

УДК 633.111.1«321»:631.527:631.524.7

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2020-343-11-79-82>

Оригинальное исследование/Original research

Кинчаров А.И.,
Муллаянова О.С.,
Дёмина Е.А.,
Таранова Т.Ю.,
Чекмасова К.Ю.

Самарский федеральный исследовательский центр РАН, Поволжский научно-исследовательский институт селекции и семеноводства имени П.Н. Константинова, 446442, Россия, Самарская обл., г. Кинель, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Шоссейная, 76
e-mail: elena_pniiss@mail.ru

Ключевые слова: яровая мягкая пшеница, селекция, сорт, конкурсное испытание, качество зерна, показатель

Для цитирования: Кинчаров А.И., Муллаянова О.С., Дёмина Е.А., Таранова Т.Ю., Чекмасова К.Ю. Формирование качества зерна новых сортов яровой мягкой пшеницы в Средневолжском регионе. *Аграрная наука*. 2020; 343 (11): 79–82.

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2020-343-11-79-82>**Конфликт интересов отсутствует**

Alexander I. Kincharov,
Olga S. Mullayanova,
Elena A. Demina,
Tatyana Yu. Taranova,
Kristina Yu. Chekmasova

Samara Federal Research Scientific Center of RAS, Volga Scientific Research Institute of Selection and Seed-Growing named after P.N. Konstantinov, 446442, Russia, Samara region, Kinel, Ust-Kinelsky, Shosseynaya, 76

Key words: spring soft wheat, breeding, variety, competitive testing, grain quality, indicator

For citation: Kincharov A.I., Mullayanova O.S., Demina E.A., Taranova T.Yu., Chekmasova K.Yu. Formation of grain quality of new varieties of spring soft wheat in the middle Volga region. *Agrarian Science*. 2020; 343 (11): 79–82. (In Russ.)

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2020-343-11-79-82>**There is no conflict of interests**

Формирование качества зерна новых сортов яровой мягкой пшеницы в средневолжском регионе

РЕЗЮМЕ

Актуальность. В статье представлены результаты изучения формирования показателей качества зерна у сортов конкурсного испытания яровой мягкой пшеницы. Цель исследований — изучение местных новых сортов яровой мягкой пшеницы по наиболее важным для Средневолжского региона качественным показателям и выявление сортов устойчиво формирующих высокое качество зерна для дальнейшей селекционной и семеноводческой работы.

Материалы и методы исследований. Объектом исследований служили 36 сортов яровой мягкой пшеницы конкурсного испытания, созданных в Поволжском НИИСС имени П.Н. Константинова. Изучение сортов проводилось согласно Методике государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур (1985). Показатели качества зерна определялись по действующим стандартам.

Результаты исследований. Наибольшая изменчивость по годам наблюдалась у показателей стекловидность зерна ($C_V = 5,40–10,0\%$), содержание белка ($C_V = 3,75–10,48\%$) и содержание клейковины ($C_V = 7,62–10,20\%$), то есть у показателей, зависящих от условий выращивания. В результате комплексной оценки сортов выделены ценные источники, ежегодно формирующие зерно высокого качества. Это включенные в реестр сорта Кинельская 59, Кинельская нива, Кинельская 2010, Кинельская юбилейная, проходящий Государственное испытание сорт Кинельская заря, и новые перспективные линии Эритроспермум 3898, Эритроспермум 4112, Эритроспермум 4171, Эритроспермум 5289, Лютеценс 6029. Выделившиеся в ходе изучения сортообразцы рекомендуются для использования в селекционных программах создания качественных форм для контрастных погодных условий, районированные сорта — для широкого использования в товарном производстве, новые линии — для подготовки и передачи на Государственное испытание.

