней в зависимости от предшественника, что не позволяет хорошо развиваться растениям твердой озимой пшеницы до ухода в зиму. При этом сорта твердой озимой пшеницы данного срока посева не снижают морозо-, зимостойкость и по перезимовке не уступают другим срокам посева.

Основными факторами условий вегетации сельскохозяйственных растений, наряду с элементами питания, является обеспеченность их температурой и влагой, особенно для засушливых условий Ростовской области (Овсянникова, 2008; Янковский, 2011). Для семян твердой озимой пшеницы обеспечение оптимальных условий прорастания особенно важно, так как эта культура снижает всхожесть семян в условиях возрастающего водного стресса (Лиховидова, 2019).

Сроки посева влияют на период появления всходов твердой озимой пшеницы, что способствует изменению накопления температур и обеспеченности растений влагой в осенний период вегетации.

Важным показателем обеспеченности растений влагой является количество осадков, выпадающих за осеннюю вегетацию после появления всходов. Количество осадков уменьшалось по всем предшественникам от раннего срока 10 сентября к позднему сроку посева 10 октября. По предшественнику горох количество осадков за осеннюю вегетацию при посеве 10 сентября и 20 сентября одинаково (32,6 мм), а по предшественнику подсолнечник между данны-

ми сроками посева разница в количестве выпавших осадков незначительна (3,9 мм).

По предшественнику черный пар количество выпавших осадков от фазы всходов до прекращения вегетации было наибольшим (от 17,3 до 63,3 мм) по сравнению с предшественниками горох и подсолнечник (от 16,8 до 32,6 мм) в зависимости от срока посева. Учитывая, что черный пар является накопителем продуктивной влаги за осенне-зимний и весенне-летний период, а в годы, когда по данному предшественнику появляются всходы после посева, осадки, выпадающие осенью, являются дополнительным положительным фактором хорошей вегетации в послевсходовый период. Таким образом, вегетирующим растениям твердой озимой пшеницы в осенний период создаются более благоприятные условия вегетации по влагообеспеченности по сравнению с непаровыми предшественниками.

При посеве 10 октября количество осадков и сумм положительных температур по черному пару и непаровыми предшественниками от фазы всходов до прекращения вегетации различалось незначительно – на 0,5 мм и на 7,0–10,7 °С. Сумма активных температур между данными предшественниками была одинакова. Это указывает на то, что поздний срок посева создает одинаковые условия по температурному режиму, а по накоплению влаги, питательных веществ и качеству обработки почвы условия формируются разные.

Наибольшие суммы положительных и активных температур установлены по предшественнику черный пар, величина которых колебалась от 97,7 до 380,4 °С и от 35,6 до 226,6 °С соответственно. Наименьшее их количество было по предшественнику подсолнечник (сумма положительных температур составила от 87,0 до 268,5 °С; сумма активных температур – от 35,6 до 155,5 °С). Промежуточное значение по сумме температур, накопленных за осеннюю вегетацию, занимал предшественник горох (сумма положительных температур – от 90,7 до 268,1 °С; сумма активных температур – от 35,6 до 159,8 °С).

Для оценки условий увлажнения осеннего периода от всходов до прекращения вегетации использовался гидротермический коэффициент Селянинова. В послевсходовый период по всем срокам посева твердой озимой пшеницы условия увлажнения характеризовались как избыточно увлажненные (более 1,6).

Гидротермический коэффициент увеличивался от раннего срока к позднему (от 10 сентября к 10 октября) на фоне снижения сумм активных температур по всем предшественникам. Это указывает на то, что при позднем сроке посева растения испытывают недостаток в сумме активных температур, а условия увлажнения данного срока характеризуются наибольшим гидротермическим коэффициентом.

## 2. Влияние сроков посева твердой озимой пшеницы по различным предшественникам на урожайность зерна, т/га (2014–2018 гг.)

### 2. Effect of the sowing dates of winter durum wheat with various forecrops on grain productivity, t/ha (2014–2018)

Срок посева	Предшественник		
	черный пар	горох	подсолнечник
10 сентября	6,33	5,93	5,01
20 сентября	6,48	5,98	5,09
30 сентября	6,29	5,83	5,00
10 октября	5,74	5,39	4,61
НСР <sub>0,05</sub>	0,29	0,26	0,27

Данный предшественник способствует получению наибольшей урожайности при посеве 20 сентября – 6,48 т/га, при этом достоверной разницы между данным сроком посева и посевом 10 и 30 сентября не установлено. Урожайность при посеве 10 и 30 сентября была на 0,15 и 0,19 т/га меньше, чем при посеве 20 сентября. Существенное снижение урожайности по предшественнику черный пар наблюдалось при посеве 10 октября – до 5,74 т/га.

