

К сортам, имеющим высокие показатели гомеостатичности ( $Hom = 364,4; 374,4$ ) и низкие значения коэффициента вариации ( $Cv = 22,3\%; 20,7\%$ ), отсортились сорта Вольный Дон и Полина соответственно.

Для практической селекционной оценки сортов наиболее пригоден показатель селекционной ценности ( $Sc$ ), тем более что при этом не требуется вычисление дисперсий, можно пользоваться и данными сплошного обмолота урожая с делянки (Ашиев и др., 2017). Сорта Вольный Дон и Полина обладают высокой селекционной ценностью ( $Sc=51,7$  и  $51,6$  соответственно).

Устойчивость сортов к стрессу – важный показатель адаптивности и экологической пластичности, который определяется по разности между минимальной и максимальной урожайностью. Наиболее высокие значения стрессоустойчивости были отмечены у сортов Вольный Дон ( $Y_{min}-Y_{max} = -36,3$ ) и Полина ( $Y_{min}-Y_{max} = -30,4$ ), сформировавших самые низ-

кие отрицательные значения разности минимальных и максимальных значений признака.

Показатель  $(Y_{max}+Y_{min})/2$  отражает среднюю урожайность сорта в контрастных (стрессовых и нестрессовых) условиях и определяет генетическую гибкость сорта. Чем выше данный параметр, тем выше степень соответствия между генотипом сорта и факторами среды. К генетически гибким генотипам относились сорта Капризуля, Лилит, Краса Дона и Вольный Дон ( $(Y_{max}+Y_{min})/2 = 84,4; 81,8; 83,7$  и  $81,3$  соответственно), имеющие высокую степень соответствия между генотипом сорта и факторами среды.

**Выводы.** По комплексу параметров адаптивности выделились сорта Вольный Дон и Полина, обладающие стабильностью, селекционной ценностью, стрессоустойчивостью и высокой продуктивностью. Рекомендуем использовать выделенные генотипы в селекции на адаптивность.

#### Библиографические ссылки

1. Ашиев А.Р., Хабибуллин К.Н., Скулова М.В., Чегунова А.В. Оценка урожайности перспективных линий сои селекции ФГБНУ «АНЦ «Донской» // Зерновое хозяйство России. 2017. № 5(54). С. 27–29.
2. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). М., 2014. 351 с.
3. Иванисов М.М., Ионова Е.В. Изучение морозостойкости сортов и линий озимой мягкой пшеницы // Зерновое хозяйство России. 2015. № 6(42). С. 38–42.
4. Кравченко Н.С., Ионова Е.В. Степень адаптивности сортов озимой мягкой пшеницы в условиях провокационного фона («засушник») // Зерновое хозяйство России. 2015. № 5(41). С. 7–10.

#### References

1. Ashiev A.R., Habibullin K.N., Skulova M.V., Chegunova A.V. Ocenka urozhajnosti perspektivnyh linij soi selekcii FGBNU "ANC "Donskoj" [Assessment of productivity of promising soybean lines developed by the FSBSI ARC "Donskoj"] // Zernovoe hozyajstvo Rossii. 2017. № 5(54). S. 27–29.
2. Dospekhov B.A. Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezul'tatov issledovanij) [Methodology of a field trial (with the basis of statistic processing of study results)]. M., 2014. 351 s.
3. Ivanisov M.M., Ionova E.V. Izuchenie morozostojkosti sortov i linij ozimoy myagkoj pshenicy [The study of frost tolerance of winter soft wheat varieties and lines] // Zernovoe hozyajstvo Rossii. 2015. № 6(42). S. 38–42.
4. Kravchenko N.S., Ionova E.V. Stepen' adaptivnosti sortov ozimoy myagkoj pshenicy v usloviyah provokacionnogo fona ("zasushnik") [Adaptability degree of winter soft wheat varieties in the conditions of provoking background 'zasushnik'] // Zernovoe hozyajstvo Rossii. 2015. № 5(41). S. 7–10.

