

УДК: 633.16:631.559

DOI: 10.31367/2079-8725-2021-75-3-69-74

## УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА ЯЧМЕНЯ-ДВУРУЧКИ СОРТА МАРУСЯ В ОЗИМОМ И ЯРОВОМ ПОСЕВАХ

**А.С. Попов**<sup>1</sup>, кандидат сельскохозяйственных наук, заведующий отделом технологии возделывания зерновых и пропашных культур, ORCID ID: 0000-0001-6593-1138;  
**Г.В. Овсянникова**<sup>1</sup>, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник лаборатории технологии возделывания зерновых культур, ORCID ID: 0000-0002-4172-0878;  
**А.А. Сухарев**<sup>1</sup>, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник лаборатории технологии возделывания зерновых культур, ORCID ID: 0000-0002-4172-0878;  
**А.А. Донцова**<sup>1</sup>, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник лаборатории, ORCID ID: 0000-0002-6570-4303;  
**Г.М. Зеленская**<sup>2</sup>, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры растениеводства и садоводства, ORCID ID: 0000-0002-1537-9207;  
**О.С. Лесных**<sup>2</sup>, аспирант кафедры растениеводства и садоводства, ORCID ID: 0000-0003-4879-2644

<sup>1</sup>ФГБНУ «Аграрный научный центр «Донской»,  
347730, Ростовская обл., г. Зерноград, Научный городок, 3; e-mail: vniizk30@mail.ru;

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Донской ГАУ»,  
346493, Ростовская обл., Октябрьский р-н, п. Персиановски., ул. Кривошлыкова, 24

Исследования проводили на черноземах обыкновенных в южной зоне Ростовской области в ФГБНУ «АНЦ «Донской» (2017–2020 сельскохозяйственные годы). Цель работы – выявить влияние осенних и весенних сроков посева на урожайность и качество зерна ячменя-двуручки сорта Маруся по различным предшественникам. Представлена динамика урожайности сорта Маруся в зависимости от сроков посева по предшественникам кукуруза на зерно и подсолнечник. Выявлена высокая пластичность сорта Маруся по непаровым предшественникам, где он формирует высокую урожайность при посеве осенью в различные сроки. Отмечена положительная реакция сорта на посев 10, 20 и 30 сентября, где максимум урожайности по предшественнику кукуруза на зерно составил 6,76–6,91 т/га. При посеве в более поздние сроки наблюдалась тенденция к снижению урожайности. В яровом посеве отмечено наибольшее содержание белка в зерне (11,0 и 11,6%), однако, благодаря наибольшей урожайности максимальный сбор белка был в осенних сроках посева – до 0,71 т/га. Расчет экономической эффективности производства зерна показал, что наибольшая рентабельность (214,1 и 214,4%) была получена при посеве сорта Маруся 10 и 20 сентября по предшественнику кукуруза на зерно. В среднем за годы исследований максимальный условный чистый доход по этому предшественнику в зависимости от срока посева составил в озимом посеве – от 59658 до 84261 руб./га и в яровом посеве – от 48881 до 59170 руб./га. Минимальная рентабельность – 62,1–75,2% установлена при посеве весной через 10 дней после наступления физической спелости почвы.

**Ключевые слова:** ячмень-двуручка, сорт Маруся, предшественник, срок посева, урожайность, качество зерна, экономическая эффективность.

**Для цитирования:** Попов А.С., Овсянникова Г.В., Сухарев А.А., Донцова А.А., Зеленская Г.М., Лесных О.С. Урожайность и качество зерна ячменя-двуручки сорта Маруся в озимом и яровом посевах // Зерновое хозяйство России. 2021. № 3(75). С. 69–74. DOI: 10.31367/2079-8725-2021-75-3-69-74.