Formation of grain quality of new varieties of spring soft wheat in the middle volga region

ABSTRACT

Relevance. The article presents the results of studying the formation of grain quality indicators in varieties of competitive testing of spring soft wheat. The purpose of the research is to study local new varieties of spring soft wheat according to the most important quality indicators for the middle Volga region and to identify varieties that consistently form high grain quality for further breeding and seed production.

Materials and methods of researches. The object of research was 36 varieties of spring soft wheat of competitive testing, created in the Volga Scientific Research Institute of Selection and Seed-Growing named after P.N. Konstantinov. The study of varieties was carried out according to the Methodology of the state variety testing of agricultural crops (1985). Grain quality indicators were determined according to current standards.

Results. The greatest variability over the years was observed in the indicators of grain vitreous ($C_V = 5.40–10.0\%$), protein content ($C_V = 3.75–10.48\%$) and gluten content ($C_V = 7.62–10.20\%$), that is, in indicators that depend on growing conditions. As a result of a comprehensive assessment of varieties, valuable sources are identified that annually form high-quality grain. These are the Kinelskaya 59, Kinelskaya niva, Kinelskaya 2010, Kinelskaya yubileynaya varieties included in the register, the Kinelskaya Zarya variety undergoing State testing, and the new promising lines Erythrosperrum 3898, Erythrosperrum 4112, Erythrosperrum 4171, Erythrosperrum 5289, Lutescens 6029. The varieties that were selected during the study are recommended for use in breeding programs for creating high — quality forms for contrasting weather conditions, zoned varieties — for wide use in commodity production, new lines-for preparation and transfer to State testing

Поступила: 1 сентября
После доработки: 17 ноября
Принята к публикации: 10 сентября

Received: 17 September
Revised: 17 November
Accepted: 10 september

Введение

Глобальное потепление климата приводит к увеличению частоты экстремальных погодных явлений, включая волны засух, жары и засуховые [1], нередко они чередуются волнами холода и осадками ливневого характера. Такое чередование наблюдается в течение одного года или более длительного промежутка времени, но непременно сказывается на объемах валовых сборов зерна. Необходимо отметить, что негативной стороной увеличения валовых сборов зерна часто является снижение его качественных показателей, что и наблюдаем в 2020 году в отдельных регионах. Селекционная работа в этих реалиях должна быть направлена на создание и внедрение в производство высокоадаптированных к быстро меняющимся условиям внешней среды сортов, обладающих высокой и стабильной урожайностью и качеством зерна [2, 3].

Создание высокоурожайных сортов яровой пшеницы, устойчивых к стрессам и отличающихся высоким качеством зерна — приоритетная задача для научных учреждений многих регионов, и в частности Средневолжского [4, 5]. Ее решение возможно при широком изучении и вовлечении в селекционную работу генетически разнообразного исходного материала. Исследованиями ученых показано, что в гибридизации пшеницы в качестве родительских форм необходимо использовать сортообразцы с генетически детерминированным высоким качеством зерна [6]. По мнению академика Н.И. Вавилова, успех в селекционной работе начинается, прежде всего, с подбора исходного материала, и огромное значение здесь отводится также местным адаптированным сортам [7].

Цель исследований — изучение местных новых сортов яровой мягкой пшеницы по наиболее важным для Средневолжского региона качественным показателям и выявление сортов устойчиво формирующих высокое качество зерна для дальнейшей селекционной и семеноводческой работы.

Материалы и методы исследований

Исследования проводились в лаборатории селекции и семеноводства яровой пшеницы Поволжского научно-исследовательского института селекции и семеноводства имени П.Н. Константинова в 2017–2019 годах. Почва опытного участка — чернозем типичный малогумусный среднесиловый легкосуглинистый, pH 5,4 ед. (слабокислая). Содержание: гумуса в среднем 5–6%, подвижного фосфора 61–77 мг/кг, обменного калия 374–423 мг/кг, легкогидролизуемого азота 28–49 мг/кг. Исходный материал для исследований — 36 сортов яровой мягкой пшеницы конкурсного испытания, созданных в лаборатории. Изучение сортов проводилось согласно Методике государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур [8]. Учетная площадь делянок 25,5 м², повторность четырехкратная. Норма высева — 5,0 млн всхожих семян на гектар. Посев делянок осуществлялся селекционной сеялкой СКК-10М, уборка прямым обмо-