**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

УДК 633.11:632.11

DOI 10.31367/2079-8725-2018-58-4-54-59

## УСТОЙЧИВОСТЬ К АБИОТИЧЕСКИМ ФАКТОРАМ СРЕДЫ И КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЗЕРНА СОРТОВ ОЗИМОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ

**Е.В. Ионова**, доктор сельскохозяйственных наук, зам. директора по науке, ORCID ID: 0000-0002-2840-6219;

**Н.С. Кравченко**, кандидат биологических наук, научный сотрудник лаборатории биохимической оценки селекционного материала и качества зерна, ORCID ID: 0000-0003-3388-1548;

**В.Л. Газе**, младший научный сотрудник лаборатории физиологии растений, ORCID ID: 0000-0002-4618-6125;

**Д.М. Марченко**, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник, зав. отделом селекции и семеноводства озимой пшеницы, ORCID ID: 0000-0002-5251-3903

ФГБНУ «Аграрный научный центр «Донской»

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

Одним из факторов повышения качества зерна озимой пшеницы является создание и внедрение в производство новых сортов, сочетающих высокую урожайность с хорошим качеством зерна и адаптированных к местным условиям. Приведены результаты изучения основных признаков качества зерна и уровня засухоустойчивости сортов озимой мягкой пшеницы в начальные фазы развития. Установлено, что все изучаемые сорта характеризовались высокой натурой зерна. По массовой доле белка анализируемые образцы относились ко 2-му и 3-му классу качества. Выделился сорт Жаворонок с максимальным содержанием белка (14,0%). По количеству клейковины в зерне выделились Аскет (24,6%), Вольница (24,5%) и Жаворонок (24,3%), которые сформировали зерно с хорошими показателями качества. Определение уровня жаростойкости

в начальные стадии развития выявило, что ее показатели варьировали от 80,6 до 96,9%, а засухоустойчивость была в пределах от 37,1 (Донской маяк) до 82,3% (Краса Дона). Высокие значения индекса комплексной устойчивости (ИКУ) отмечены у сортов Краса Дона (254,2 отн. ед.), Ермак (253,5 отн. ед.), Аскет (251,0 отн. ед.) и Вольница (240,6 отн. ед.). Наибольшей урожайностью зерна в среднем за годы исследований характеризовались сорта Краса Дона (8,4 т/га), Капризуля (8,3 т/га), Лилит (8,2 т/га), Жаворонок (8,1 т/га), Полина (8,1 т/га) и Вольный Дон (8,0 т/га). Корреляционный анализ показал, что для данного набора сортов выявлена средняя положительная связь ( $r = 0,363$ ) между признаками «урожайность» и «массовая доля белка». По результатам проведенных исследований выделены новые генотипы Вольница, Жаворонок и Краса Дона, которые формировали высокий урожай и качество зерна, а также обладали высокой устойчивостью к перегреву и обезвоживанию тканей, что позволяет их использовать в селекционном процессе в качестве источников полезных признаков и свойств.

**Ключевые слова:** озимая мягкая пшеница, засухоустойчивость, жаростойкость, натурная масса, белок, количество клейковины, урожайность, коэффициент вариации.



## RESISTANCE TO ABIOTIC FACTORS OF ENVIRONMENT AND QUALITATIVE TRAITS OF WINTER SOFT WHEAT VARIETIES

**E.V. Ionova**, Doctor of Agricultural Sciences, deputy director on Science, ORCID ID: 0000-0002-2840-6219;

**N.S. Kravchenko**, Candidate of Biological Sciences, researcher of the laboratory of biochemical assessment of the breeding material and grain quality, ORCID ID: 0000-0003-3388-1548;

**V.L. Gaze**, junior researcher of the laboratory of physiology, ORCID ID: 0000-0002-4618-6125;

**D.M. Marchenko**, Candidate of Agricultural Sciences, leading researcher, head of the department for winter wheat breeding and seed-growing, ORCID ID: 0000-0002-5251-3903

FSBSI "Agricultural Research Center "Donskoy"