## GRAIN PRODUCTIVITY AND QUALITY OF THE FACULTATIVE BARLEY VARIETY 'MARUSYA' WHEN SOWING IN WINTER AND SPRING

**A.S. Popov**<sup>1</sup>, Candidate of Agricultural Sciences, head of the department of grain and row crops cultivation, ORCID ID: 0000-0001-6593-1138;  
**G.V. Ovsyannikova**<sup>1</sup>, Candidate of Agricultural Sciences, leading researcher of the laboratory for grain and row crops cultivation, ORCID ID: 0000-0002-4172-0878;  
**A.A. Sukharev**<sup>1</sup>, Candidate of Agricultural Sciences, senior researcher of the laboratory for grain and row crops cultivation, ORCID ID: 0000-0002-4172-0878  
**A.A. Dontsova**<sup>1</sup>, Candidate of Agricultural Sciences, leading researcher of the department of barley breeding and seed production, ORCID ID: 0000-0002-6570-4303;  
**G.M. Zelenskaya**<sup>2</sup>, Doctor of Agricultural Sciences, professor of the department of plant-growing and horticulture, ORCID ID: 0000-0002-1537-9207;  
**O.S. Lesnykh**<sup>2</sup>, post graduate of the department of plant-growing and horticulture, ORCID ID: 0000-0003-4879-2644

<sup>1</sup>Agricultural Research Center "Donskoy",  
347740, Rostov region, Zernograd, Nauchny Gorodok, 3; e-mail: vniizk30@mail.ru;

<sup>2</sup>Donskoy State Agricultural University,  
346493, Rostov region, Oktyabrsky district, v. Persianovsky, Krivoshlykov Str 24

The current study was carried out on ordinary blackearth (chernozem) in the southern part of the Rostov region in the FSBSI "ARC "Donskoy" (2017–2020 agricultural years). The purpose of the work was to identify the effect of autumn and spring sowing periods on grain productivity and quality of the facultative barley variety 'Marusya' according

to various forecrops. There has been considered the dynamics of the productivity of the variety 'Marusya' depending on the sowing time when sown after maize for grain and sunflower. There has been established high adaptability of the variety 'Marusya' after nonfallow forecrops. It has formed a high productivity when sown in autumn at various times. There has been found out a positive reaction of the variety to sowing on September 10, 20 and 30, where the maximum productivity when sown after maize for grain was 6.76–6.91 t/ha. When sowing at later time, there was a slight decrease in productivity. When sown in spring, the highest protein percentage in grain was 11.0 and 11.6%. However, due to the highest productivity, the maximum protein yield was when sowing in autumn, up to 0.71 t/ha. The calculation of the economic efficiency of grain production showed that the highest profitability (214.1 and 214.4%) was obtained when the variety 'Marusya' was sown on September 10 and 20 after maize for grain. On average, over the years of study, the maximum conditional net income according to the forecrop, depending on the sowing time, was from 59658 to 84261 rubles/ha when sown in winter and from 48881 to 59170 rubles/ha in spring. The minimum profitability 62.1–75.2% was identified when sown in spring in 10 days after the soil was physically mature.

**Keywords:** facultative barley, the variety 'Marusya', forecrop, sowing time, productivity, grain quality, economic efficiency.

**Введение.** В Европе и Российской Федерации ячмень является основной зернофуражной культурой, которая используется для производства кормов, круп, пива, а также в текстильной, кондитерской и кожевенной промышленности (Алабушев и др., 2017, 2018; Филиппов и др., 2020; Lovarelli, 2020). Ячмень – самая раннеспелая, засухоустойчивая и солевыносливая культура среди зерновых (Арькова и Крюков, 2008).

В ФГБНУ «АНЦ «Донской» более 50 лет создают сорта ячменей-двуручек, имеющие яровую и озимую форму развития. Одним из таких сортов является новый перспективный сорт Маруся. По длине вегетационного периода он относится к среднеранней группе созревания. Обладает достаточно высоким уровнем зимостойкости и засухоустойчивости. Сорт устойчив к полеганию (Самофалова и др., 2019; Филиппов и др., 2020). В межстанционном сортоиспытании (2016–2018 гг.) из 28 сортов он формировал наибольшую урожайность (Филиппов и др., 2019).