лотом комбайном SAMPO-130. Качественные показатели зерна определялись в соответствии действующими стандартами: натура зерна — по ГОСТ 54895-2012, стекловидность зерна — по ГОСТ 10987-76, количество и качество клейковины на ИДК — по ГОСТ 54478-2011, содержание белка в зерне — по ГОСТ 10846-91.

Математическая и статистическая обработка полученных данных осуществлялась с использованием пакета анализа программы «Excel».

Результаты исследований и их обсуждение

Качественные показатели зерна в Средневолжском регионе, независимо от уровня минерального питания, находятся в сильной зависимости от погодных условий вегетационного периода. Необходимо отметить также, что содержание белка в зерне здесь имеет высокую корреляционную зависимость от температуры воздуха июня, а на формирование натуры зерна большое влияние оказывают условия после колошения, примерно с середины третьей декады июня.

В годы исследований сложившиеся метеоусловия вегетации пшеницы были различными и характеризовали условия формирования зерна и его качественных показателей. 2017 год в целом был благоприятный для развития яровой пшеницы и формирования ее продуктивности, гидротермический коэффициент составлял 1,04 (при многолетнем значении 0,73). Однако обильные осадки мая и июня отрицательно сказались на качестве будущего урожая яровой пшеницы, в частности на содержании белка и клейковины в зерне. 2018 и 2019 годы можно охарактеризовать как засушливые, с гидротермическим коэффициентом за вегетацию соответственно 0,51 и 0,48. Однако осадки в конце июля — начале августа в 2019 году (когда проходило созревание и налив зерна) также отрицательно повлияли на качество зерна, а именно на стекловидность, содержание белка и клейковины.

В этих контрастных погодных условиях было получено зерно с различными показателями качественных характеристик, существенно влияющих на товарность продукции. По технологическим и хлебопекарным по-

Таблица 1. Варьирование качественных показателей зерна сортов конкурсного испытания, 2017–2019 годы

Table 1. Variation of quality indicators of grain varieties of competitive testing, 2017–2019

| Показатель качества зерна | Год | Min значение | Max значение | Среднее значение ($\bar{x}_{cp} \pm t_{05} S_{\bar{x}_{cp}}$) | Коэффициент вариации (C_v), % |
|---------------------------|------|--------------|--------------|---|-----------------------------------|
| Натура зерна, г/л | 2017 | 823 | 856 | 839,5±2,5 | 0,87 |
| | 2018 | 784 | 839 | 819,4±3,9 | 1,40 |
| | 2019 | 793 | 827 | 809,4±2,9 | 1,04 |
| Стекловидность, % | 2017 | 66 | 90 | 81,5±2,1 | 7,58 |
| | 2018 | 78 | 100 | 90,3±1,7 | 5,40 |
| | 2019 | 60 | 84 | 70,7±2,4 | 10,00 |
| Содержание белка, % | 2017 | 9,8 | 12,3 | 10,7±0,4 | 10,48 |
| | 2018 | 14,2 | 17,0 | 15,3±0,2 | 4,39 |
| | 2019 | 11,4 | 13,9 | 12,2±0,2 | 3,75 |
| Содержание клейковины, % | 2017 | 21,2 | 31,6 | 25,6±0,9 | 10,20 |
| | 2018 | 26,8 | 42,0 | 34,3±1,0 | 8,65 |
| | 2019 | 20,8 | 29,2 | 25,3±0,7 | 7,62 |
| ИДК, ед. | 2017 | 64 | 107 | 91,2±3,1 | 9,88 |
| | 2018 | 72 | 105 | 94,9±2,4 | 7,27 |
| | 2019 | 70 | 102 | 91,0±2,5 | 8,06 |