По непаровым предшественникам установлена аналогичная закономерность формирования урожайности. По предшественникам горох и подсолнечник урожайность была наибольшей при посеве 10, 20 и 30 сентября (по предшественнику горох – с 5,83 до 5,98 т/га; по предшественнику подсолнечник – с 5,00 до 5,09 т/га). Достоверно меньше урожайность по непаровым предшественникам формировалась при посеве 10 октября. По предшественнику горох урожайность при данном сроке посева составила 5,39 т/га, а по предшественнику подсолнечник – 4,61 т/га.

В южной зоне Ростовской области согласно Зональной системе земледелия Ростовской

области (2013) предельно допустимыми сроками сева установлен период с 6 по 15 октября. Проведенные исследования по изучению сроков посева позволили установить, что при смещении сроков сева с 10, 20 и 30 сентября на конец допустимых (в нашем опыте 10 октября, который приходится на середину допустимых сроков посева) урожайность твердой озимой пшеницы уменьшается от 0,55 до 0,74 т/га.

Недостаток температур поздних сроков посева способствует слабому развитию растений с осени, что невозможно компенсировать в последующие периоды вегетации. Растения посева 10 октября уходят в зиму слабо развитые, нераскутившиеся и формируют наименьшую урожайность зерна твердой озимой пшеницы. Основным показателем элементов технологии возделывания сельскохозяйственных культур является урожайность. По предшественнику черный пар во все сроки посева урожайность зерна (от 5,74 до 6,48 т/га) по изучаемым сортам твердой озимой пшеницы (Амазонка, Курант, Агат донской, Кристелла, Лазурит) была наибольшей по сравнению с другими предшественниками (табл. 2).

Выводы. В условиях южной зоны Ростовской области для формирования наибольшей урожайности зерна твердой озимой пшеницы лучшим предшественником является черный пар. Своевременное проведение посева в оптимальные сроки способствует наиболее полной реализации продуктивности данной культуры. При выборе предшественника в первую очередь необходимо проводить сев по паровым предшественникам, затем по лучшим непаровым и заканчивать посев на полях с низким уровнем агрофона. При этом посев твердой озимой пшеницы должен быть проведен в максимально сжатые сроки в период с 10 по 30 сентября.

### Библиографические ссылки

1. Алабушев В. А., Алабушев А. В., Сорокин Б. Н. Теоретические основы растениеводства. Ростов н/Д.: ПТ «Придонье», 1998. 192 с.
2. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.
3. Лиховидова В. А., Казакова А. С., Самофалова Н. Е. Влияние водного и температурного стрессов на всхожесть семян сортов твердой озимой пшеницы, полученных в контрастные по погодным условиям годы // Зерновое хозяйство России. 2019. № 5(65) С. 34–39.
4. Овсянникова Г. В., Кривошеева Е. Д. Влияние предшественников на урожайность озимой пшеницы в зависимости от обеспеченности почвы влагой и основными элементами питания // Научное обеспечение стабильности производства зерновых культур: сборник. Ростов н/Д.: ЗАО «Книга», 2008. С. 332–337.
5. Романенко А. А., Беспалова Л. А., Мудрова А. А. и др. Ресурсосберегающая технология производства озимой твердой пшеницы. Рекомендации // М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2013. 52 с.
6. Самофалова Н. Е., Дубинина О. А., Самофалов А. П., Иличкина Н. П. Роль метеофакторов в формировании продуктивности озимой твердой пшеницы // Зерновое хозяйство России. 2019. № 5(65). С. 18–23. DOI: 2079-8725-2019-65-5-18-23.
7. Самофалова Н. Е., Иличкина Н. П., Авраменко М. А. и др. Коммерческие сорта озимой твердой пшеницы и особенности их семеноводства // Зерновое хозяйство России. 2016. № 6(48). С. 42–47.
8. Самофалова Н. Е., Попов А. С., Иличкина Н. П. и др. Твердая (тургидная) озимая пшеница в Ростовской области (сортовой состав, технология возделывания, семеноводство) // Научно-практические рекомендации. Ростов н/Д., 2012. 80 с.