Цель работы – выявить влияние осеннего и весеннего сроков посева на урожайность и качество зерна ячменя-двуручки сорта Маруся по различным предшественникам.

**Материалы и методы исследований.** Исследования проводили (2018–2020 гг.) в севообороте лаборатории технологии возделывания зерновых культур ФГБНУ «АНЦ «Донской». Ячмень-двуручка сорта Маруся высевали по предшественникам кукуруза на зерно и подсолнечник. Сроки посева осенью: 10 сентября, 20 сентября, 30 сентября, 10 октября, 15 ноября (подзимний посев). Сроки посева весной: 1 срок – при наступлении физической спелости почвы; 2 срок – через 10 дней после наступления физической спелости почвы. Исследования осуществляли в соответствии с общепринятыми методиками (Доспехов, 2014; Методика, 2019). Общая площадь делянки в опытах – 55 м<sup>2</sup>, учетная – 41,25 м<sup>2</sup>, повторность – четырехкратная. Норма посева – 5 млн всхожих семян на 1 га. Почва опытного участка – чернозем обыкновенный карбонатный тяжелосуглинистый. Содержание в пахотном слое почвы: гумус – 3,2%; рН – 7,0; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 18,5–20,0; K<sub>2</sub>O – 342–360 мг/кг почвы. Рельеф ровный.

При характеристике погодно-климатических условий южной зоны Ростовской области за норму приняты среднеголетние данные

метеостанции «Зерноград» (Попов, диссертация доктора сельскохозяйственных наук, 2020). За годы проведения исследований в сложившихся неблагоприятных гидротермических условиях осенью отмечалось сильное иссушение почвы, особенно по непаровым предшественникам. Всходы всех осенних сроков посева практически были получены одинаково – к 1 ноября после выпавших осадков.

Количество осадков является определяющим фактором при формировании урожайности (Nakala, 2020; Khokonova, 2020). В 2018 году наблюдалось проявление засушливых условий в период весенне-летней вегетации. Сумма осадков составила 25,9 мм, или 16,6% от нормы (156 мм), а в июне (период налива и созревания зерна) 19 дней минимальная относительная влажность воздуха опускалась до 30% и ниже.

В 2019 году осадки выпадали неравномерно по сезонам и месяцам, а их сумма за год составила 436,2 мм (норма – 545,7 мм). В июне за месяц выпало всего 10,8 мм, или 16,3% от среднеголетней нормы (66,4 мм) и 13 дней были засушливыми (относительная влажность воздуха – 40% и ниже).

В 2020 году сумма осадков составила 409,4 мм, или 75% от нормы. В марте осадков не было, а в апреле их выпало всего 18,2 мм (норма – 37,4 мм) и минимальная относительная влажность воздуха опускалась до 10–14%. Большая часть весенних осадков пришлась на май, когда их количество составило 79,9 мм, или на 62,1% выше нормы (49,3 мм).

Все технологические приемы возделывания ячменя осуществляли в соответствии с современными рекомендациями (Лопатыко и Филиппов, 2013).

**Результаты и их обсуждение.** Пропашные культуры считаются жесткими предшественниками, так как после них складывается неудовлетворительный режим влагообеспеченности для озимых зерновых культур, что способствует получению поздних всходов. В результате чего период «посев-всходы» становится продолжительным из-за недостаточного количества суммы положительных температур воздуха. В среднем за годы исследований максимальная урожайность была получена как по предшественнику кукуруза на зерно (6,76–6,91 т/га), так и по предшественнику подсолнечник (6,02–6,12 т/га) при посеве 10, 20 и 30 сентября (табл. 1). Посев

10 октября по предшественнику кукуруза на зерно способствовал снижению урожайности по сравнению с сентябрьскими сроками посева на 4,0–6,1% и при подзимнем посеве

на 27,7–29,2%, по предшественнику подсолнечник – на 4,2–5,7% и на 25,6–26,8% соответственно.