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

One of the factors to improve grain quality of winter wheat is to develop and introduce new varieties of high productivity, good grain quality adapted to the local conditions. The article presents the study results of traits of grain quality and drought tolerance of winter soft wheat varieties in the initial periods of plant growth. It has been determined that all studied varieties are characterized with large grain unit. According to mass share of protein the analyzed samples belong to the 2-d and 3-d quality grades. The variety 'Zhavoronok' showed the maximum mass share of protein in kernels (14%). On gluten content in kernels the varieties 'Asket' (24.6%, 'Volnitsa' (24.5%) and 'Zhavoronok' (24.3%) formed the grain with good indexes of the trait. The estimation of heat resistance degree in the initial periods of plant growth identified that the indexes ranged from 80.6% to 96.9%, and drought tolerance ranged from 37.1 (the variety 'Donskoy Mayak') to 82.3% (the variety 'Krasa Dona'). The varieties 'Krasa Dona' (254.2 r. u.), 'Ermak' (253.5 r. u.), 'Asket' (251.0 r. u.) and 'Volnitsa' (240.6 r. u.) demonstrated high indexes of complex resistance (ICR). The largest yields of grain on average through the years of study were produced by the varieties 'Krasa Dona' (8.4 t/ha), 'Kaprizulya' (8.3 t/ha), 'Lilit' (8.2 t/ha), 'Zhavoronok' (8.1 t/ha), 'Polina' (8.1 t/ha) and 'Volny Don' (8.0 t/ha). Due to the conducted study the new genotypes 'Volnitsa', 'Zhavoronok' and 'Krasa Dona' have been identified which produced high yields and quality of grain and possess high resistance to overheat and dehydration of fibers that allows using them in the breeding process as the sources of useful traits and properties.

**Keywords:** winter soft wheat, drought tolerance, heat resistance, grain unit, protein, gluten quantity, productivity, coefficient of variation.

**Введение.** Стабильное производство достаточного количества зерна озимой пшеницы высокого качества – одно из важных условий гарантии продовольственной безопасности России, так как рынок зерна формирует системообразующую среду продовольственного комплекса страны. Приоритетное значение производства качественного зерна определяется его большой социальной значимостью в решении проблемы обеспечения населения хлебом и хлебобулочными изделиями. Качество зерна озимой пшеницы – важная составляющая его потребительской стоимости, конкурентоспособности и агроэкологической производительности территории. От качества зерна зависит величина прибыли сельскохозяйственных предприятий, так как нестандартная продукция реализуется по более низким ценам (Мельник, 2011).

По данным ФГБУ «Центр оценки качества зерна», по состоянию на 29.09.2017 г. в Южном федеральном округе было обследовано 12,1 млн т пшеницы. Установлено, что зерна мягкой пшеницы 2-го класса выявлено 2,7 тыс. т, 3-го класса – 2198,1 тыс. т, 4-го класса – 6482,1 тыс. т, т. е. продовольственной – 8682,9 тыс. т (71,9 %), непродовольственной 5-го класса – 3371 тыс. т (29,9 %), неклассной пшеницы – 21 тыс. т (0,2%) (Королева, 2017).

Данные факты не могут не вызывать опасений, тем более что Южный федеральный округ занимает

одно из лидирующих положений по урожайности зерновых в Российской Федерации.

Считаем, что одним из факторов повышения качества зерна озимой пшеницы является создание и внедрение в производство новых сортов, сочетающих высокую урожайность с хорошим качеством зерна и адаптированных к местным условиям.

Цель исследований – выявить генотипы с комплексом признаков и свойств для включения их в селекционные программы в качестве источников высокого качества зерна и устойчивости к неблагоприятным факторам среды (засуха, высокие температуры воздуха).

**Материалы и методы исследований.** Посев и учет урожая проводили на полях научного севооборота отдела селекции и семеноводства озимой пшеницы ФГБНУ «АНЦ «Донской». Материалом исследований служили 16 сортов лаборатории селекции и семеноводства озимой пшеницы полуинтенсивного типа. Натурную массу зерна определяли по ГОСТ Р 54895-2012 «Зерно. Метод определения натурности»; массовую долю белка – по ГОСТ 10846-91 «Зерно и продукты его переработки. Метод определения белка»; количество и качество клейковины – по ГОСТ 54478-2011 «Зерно. Методы определения количества и качества клейковины в пшенице».