казателям качество зерна и муки сортов конкурсного испытания (согласно классификационным нормам Госкомиссии РФ) в основном соответствовало требованиям сильной или ценной пшеницы и в большей или меньшей степени варьировало по годам (табл. 1). Наибольшая изменчивость по годам наблюдалась у показателей стекловидности ($C_V = 5,40-10,0\%$), содержание белка ($C_V = 3,75-10,48\%$) и содержание клейковины ($C_V = 7,62-10,20\%$), то есть у показателей, зависящих от условий выращивания.

Натура зерна у всех изучаемых образцов яровой мягкой пшеницы была высокой — 784–856 г/л, при норме для пшеницы 1-го класса — 750 г/л. Натура зерна — признак, четко дифференцирующий сорта по реакции на стрессовые условия в период формирования и налива зерна. К числу стрессов, влияющих на натуру зерна, можно отнести, прежде всего, засушливые явления, суховеи, высокие дневные температуры воздуха. В исследованиях некоторое снижение показателей натуры зерна произошло в условиях 2019 года на фоне высоких среднесуточных температур воздуха июля. В среднем натура зерна по годам варьировала слабо. Высокие результаты натуры зерна отмечали у сортов Эритроспермум 4144 (856 г/л) в 2017 году, Лютесценс 6182/12–33 (839 г/л) в 2018 году и Эритроспермум 4144 (827 г/л) в 2019 году.

Стекловидность зерна — своего рода косвенный критерий оценки хлебопекарных качеств пшеницы. Данный показатель может существенно варьировать в зависимости от сорта (генотипа) пшеницы, а также от условий выращивания. Недостаток азотного питания растений, а также избыточное увлажнение в период налива зерна может резко снизить его стекловидность. В исследованиях зерно всех изучаемых сортов по стекловидности отвечало требованиям, предъявляемым к сильной пшенице (более 60%).

Содержание белка в зерне изучаемых сортов в большей степени зависело от условий выращивания. Критически низкие значения этого показателя (9,8–12,3%) были получены в 2017 году, что обусловлено избыточными осадками ливневого характера в начальный период вегетации и, как следствие, азотного голодания растений. Содержание белка у сортов в 2017 году было ниже среднемноголетних значений на 2–4%. Напротив, засушливые условия 2018 года способствовали получению высокобелкового зерна пшеницы, что составляло по сортам 14,2–17,0%.

ЛИТЕРАТУРА

1. Battisti D.S., Naylor R.L. Historical warnings of future food insecurity with unprecedented seasonal heat. *Science*. 2009;323(5911):240–244. doi: 10.1126/science.1164363
2. Малокозова Е.И. Воронежская 18 — новый сорт яровой мягкой пшеницы для Центрально-Черноземной зоны. *Зерновое хозяйство России*. 2018;3(57):59–63. doi: 10.31367/2079-8725-2018-57-3-59-63
3. Дёмина Е.А., Кинчаров А.И., Таранова Т.Ю., Муллаянова О.С., Чекмасова К.Ю. Новый сорт пшеницы мягкой яровой Кинельская заря. *АгроЭкоИнфо*. 2019;(4). http://agroecoinfo.narod.ru/journal/STATYI/2019/4/st_413.doc

Таблица 2. Выделившиеся по качеству зерна сорта конкурсного испытания, среднее за 2017–2019 годы