### 1. Урожайность и сбор белка сорта Маруся в зависимости от предшественников и сроков посева, т/га (среднее за 2018–2020 гг.)

#### 1. Protein productivity and yields of the facultative variety 'Marusya' depending on forecrops and sowing time, t/ha (average in 2018–2020)

Срок посева	Урожайность	Сбор белка
Озимый посев		
Предшественник – кукуруза на зерно		
10 сентября	6,91	0,70
20 сентября	6,90	0,71
30 сентября	6,76	0,69
10 октября	6,49	0,66
15 ноября	4,89	0,49
Предшественник – подсолнечник		
10 сентября	6,03	0,60
20 сентября	6,12	0,60
30 сентября	6,02	0,59
10 октября	5,77	0,58
15 ноября	4,48	0,44
НСР <sub>05</sub>	0,24	–
Влияние фактора А (предшественник) – 69,7%. Влияние фактора В (срок посева) – 15,7%. Взаимодействие факторов АВ – 5,7%		
Яровой посев		
Предшественник – кукуруза на зерно		
1 срок (физическая спелость почвы)	4,85	0,54
2 срок (10 дней после первого срока)	4,01	0,46
Предшественник – подсолнечник		
1 срок (физическая спелость почвы)	4,45	0,49
2 срок (10 дней после первого срока)	3,71	0,42
НСР <sub>05</sub>	0,26	–
Влияние фактора А (предшественник) – 19,3%. Влияние фактора В (срок посева) – 65,4%. Взаимодействие факторов АВ – 1,0%		

При осенних сроках посева определяющим фактором в формировании урожайности являлся предшественник (69,7%), а при посеве весной урожайность зависела от срока посева (65,4%).

При посеве ячменя-двуручки сорта Маруся весной, при наступлении физической спелости почвы, уровень урожайности зерна по предшественникам кукуруза на зерно (4,85 т/га) и подсолнечник – (4,45 т/га) был близок к урожайности подзимнего срока посева по этим предшественникам – 4,89 и 4,48 т/га соответственно. Весенний посев через 10 дней после первого срока способствовал снижению урожайности на 16,6 и 18,0%.

Предшественник подсолнечник снижал уровень урожайности сорта Маруся по сравнению с предшественником кукуруза на зерно при посеве осенью на 8,4–12,7% и на 7,5–8,2% при посеве весной.

Показатели качества зерна ячменя-двуручки сорта Маруся изменялись в зависимости от срока посева незначительно и зависели главным образом от предшественника, а сбор белка с единицы площади напрямую зависел от урожайности культуры. Максимальный сбор

белка (при высокой урожайности зерна) отмечен при посеве 10, 20 и 30 сентября, но достиг 0,69–0,71 т/га по предшественнику кукуруза на зерно и 0,59–0,60 т/га по предшественнику подсолнечник. При посеве осенью и весной сбор белка был выше по предшественнику кукуруза на зерно, чем по предшественнику подсолнечник на 10,2–15,5 и 8,7–9,3% соответственно.

Предшественники не оказывали влияние на показатели качества зерна ячменя-двуручки сорта Маруся. Содержание белка в зерне по изучаемым предшественникам варьировало при посеве осенью от 9,8 до 10,3% и при посеве весной – от 11,0 до 11,6% (табл. 2).

Натура зерна у ячменя-двуручки сорта Маруся незначительно изменялась по срокам посева с 10 сентября по 10 октября, но наблюдалась тенденция к ее снижению с 613 до 608 г/л по предшественнику кукуруза на зерно и с 608 до 605 г/л по предшественнику подсолнечник. При подзимнем посеве (15 ноября) натура зерна снизилась на 16–21 г/л по предшественнику кукуруза на зерно, а по предшественнику подсолнечник – на 11–14 г/л в сравнении с осенними сроками посева.