Определение засухоустойчивости проводили в лабораторных условиях по методике ВИР в из-

ложении Н.Н. Кожушко (1982 г.). Определение жаростойкости – методом термотестирования семян по методике ВИР в изложении Г.В. Удовенко (1988 г.). Определение устойчивости к комплексной засухе – по методике ВИР (1988 г.). Статистическую обработку экспериментальных данных – по Б.А. Доспехову (2014) с использованием программ Microsoft Excel 2003, STATISTICA 10.

**Результаты и их обсуждение.** Натурная масса зерна – важный признак качества сортов, который является международным, а также входит в новый межгосударственный стандарт (ГОСТ 9353-2016 «Пшеница. Технические условия»), который вступил в силу с 1 июля 2018 г. В результате проведенных исследований весь набор изучаемых сортов характеризовался натурой более 750 г/л (табл. 1).

### 1. Характеристика сортов озимой мягкой пшеницы по натурной массе зерна (2015–2017 гг.) 1. Characteristics of winter soft wheat varieties on grain unit (2015–2017)

Сорт	Натурная масса зерна, г/л		
	min-max	среднее	коэффициент вариации $C_v$ , %
Дон 107	824-839	829	1,0
Дон 93	822-838	829	1,0
Донской маяк	831-842	835	0,7
Ермак	801-819	813	1,2
Донской сюрприз	822-828	825	0,4
Аскет	800-824	812	1,5
Изюминка	826-852	839	1,6
Лидия	798-813	808	1,0
Капитан	802-825	815	1,5
Капризуля	807-814	811	0,5
Лилит	817-839	827	1,3
Краса Дона	808-817	814	0,6
Вольница	802-812	808	0,7
Жаворонок	819-831	823	0,8
Вольный Дон	816-833	825	1,0
Полина	803-835	814	2,3
НСР <sub>0,5</sub> , г/л	9,2	–	–

Коэффициенты вариации были низкими (0,4–2,3%), что свидетельствует о стабильности сортов по признаку «натурная масса», в зависимости от генотипа варьирование отмечено от 0,4 (Донской сюрприз) до 2,3 (Полина).

Актуальной проблемой современного растениеводства является повышение содержания белка и клейковины в зерне пшеницы, так как белок играет важную роль в питании человека. Биохимический состав зерна озимой пшеницы зависит от взаимо-

действия целого ряда внешних факторов, основным из которых можно считать гидротермические условия периода активной вегетации и особенно начального формирования зерна.

В результате проведенных исследований установлено, что по массовой доле белка изучаемые сорта относились ко 2-му и 3-му классам качества. Значения признака варьировали от 12,4 (Дон 107) до 14,0% у нового сорта Жаворонок (табл. 2).

### 2. Характеристика сортов озимой мягкой пшеницы по массовой доле белка (2015–2017 гг.) 2. Characteristics of winter soft wheat varieties on mass share of protein (2015–2017)

Сорт	Массовая доля белка в зерне, %		Коэффициент вариации, $C_v$ , %
	min-max	среднее	
Дон 107	11,7–12,9	12,4	5,3
Дон 93	12,0–14,4	13,1	9,1
Донской маяк	11,9–14,4	13,0	9,6
Ермак	11,5–13,7	12,7	8,7
Донской сюрприз	11,8–14,0	13,2	9,0
Аскет	11,8–14,4	13,1	9,7
Изюминка	11,2–14,1	12,7	11,2
Лидия	11,9–14,2	13,1	9,0
Капитан	11,6–14,2	13,1	10,1
Капризуля	12,7–14,0	13,4	4,8
Лилит	12,9–14,1	13,5	4,5
Краса Дона	12,2–13,2	12,8	4,1
Вольница	12,5–14,2	13,4	6,3
Жаворонок	13,8–14,4	14,0	2,3
Вольный Дон	13,1–13,7	13,3	2,4
Полина	13,2–13,7	13,4	1,9
НСР <sub>0,5</sub> , %	0,50	–	–

Коэффициенты вариации изменялись в широких пределах – от 1,9% у сорта Полина до 11,2% у сорта Изюминка. За изучаемый период наиболее стабильными по признаку «массовая доля белка» были новые перспективные сорта Полина, Жаворонок и Вольный Дон.