Table 2. Distinguished by quality of grain varieties of competitive testing, average for 2017–2019

| Сорт, линия | Сырой клейковины | | Содержание белка, % | Натура, г/л | Стекловидность, % |
|----------------------|------------------|----------|---------------------|-------------|-------------------|
| | % | ИДК, ед. | | | |
| Кинельская нива | 28,5 | 95,3 | 12,0 | 824,4 | 82,0 |
| Кинельская 59 | 31,3 | 101,7 | 13,6 | 805,7 | 82,3 |
| Кинельская 2010 | 30,7 | 94,3 | 12,4 | 821,4 | 82,7 |
| Кинельская юбилейная | 28,7 | 93,3 | 12,4 | 825,9 | 81,0 |
| Кинельская заря | 26,5 | 90,3 | 12,4 | 831,0 | 82,7 |
| Эритроспермум 3898 | 34,3 | 98,7 | 13,4 | 818,5 | 81,3 |
| Эритроспермум 4112 | 30,7 | 98,0 | 13,0 | 823,5 | 78,7 |
| Эритроспермум 4171 | 29,3 | 97,3 | 13,2 | 809,0 | 72,0 |
| Эритроспермум 5289 | 31,1 | 98,7 | 13,2 | 826,5 | 86,3 |
| Лютесценс 6029 | 30,4 | 93,6 | 13,2 | 813,5 | 80,3 |

Содержание и качество сырой клейковины в зерне определяется формированием клейковинного комплекса белков, которое зависит как от погодных условий, так и от генотипа сортов. Оценка сортов конкурсного испытания по содержанию клейковины в зерне показала, что большая часть образцов имеет высокое содержание (более 28%), а по показателю качества сырой клейковины преобладала вторая группа качества по ИДК.

В результате оценки сортов яровой мягкой пшеницы конкурсного испытания выявлены ценные источники, ежегодно формирующие качественное зерно (табл. 2). Это районированные в регионе сорта Кинельская 59, Кинельская нива, Кинельская 2010, Кинельская юбилейная, проходящий Государственное испытание сорт Кинельская заря, и новые перспективные линии Эритроспермум 3898, Эритроспермум 4112, Эритроспермум 4171, Эритроспермум 5289, Лютесценс 6029.

Выводы

Для Средневолжского региона, характеризующегося нестабильностью метеорологических условий по годам, большое значение имеют сорта яровой пшеницы, ежегодно формирующие зерно с высокими показателями качества. Выделившиеся в ходе исследований сортообразцы рекомендуются для использования в селекционных программах создания качественных форм для контрастных погодных условий, районированные сорта — для широкого использования в товарном производстве, новые линии — для подготовки и передачи на Государственное испытание.

4. Дёмина И.Ф., Кривобочек В.Г. Селекционная ценность сортов мягкой яровой пшеницы на качество зерна. *Аграрный научный журнал*. 2018;(3):15–17.
5. Василюва Н.З., Асхадуллин Д.-л.Ф., Асхадуллин Д.-р.Ф., Кириллова Е.С. Новый сорт яровой мягкой пшеницы Аль Варис для целей хлебопечения. *Земледелие*. 2019;(1):38–42. doi: 10.24411/0044-3913-2019-10111
6. Пшеничная И.А., Малокозова Е.И. Изучение коллекции яровой пшеницы по качеству зерна. *Вестник Российской сельскохозяйственной науки*. 2016;(1):31–33.
7. Вавилов Н.И. Научные основы селекции пшеницы. М.: Л.: Сельхозгиз. 1935. 246 с.
8. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. М.: Колос, 1985. Вып. 1. 267 с.

REFERENCES

1. Battisti D.S., Naylor R.L. Historical warnings of future food insecurity with unprecedented seasonal heat. *Science*. 2009;323(5911):240-244. doi: 10.1126/science.1164363
2. Malokostova E.I. Voronezhskaya 18 is a new variety of spring soft wheat for the Central Black Earth zone. *Grain farming in Russia*. 2018;3(57):59-63. (In Russ.)doi: 10.31367/2079-8725-2018-57-3-59-63
3. Demina E.A., Kincharov A.I., Taranova T.Yu., Mullayanova O.S., Chekmasova K.Yu. A new variety of soft spring wheat Kinelskaya Zarya. *AgroEcolInfo*. 2019;(4). (In Russ.)
http://agroecoinfo.narod.ru/journal/STATYI/2019/4/st_413.doc