**2. Показатели натуре, массы 1000 зёрен и белка у сорта Маруся в зависимости от сроков посева и предшественников (среднее за 2018–2020 гг.)**  
**2. Indicators of quality and 1000 grain weight of the facultative variety 'Marusya' depending on forecrops and sowing time (average in 2018–2020)**

Срок посева	Натура, г/л	Масса 1000 зерен, г	Содержание белка в зерне, %
Озимый посев			
Предшественник – кукуруза на зерно			
10 сентября	613	41,6	10,1
20 сентября	613	42,6	10,3
30 сентября	611	42,5	10,3
10 октября	608	42,3	10,0
15 ноября	592	42,4	10,0
Предшественник – подсолнечник			
10 сентября	608	42,0	9,9
20 сентября	607	41,9	9,8
30 сентября	605	41,6	9,9
10 октября	605	42,5	9,8
15 ноября	594	42,5	9,9
Яровой посев			
Предшественник – кукуруза на зерно			
1 срок (физическая спелость почвы)	568	41,1	11,0
2 срок (10 дней после первого срока)	564	39,9	11,6
Предшественник – подсолнечник			
1 срок (физическая спелость почвы)	559	39,9	11,1
2 срок (10 дней после первого срока)	542	39,1	11,4

Натуразернасушественноснижаласьпривесеннем посеве по сравнению с осенним посевом – на 26–49 г/л по предшественнику кукуруза на зерно и на 33–66 г/л по предшественнику подсолнечник. При посеве весной также наблюдалось снижение массы 1000 зёрен – по предшественнику кукуруза на 1,2–2,5 г и по предшественнику подсолнечник на 1,5–3,1 г.

Расчёт экономической эффективности показал, что наибольшая рентабельность про-

изводства (214,4 и 214,1%), максимальный условный чистый доход (57457 и 57375 руб./га) при наименьшей себестоимости продукции (3881 и 3885руб./т) были получены по предшественнику кукуруза на зерно при посеве сорта Маруся осенью 10 и 20 сентября соответственно (табл. 3). По предшественнику подсолнечник рентабельность этих сроков посева была ниже и составила 174,5–178,7%.

**3. Экономическая эффективность возделывания ячменя-двуручки сорта Маруся по различным предшественникам и срокам посева осенью и весной (среднее за 2018–2020 гг.)**

**3. Economic cultivation efficiency of the facultative variety 'Marusya' depending on various forecrops and sowing time in autumn and spring (average in 2018–2020)**

Срок посева	Урожайность, т/га	Стоимость валовой продукции, руб./га	Условный чистый доход, руб./га	Себестоимость, руб./т	Рентабельность, %
Осенний посев					
Предшественник – кукуруза на зерно					
10 сентября	6,91	84261	57457	3881	214,4
20 сентября	6,90	84180	57375	3885	214,1
30 сентября	6,76	82472	55667	3965	207,7
10 октября	6,49	79178	52373	4130	195,4
15 ноября	4,89	59658	32853	5482	122,6
Предшественник – подсолнечник					
10 сентября	6,03	73566	46761	4445	174,5
20 сентября	6,12	74705	47900	4377	178,7
30 сентября	6,02	73444	46639	4453	174,0
10 октября	5,77	70394	43589	4646	162,6
15 ноября	4,48	54603	27798	5989	103,7
Весенний посев					
Предшественник – кукуруза на зерно					
1 срок	4,85	59170	31265	5754	112,0
2 срок	4,01	48881	20976	6965	75,2
Предшественник – подсолнечник					
1 срок	4,45	54331	26426	6266	94,7
2 срок	3,71	45221	17316	7528	62,1

При поздних сроках посева осенью 30 сентября и 10 октября по предшественникам кукуруза на зерно и подсолнечник экономические показатели снижались: рентабельность – до 207,7 и 195,4; 174,0 и 162,6%; условный чистый доход – до 55667 и 52373; 46639 и 43589 руб./га соответственно. Подзимний посев (15 ноября) для сорта Маруся оказался менее эффективным в сравнении с другими изучаемыми осенними сроками посева – отмечено снижение рентабельности до 122,6 % по предшественнику кукуруза на зерно и до 103,7% по предшественнику подсолнечник соответственно.