Важными признаками, характеризующими технологические свойства зерна, являются количество и качество клейковины. Это генетически наследуемые признаки, которые лимитируют качество зерна.

Установлено, что за годы исследований значения признака «количество клейковины» изменялись в широких пределах – от 19,1 (Краса Дона) до 26,9% (Вольница). В среднем за 2015–2017 годы выделились сорта Аскет (24,6%), Вольница (24,5%), Лидия (24,6%), Жаворонок (24,3%), Изюминка (23,3%), Дон 93 (23,0%), которые по количеству клейковины формировали зерно на уровне 3-го класса качества (табл. 3).

### 3. Характеристика сортов озимой мягкой пшеницы по количеству клейковины (2015–2017 гг.) 3. Characteristics of winter soft wheat varieties on amount of gluten (2015–2017)

Сорт	Количество клейковины в зерне, %		Коэффициент вариации, Св, %
	min-max	среднее	
Дон 107	20,0–22,9	21,6	6,8
Дон 93	21,6–25,4	23,0	9,2
Донской маяк	22,2–22,9	22,5	1,6
Ермак	20,3–22,5	21,2	5,4
Донской сюрприз	21,1–23,7	22,5	5,9
Аскет	24,0–25,2	24,6	2,4
Изюминка	22,7–26,3	23,3	4,7
Лидия	23,1–26,3	24,6	6,6
Капитан	21,7–23,0	22,2	3,3
Капризуля	20,0–23,7	21,5	9,0
Лилит	20,2–25,4	22,3	12,2
Краса Дона	19,1–22,4	20,7	8,0
Вольница	24,0–26,9	24,5	5,7
Жаворонок	22,4–26,6	24,3	8,8
Вольный Дон	19,6–23,3	21,8	9,0
Полина	19,7–21,5	20,9	5,0
НСР <sub>0,5</sub> , %	2,2		–

Коэффициенты вариации изменялись в пределах от 1,6 (Донской маяк) до 12,7% (Вольница).

Сорта Аскет, Вольница и Жаворонок могут быть использованы в качестве источников высокого содержания клейковины.

Урожайность и качество зерна формируются в течение вегетации растений озимой пшеницы. На территории южной зоны Ростовской области этот процесс часто осуществляется при дефиците влаги, начиная от прорастания семян в полевых условиях и заканчивая полной спелостью (Газе и др., 2018).

Свойства прорастающих семян имеют определяющее значение для всей дальнейшей жизнедеятельности растений (Ионова, 2011).

Существует комплекс признаков, которые обуславливают устойчивость растений к засухе в течение всего периода развития пшеницы. Особое значение при этом имеют засухоустойчивость, жаростойкость и устойчивость к комплексной засухе в начальные стадии развития растений.

В среднем за годы исследований устойчивость к засухе изучаемых сортов варьировала в пределах от 37,1 (Донской маяк) до 82,3% (Краса Дона). Наибольшие значения по устойчивости к засухе отмечены у сортов Краса Дона (82,3%), Аскет (77,7%), Ермак (77,3%) и Вольница (75,9%) (табл. 4).

### 4. Засухоустойчивость сортов озимой мягкой пшеницы в начальные фазы развития растений (2015–2017 гг.) 4. Drought tolerance of winter soft wheat varieties in the initial periods of plant growth (2015–2017)

Сорт	Засухоустойчивость, %		Коэффициент вариации, Св, %
	min-max	среднее	
Дон 107	53,1–86,6	70,0	23,9
Дон 93	44,9–76,8	63,1	27,1
Донской маяк	20,6–46,9	37,1	38,7
Ермак	70,7–89,6	77,3	13,8
Донской сюрприз	33,0–78,3	59,5	39,7
Аскет	66,8–88,3	77,7	13,8
Изюминка	55,8–85,9	72,3	20,7
Лидия	61,4–78,8	72,8	13,5
Капитан	60,5–75,0	67,4	9,9
Капризуля	50,7–74,0	63,7	18,6
Лилит	54,8–70,5	63,9	12,7
Краса Дона	79,7–84,8	82,3	3,1
Вольница	72,4–79,0	75,9	4,4
Жаворонок	60,9–65,6	63,8	4,0
Вольный Дон	44,8–63,5	54,7	17,2
Полина	51,6–79,0	61,4	24,9
НСР <sub>0,5</sub> , %	4,7		–