ОБ АВТОРАХ:

Александр Иванович Кинчаров, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник лаборатории селекции и семеноводства яровой пшеницы, директор, kincharov_ai@mail.ru

Ольга Сергеевна Муллаянова, младший научный сотрудник лаборатории селекции и семеноводства яровой пшеницы, brezneva_os88@mail.ru

Елена Анатольевна Дёмина, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник, зав. лабораторией селекции и семеноводства яровой пшеницы, elena_pniiss@mail.ru

Татьяна Юрьевна Таранова, младший научный сотрудник лаборатории селекции и семеноводства яровой пшеницы, tatyana_0710.88@mail.ru

Кристина Юрьевна Чекмасова, младший научный сотрудник лаборатории инновационных технологий

4. Demina I.F., Krivobochek V.G. The breeding value of soft spring wheat varieties for grain quality. *Agrarian scientific journal*. 2018;(3):15-17. (In Russ.)

5. Vasilova N.Z., Askhadullin D.-L.F., Askhadullin Dr.F., Kirillova E.S. New variety of spring soft wheat Al Varis for baking purposes. *Agriculture*. 2019;(1):38-42. (In Russ.)doi: 10.24411 / 0044-3913-2019-10111

6. Pshenichnaya I.A., Malokostova E.I. Study of the collection of spring wheat by grain quality. *Bulletin of the Russian agricultural science*. 2016;(1):31-33. (In Russ.)

7. Vavilov N.I. Scientific basis of wheat breeding. *М. : Л. : Selkhozgiz*. 1935. 246 p. (In Russ.)

8. Methodology for state variety testing of agricultural crops. *Moscow: Kolos*, 1985;(1):267. (In Russ.)

ABOUT THE AUTHORS:

Alexander I. Kincharov, Candidate of Agricultural Sciences, Leading Researcher at the laboratory of spring wheat selection and seed-growing, director, kincharov_ai@mail.ru

Olga S. Mullayanova, Junior Researcher at the laboratory of spring wheat selection and seed-growing, brezneva_os88@mail.ru

Elena A. Demina, Candidate of Agricultural Sciences, Senior Researcher, head of the laboratory of spring wheat selection and seed-growing, elena_pniiss@mail.ru

Tatyana Yu. Taranova, Junior Researcher at the laboratory of spring wheat selection and seed-growing, tatyana_0710.88@mail.ru

Kristina Yu. Chekmasova, Junior Researcher at the laboratory of innovative technologies

НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ •

Прохождение зерна будет отслеживаться по всей России

Госдума рассматривает проект закона «О внесении изменений в Закон Российской Федерации «О зерне» и в статью 14 Федерального закона «О развитии сельского хозяйства». Законодательные изменения предусматривают создание государственной системы контроля качества и прослеживаемости зерна в России. Депутаты уже приняли его в первом чтении.

Необходимость принятия такого закона, как отмечается в пояснительной записке, связана с тем, что в стране нет единой системы, с помощью которой можно было бы отслеживать балансы зерна. И это при том, что агропромышленный комплекс является важнейшей отраслью экономики, а зерновые вышли на первое место в структуре экспорта сельскохозяйственной продукции. Полноценные сведения необходимы как на этапе производства зерна и ввода его в оборот, так и вплоть до получения и реализации продуктов переработки. Трудности с определением качества возникают и на этапе производства продуктов с высокой добавленной стоимостью. Невозможно также проконтролировать вклад каждого региона в производство и дальнейший экспорт зерна. Депутаты предусмотрели создание механизма оформления сопроводительного документа со сведениями о партии зерна или партии продуктов его переработки.

Правительство, со своей стороны, предложило уточнить цели создания системы прослеживаемости зерна, а также определить данные, которые должна содержать в этой системе, круг субъектов и объекты регистрации в ней.