В весеннем посеве у ячменя-двуручки сорта Маруся наблюдалось дальнейшее снижение рентабельности по сравнению с осенними сроками посева. Наибольшие экономические показатели возделывания сорта Маруся получены при посеве его весной в ранний срок (при физической спелости почвы) и уровень рентабельности по предшественникам кукуруза на зерно и подсолнечник составил 112,0 и 94,7% соответственно. Посев на 10 дней позже первого срока по этим предшественникам способствовал увеличению себестоимости зерна до 6965 и 7528 руб./га, снижению рентабельности и условного чистого дохода до 75,2 и 62,1%; 20976 и 17316 руб./га соответственно.

**Выводы.** В условиях южной зоны Ростовской области при возделывании ячменя-двуручки сорта Маруся по предшествен-

никам кукуруза на зерно и подсолнечник максимальная урожайность формировалась при осенних сроках посева (10, 20 и 30 сентября) – 6,76–6,91 и 6,02–6,12 т/га соответственно. При подзимнем сроке посева урожайность снижалась по этим предшественникам до 4,89 и 4,48 т/га соответственно. Дальнейшее снижение уровня урожайности у ячменя-двуручки сорта Маруся по предшественникам кукуруза на зерно и подсолнечник наблюдалось при весенних сроках посева – 4,85–3,71 т/га соответственно.

Максимальный сбор белка с единицы площади у сорта Маруся отмечен при осеннем посеве – 10 и 20 сентября, как по предшественнику кукуруза на зерно, так и по предшественнику подсолнечник, достигая 0,70–0,71 и 0,60 т/га соответственно.

Сорт Маруся при весенних сроках посева формировал зерно с меньшими показателями природы (542–568 г/л), массы 1000 зерен (39,1–41,1 г) по сравнению с осенними сроками посева (натура – 592–613 г/л; масса 1000 зерен – 41,6–42,6 г).

Лучшие экономические показатели у сорта Маруся наблюдались по предшественнику кукуруза на зерно, по сравнению с предшественником подсолнечник, как при посеве осенью (10–20 сентября), так и первом сроке посева весной, рентабельность – 214,4 и 112,0% соответственно.