Коэффициенты вариации изменялись от низких значений (Краса Дона – 3,1%) до высоких (Донской сюрприз – 39,7%). Наиболее стабильными по устойчивости к засухе были сорта Краса Дона ( $C_v = 3,1\%$ ), Жаворонок ( $C_v = 4,0\%$ ) и Вольница ( $C_v = 4,4\%$ ).

В результате исследований степени устойчивости образцов озимой пшеницы к перегреву установлено, что все изучаемые генотипы имели высокий уровень жаростойкости (от 80,6 до 99,1%).

Коэффициенты вариации жаростойкости изменялись от низких (Жаворонок – 1,0%) до высоких (Лилит – 20,7%). Все сорта, за исключением Лилит, Донской сюрприз и Капризуля, характеризовались стабильностью по жаростойкости, т. е. коэффициенты вариации признака были низкими (1,0–9,8%).

Для надежной и объективной оценки засухоустойчивости использовали методы, характеризующие растение с различных сторон и дающие оценку нескольких свойств в их взаимодействии, т. е. индекс устойчивости, который основан на суммарной оценке

способности семян пшеницы прорасти в условиях физиологического дефицита влаги, а также после воздействия высокой температуры (Газе и др., 2018).

В среднем за изучаемый период наиболее высокие значения индекса комплексной засухоустойчивости (ИКУ) отмечены у сортов Краса Дона (254,2 отн. ед.), Ермак (253,5 отн. ед.), Аскет (251,0 отн. ед.) и Вольница (240,6 отн. ед.).

Минимальное значение ИКУ зафиксировано у сорта Донской маяк (160,5 отн. ед.).

Низкими коэффициентами вариации, т. е. стабильностью признака, характеризовались сорта Краса Дона ( $C_v = 1,2\%$ ), Вольница ( $C_v = 3,6\%$ ) и Дон 93 ( $C_v = 6,8\%$ ).

Результатирующим показателем устойчивости сортов озимой мягкой пшеницы к неблагоприятным факторам среды (засуха, высокие температуры воздуха) является величина их продуктивности.

За годы исследований урожайность сортов варьировала от 6,9 (Донской маяк) до 8,4 т/га (Краса Дона) (рис. 1).

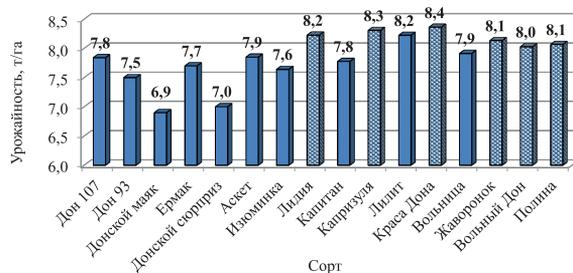


Рис. 1. Урожайность сортов озимой мягкой пшеницы (2015–2017 гг.)

Fig. 1. Productivity of winter soft wheat varieties (2015–2017)

Максимальную урожайность зерна в среднем за годы исследований сформировали сорта Краса Дона (8,4 т/га), Капризуля (8,3 т/га), Лилит (8,2 т/га), Жаворонок (8,1 т/га), Полина (8,1 т/га) и Вольный Дон (8,0 т/га).

Коэффициенты вариации урожайности этих сортов были в пределах от 15,9 до 19,4%.

На основе корреляционного анализа, проведенного для данного набора сортов, выявлена средняя положительная связь ( $r = 0,363$ ) между признаками «урожайность» и «массовая доля белка» (рис. 2).