9. Янковский Н. Г. Влияние водного режима почвы на урожайность твердой озимой пшеницы в зависимости от предшественников // Материалы Юбилейной Международной научно-практической конференции, посвященной 80-летию заслуженного деятеля науки России, доктора с.-х. наук, профессора В. А. Алабушева (17–18 февраля 2011 г.). Пос. Персиановский: типография Донского аграрного университета, 2011. С. 140–143.

#### References

1. Alabushev V. A. *Teoriticheskie osnovy rastenievodstva* [The theoretical basis of plant-breeding]. Rostov n/D.: PT "Pridon'e", 1998. 192 s.

2. Dospelkov B. A. *Metodika polevogo opyta* [Methodology of a field trial]. M.: Agropromizdat, 1985. 351 s.

3. Lihovidova V. A., Kazakova A. S., Samofalova N. E. Vliyanie vodnogo i temperaturnogo stressov na vskhozhest' semyan sortov tverdoj ozimoj pshenicy, poluchennyh v kontrastnye po pogodnym usloviyam gody [The effect of water and temperature stresses on the germination of durum winter wheat varieties obtained in contrasting weather conditions] // *Zernovoe hozyajstvo Rossii*. 2019. № 5(65). S. 34–39.

4. Ovsyannikova G. V., Krivosheeva E. D. Vliyanie predshestvennikov na urozhajnost' ozimoj pshenicy v zavisimosti ot obespechennosti pochvy vlagoy i osnovnymi elementami pitaniya [The effect of forecrops on the winter wheat yields, depending on the availability of soil moisture and basic nutrients] // *Nauchnoe obespechenie stabil'nosti proizvodstva zernovyh kul'tur: sbornik*. Rostov n/D.: ZAO "Kniga", 2008. S. 332–337.

5. Romanenko A. A., Bespalova L. A., Mudrova A. A. i dr. Resursosberegayushchaya tekhnologiya proizvodstva ozimoj tverdoj pshenicy [Resource-saving technology for winter durum wheat production] // *Rekomendacii*. M.: FGBNU "Rosinformagrotekh", 2013. 52 s.

6. Samofalova N. E., Dubinina O. A., Samofalov A. P., Ilichkina N. P. Rol' meteorofaktorov v formirovanii produktivnosti ozimoj tverdoj pshenicy [The role of meteorological factors in the formation of winter durum wheat productivity] // *Zernovoe hozyajstvo Rossii*. 2019. № 5(65). S. 18–23. DOI: 2079-8725-2019-65-5-18-23.

7. Samofalova N. E., Ilichkina N. P., Avramenko M. A. i dr. Kommercheskie sorta ozimoj tverdoj pshenicy i osobennosti ih semenovodstva [Commercial varieties of winter durum wheat and especially their seed production] // *Zernovoe hozyajstvo Rossii*. 2016. № 6(48). S. 42–47.

8. Samofalova N. E., Popov A. S., Ilichkina N. P. i dr. Tverdaya (turgidnaya) ozimaya pshenica v Rostovskoj oblasti (sortovoj sostav, tekhnologiya vozdeleyvaniya, semenovodstvo) [Winter durum (turgid) wheat in the Rostov region (varietal composition, cultivation technology, seed production)] // *Nauchno-prakticheskie rekomendacii*. Rostov n/D., 2012. 80 s.

9. Yankovskij N. G. Vliyanie vodnogo rezhima pochvy na urozhajnost' tverdoj ozimoj pshenicy v zavisimosti ot predshestvennikov [The effect of the water soil regime on the yield of winter durum wheat, depending on forecrops] // *Materialy Yubilejnoj Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii, posvyashchennoj 80-letiyu zaslužennogo deyatelya nauki Rossii, doktora s.-h. nauk, professora V. A. Alabusheva (17–18 fevralya 2011 g.)*. Pos. Persianovskij: tipografiya Donskogo agrarnogo universiteta, 2011. S. 140–143.

Поступила: 8.10.19; принята к публикации: 16.10.19.

**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.** Попов А. С. – концептуализация исследования, подготовка опыта, выполнение опыта и сбор данных, анализ данных и их интерпретация, подготовка рукописи.

**Автор прочитал и одобрил окончательный вариант рукописи.**