#### Библиографические ссылки

1. Алабушев А.В. Состояние и пути эффективной отрасли растениеводства (избранные труды). Ростов н/Д.: ЗАО «Книга», 2012. 234 с.
2. Алабушев А.В., Яценко В.А., Попов А.С., Герасименко Г.П., Донцова А.А. Урожайность и качество зерна сортов ячменя ярового в восточной зоне Ростовской области // Зерновое хозяйство России. 2017. № 3(51). С. 3–7.
3. Алабушев А.В., Попов А.С., Лысенко А.А., Яценко В. А. Урожайность и качество сортов озимого ячменя в восточной зоне Ростовской области // Зерновое хозяйство России. 2018. № 4(58). С. 21–24. <https://doi.org/10.31367/2079-8725-2018-58-4-21-24>.
4. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Колос, 2014. 336 с.
5. Лопатько Ю.П., Филиппов Е.Г. Технология возделывания ячменя. Ростов н/Д.: ЗАО «Книга», 2013. 128 с.
6. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. М.: ООО «Группа компаний Море», 2019. Вып. 1. 384 с.
7. Радченко Л.А., Радченко А.Ф., Ганоцкая Т.Л., Филиппов Е.Г., Донцова А.А. Продуктивность и устойчивость к неблагоприятным факторам среды сортов-двуручек ячменя при посеве в осенний и весенний сроки // Зерновое хозяйство России. 2020. № 5(71). С. 15–20. <https://doi.org/10.31367/2079-8725-2020-71-5-15-20>.
8. Самофалова Н.Е., Скрипка О.В., Марченко Д.М., Филиппов Е.Г., Донцова А.А., Краснова Е.В., Кривошеев Г.Я., Ковтунова Н.А., Ковтунов В.В., Игнатьев С.А. Характеристика сортов и гибридов ФГБНУ «АНЦ «Донской»: каталог. Воронеж: ООО «Издательство «Черноземье», 2019. 134 с.
9. Филиппов Е.Г., Донцова А.А., Брагин Р.Н. Оценка показателей адаптивности сортов озимого ячменя в условия юга России // Зерновое хозяйство России. 2019. № 4(64). С.14–18. <https://doi.org/10.31367/2079-8725-2019-64-4-14-18>.
10. Филиппов Е.Г., Донцова А.А., Донцов Д.П., Нестеренко В.В., Серкин Н.В., Кузнецова Т.Е. Итоги сотрудничества ФГБНУ «АНЦ «Донской» и ФГБНУ «НЦЗ им. П.П. Лукьяненко» по селекции озимого ячменя // Зерновое хозяйство России. 2020. № 4(70). С.50–55. <https://doi.org/10.31367/2079-8725-2020-70-4-50-55>.
11. Филиппов Е.Г., Донцова А.А., Донцов Д.П., Шаповалова И.М. Агробиологическая характеристика нового ультрараннеспелого сорта озимого ячменя Фокс 1 // Зерновое хозяйство России. 2020. № 6(72). С. 78–83. <https://doi.org/10.31367/2079-8725-2020-72-6-78-83>.
12. Hakala K., Jauhainen L., Rajala Ari A., Jalli M., Kujala M., Laine A. Different responses to weather events may change the cultivation balance of spring barley and oats in the future // Field Crops Research, Vol. 259, 15 December 2020 <https://doi.org/10.1016/j.fcr.2020.107956>.
13. Khokonova, M., & Adzhieva, A. (2019). Photosynthetic activity of spring barley plants depending on moisture provision. Amazonia Investiga, 8(23), 96–100. Retrieved from <https://amazoniainvestiga.info/index.php/amazonia/article/view/853>.

14. Lovarelli Daniela, Garcia Luis Ruiz, Sánchez-Girón Victor, Jacopo Bacenetti. Barley production in Spain and Italy: Environmental comparison between different cultivation practices // *Science of The Total Environment*. Volume 707, 10 March 2020, 135982 <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.135982>.