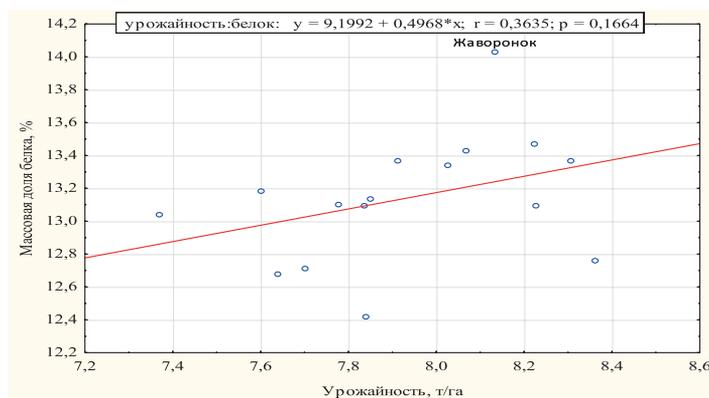


Рис. 2. Корреляционная связь урожайности и массовой доли белка в зерне сортов озимой мягкой пшеницы (2015–2017 гг.)

Fig. 2. Correlation of productivity and mass share of protein in kernels of winter soft wheat varieties (2015–2017)

Максимальное содержание белка в зерне сформировал новый сорт Жаворонок (14,0%), урожайность которого за годы исследований была более 8 т/га.

**Выводы.** По результатам проведенных исследований выделены новые сорта Вольница, Жаворонок

и Краса Дона, которые формировали наибольшую продуктивность и хорошее качество зерна. Эти генотипы обладают высокой засухоустойчивостью и жаростойкостью и могут быть использованы в селекционных процессах в качестве источников полезных признаков и свойств.

#### Библиографические ссылки

1. Мельник А.Ф. Адаптивные приемы улучшения качества зерна озимой пшеницы // Вестник Орел ГАУ. 2011. № 5(32). С. 120–123.
2. Королева Ю. М. Предварительные результаты мониторинга качества зерна урожая 2017 года // Хлебопродукты. 2017. № 11. С. 4–9.

3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований): учебник для высших сельскохозяйственных учебных заведений. Стереотип. изд. Перепечатка с 5-го изд., доп. и перераб. 1985 г. М.: Альянс, 2014. 351 с.

4. Ионова Е.В. Устойчивость сортов и линий озимой пшеницы к водному и температурному стрессам // Зерновое хозяйство России. 2011. № 3(15). С. 19–26.

5. Газе В.Л., Лиховидова В.А., Ионова Е.В. Определение уровня засухоустойчивости образцов озимой мягкой пшеницы прямым и косвенными методами // Зерновое хозяйство России. 2018. № 2(56). С. 25–29.

#### References

1. Mel'nik A.F. Adaptivnye priomy uluchsheniya kachestva zerna ozimoy pshenicy [Adaptive methods for improving the quality of winter wheat grain] // Vestnik Oryol GAU. 2011. № 5(32). S. 120–123.

2. Korolyova YU. M. Predvaritel'nye rezul'taty monitoringa kachestva zerna urozhaya 2017 goda [Preliminary results of quality monitoring of grain harvested in 2017] // Hleboпродукты. 2017. № 11. S. 4–9.

3. Dospekhov B.A. Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezul'tatov issledovaniy): uchebnyk dlya vysshih sel'skokozyajstvennyh uchebnyh zavedenij. [Methodology of a field trial (with the basis of statistic processing of study results). Textbook for higher agricultural educational institutions]. Stereotip. izd. Perepechatka s 5-go izd. dop. i pererab., 1985 g. M.: Al'yans, 2014. 351 s.

4. Ionova E.V. Ustojchivost' sortov i linij ozimoy pshenicy k vodnomu i temperaturnomu stressam [Resistance of winter wheat varieties and lines to water and temperature stresses] // Zernovoe hozyajstvo Rossii. 2011. № 3(15). S. 19–26.

5. Gaze V.L., Lihovidova V.A., Ionova E.V. Opredelenie urovnya zasuhoustojchivosti obrazcov ozimoy myagkoj pshenicy pryamym i kosvennymi metodami [Determination of the drought tolerance level of winter wheat samples by direct and indirect methods] // Zernovoe hozyajstvo Rossii. 2018. № 2(56). S. 25–29.

**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.

УДК 633.112: 631.529(470.344)

DOI 10.31367/2079-8725-2018-58-4-59-62

## ЯРОВАЯ ТВЕРДАЯ ПШЕНИЦА В УСЛОВИЯХ ЛЕСОСТЕПНОЙ ЗОНЫ ЧУВАШСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

**А.Г. Ложкин**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры земледелия, растениеводства, селекции и семеноводства, ORCID ID: 0000-0002-1859-3794;

**П.Н. Мальчиков**, доктор сельскохозяйственных наук, ORCID ID: 0000-0002-2141-6836;

**М.Г. Мясникова**, кандидат сельскохозяйственных наук, ORCID ID: 0000-0002-7224-03-08

ФГБОУ ВО «Чувашская государственная сельскохозяйственная академия»

428003 Чувашская Республика, г. Чебоксары, ул. К. Маркса, 29;

ФГБНУ «Самарский научно-исследовательский институт сельского хозяйства им. Н.М. Тулайкова»

446254, Самарская обл., Безенчукский р-н, п. г. т. Безенчук, ул. К. Маркса, 41

В статье представлены данные продуктивности сортов яровой твердой пшеницы разного морфотипа в условиях северных районов Чувашии. Целью исследований является выбор наиболее перспективных из них и определение возможностей селекционной и технологической адаптации яровой твердой пшеницы в регионе. В эксперименте участвовало пять сортов яровой твердой пшеницы: 1) Безенчукская Нива, 2) Безенчукская 200, 3) Безенчукская 205, 4) Безенчукская 209, 5) Луч 25. Результаты биометрического анализа растений яровой твердой пшеницы установили, что высота растений по сортам в среднем за два года составила от 74,6 до 104,8 см. При этом наиболее низкорослым сортом стала Безенчукская 200, наиболее высокие растения отмечены у сорта Безенчукская 205. Показатели наилучшей продуктивной кустистости зафиксированы у сортов Безенчукская Нива и Безенчукская 209. Наилучшие показатели структуры урожая установлены у сорта Безенчукская Нива, где длина колоса составила 5,1 см, количество семян в колосе – 22,9 шт., а масса семян в колосе – 1,12 г. Наименьшие показатели отмечены у сорта Безенчукская 205, число семян в колосе – 16,8 шт., а масса семян – 0,76 г. Установлено, что число и масса семян в колосе в зависимости от сорта изменялись пропорционально длине колоса. Масса 1000 семян составила по вариантам от 42,32 до 53,27 г. Учет биологической урожайности выявил преимущество сорта Безенчукская Нива – 34,1 ц/га, наименьший показатель урожайности – 19,6 ц/га – отмечен у сорта Безенчукская 205.

**Ключевые слова:** яровая твердая пшеница, сорта, сортоиспытание, структура урожайности, урожайность.



## SPRING DURUM WHEAT IN THE CONDITIONS OF FOREST-STEPPE REGION OF THE CHUVASH REPUBLIC

**A.G. Lozhkin**, Candidate of Agricultural Sciences, professor associate in the department for agriculture, plant-growing, plant-breeding and seed-growing, ORCID ID: 0000-0002-1859-3794;

**P.N. Malchikov**, Doctor of Agricultural Sciences, ORCID ID: 0000-0002-2141-6836;

**M.G. Myasnikova**, Candidate of Agricultural Sciences, ORCID ID: 0000-0002-7224-03-08

FSBEI HE "Chuvashskaya State Agricultural Academy"

428003, Chuvash Republic, Cheboksary, K. Marksa str., 29;

FSBSI "Samarsky Research Institute of Agriculture named after N.M. Tulaykov"

446254, Samara region, Bezenchuk district, Bezenchuk, K. Marksa str, 41

The article presents the data of productivity of spring durum wheat varieties of various morphotype in the northern regions of Chuvash, and the purpose is to select the most promising and to find the opportunities of breeding and technological adaptability of spring durum wheat in the region. There were five varieties participated in the trials, they are 'Bezenchukskaya Niva', 'Bezenchuk-