#### Reference

1. Alabushev A.V. Sostoyanie i puti effektivnoj otrasli rastenievodstva (izbrannye trudy) [The state and ways of an effective plant production industry (selected works)]. Rostov n/D.: ZAO "Kniga", 2012. 234 s.
2. Alabushev A.V., Yacenko V.A., Popov A.S., Gerasimenko G.P., Doncova A.A. Urozhajnosti kachestvo zerna sortov yachmenya yarovogo v vostochnoj zone Rostovskoj oblasti [Productivity and quality of spring barley varieties in the eastern part of the Rostov region] // *Zernovoe hozyajstvo Rossii*. 2017. № 3(51). S. 3–7.
3. Alabushev A.V., Popov A.S., Lysenko A.A., Yacenko V.A. Urozhajnost' i kachestvo sortov ozimogo yachmenya v vostochnoj zone Rostovskoj oblasti [Productivity and quality of winter barley varieties in the eastern part of the Rostov region] // *Zernovoe hozyajstvo Rossii*. 2018. № 4(58). S. 21–24. <https://doi.org/10.31367/2079-8725-2018-58-4-21-24>.
4. Dospekhov B. A. Metodika polevogo opyta [Methodology of a field trial]. M.: Kolos, 2014. 336 s.
5. Lopat'ko YU.P., Filippov E.G. Tekhnologiya vozdeleyvaniya yachmenya [Technology of barley cultivation]. Rostov n/D: ZAO «Kniga», 2013. 128 s.
6. Metodika gosudarstvennogo sortoispytaniya sel'skohozyajstvennyh kul'tur [Methodology of the State Variety Testing of agricultural crops]. M.: OOO «Gruppa kompanij More», 2019. Vyp. 1. 384 s.
7. Radchenko L.A., Radchenko A.F., Ganockaya T.L., Filippov E.G., Doncova A.A. Produktivnost' i ustojchivost' k neblagopriyatnym faktoram sredy sortov-dvuruchek yachmenya pri poseve v osennij i vesennij sroki [Productivity and resistance to unfavorable environmental factors of the facultative barley varieties when sown in autumn and spring] // *Zernovoe hozyajstvo Rossii*. 2020. №5 (71). S. 15–20. <https://doi.org/10.31367/2079-8725-2020-71-5-15-20>.
8. Samofalova N.E., Skripka O.V., Marchenko D.M., Filippov E.G., Doncova A.A., Krasnova E.V., Krivosheev G.YA., Kovtunova N.A., Kovtunov V.V., Ignat'ev S.A. Harakteristika sortov i gibridov FGBNU "ANC "Donskoj" [Characteristics of varieties and hybrids of the FSBSI "ARC "Donskoj"]: katalog. Voronezh: OOO "Izdat-CHernozem'e", 2019. 134 s.
9. Filippov E.G., Doncova A.A., Bragin R.N. Ocenka pokazatelej adaptivnosti sortov ozimogo yachmenya v usloviya yuga Rossii [Estimation of indicators of adaptability of winter barley varieties in the conditions of the south of Russia] // *Zernovoe hozyajstvo Rossii*. 2019. № 4(64). S.14–18. <https://doi.org/10.31367/2079-8725-2019-64-4-14-18>.
10. Filippov E.G., Doncova A.A., Doncov D.P., Nesterenko V.V., Serkin N.V., Kuznecova T.E. Itogi sotrudnichestva FGBNU «ANC «Donskoj» i FGBNU «NCZ im. P.P. Luk'yanenko» po selekcii ozimogo yachmenya [Results of cooperation between FSBSI "ARC "Donskoj" and FSBSI "RC named after P.P. Lukyanenko" in winter barley breeding] // *Zernovoe hozyajstvo Rossii*. 2020. № 4(70). S.50–55. <https://doi.org/10.31367/2079-8725-2020-70-4-50-55>.
11. Filippov E.G., Doncova A.A., Doncov D.P., SHapovalova I.M. Agrobiologicheskaya harakteristika novogo ul'trarannespelogo sorta ozimogo yachmenya Foks 1 [Agrobiological characteristics of the new ultra-early ripening winter barley variety 'Fox 1'] // *Zernovoe hozyajstvo Rossii*. 2020. № 6(72). S. 78–83. <https://doi.org/10.31367/2079-8725-2020-72-6-78-83>.
12. Hakala K., Jauhiainen L., Rajala Ari A., Jalli M., Kujala M., Laine A. Different responses to weather events may change the cultivation balance of spring barley and oats in the future // *Field Crops Research*, Vol. 259, 15 December 2020 <https://doi.org/10.1016/j.fcr.2020.107956>.
13. Khokonova, M., & Adzhieva, A. (2019). Photosynthetic activity of spring barley plants depending on moisture provision. *Amazonia Investiga*, 8(23), 96–100. Retrieved from <https://amazoniainvestiga.info/index.php/amazonia/article/view/853>.
14. Lovarelli Daniela, Garcia Luis Ruiz, Sánchez-Girón Victor, Jacopo Bacenetti. Barley production in Spain and Italy: Environmental comparison between different cultivation practices // *Science of The Total Environment*. Volume 707, 10 March 2020, 135982 <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.135982>.

Поступила: 9.03.21; принята к публикации: 13.05.21.

**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., Зеленская Г. М. – научное руководство, концептуализация исследований, анализ данных и их интерпретация, подготовка рукописи; Овсянникова Г.В., Сухарев А.А., Донцова А.А., Лесных О.С. – выполнение полевых опытов, сбор данных, анализ данных, подготовка рукописи.

**Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.**