

УДК 633.111.1 : [631.524.7 : 631.576.331.2]

АДАПТИВНОСТЬ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ЗЕРНА СОРТА ОЗИМОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ ВЬЮГА

© 2024 Н.Э. Бугакова, А.А. Сухоруков, Д.О. Долженко, Т.В. Чахеева

Самарский федеральный исследовательский центр РАН,
Самарский научно-исследовательский институт сельского хозяйства имени Н.М. Тулайкова

Статья поступила в редакцию 14.06.2024

В статье представлены результаты изучения качества зерна сорта мягкой озимой пшеницы Вьюга в сравнении с сортом сильной пшеницы Безенчукская 380. Цель исследований – оценить адаптивный потенциал показателей качества зерна сорта озимой пшеницы Вьюга, предусмотренные ГОСТ 9353-2016 «Пшеница. Технические условия». Исследования проведены в 2015–2023 гг. на поле Самарского НИИСХ – филиала СамНИЦ РАН. Предшественник в опытах – чистый пар. Установлено, что ряд показателей качества зерна сорта Вьюга в среднем за годы исследований соответствовал 1 классу качества: массовая доля белка в зерне – 15,12%, сырой клейковины – 31,73%, число падения – 351 с, натура зерна – 388 г/л, стекловидность – 76%. Показатели качества зерна сорта Безенчукская 380 близки к приведённым показателям сорта Вьюга. Определены коэффициенты вариации и фенотипической стабильности признаков качества зерна сорта озимой пшеницы Вьюга: массовая доля белка в зерне ($C_v = 12,21\%$, $SF = 1,36$), массовая доля сырой клейковины в зерне ($C_v = 19,88\%$, $SF = 2,15$), ИДК ($C_v = 9,11\%$, $SF = 1,3$), число падения ($C_v = 33,10\%$, $SF = 4,22$), натура зерна ($C_v = 3,79\%$, $SF = 1,12$), стекловидность зерна ($C_v = 19,87\%$, $SF = 1,6$). Реакция на стресс при формировании большинства признаков качества зерна оценивается у обоих сортов как средняя, за исключением пониженной устойчивости к стрессу при формировании числа падения у сорта Вьюга. Фенотипическая стабильность массовой доли белка, сырой клейковины, ИДК, стекловидности зерна сорта Вьюга средняя, натуры зерна высокая, числа падения – низкая. *Ключевые слова:* пшеница мягкая озимая (*Triticum aestivum* L.), сорт, качество зерна, адаптивность, клейковина, белок, натура зерна, стекловидность, число падения.

DOI: 10.37313/2782-6562-2024-3-2-28-34

EDN: NBNZLD

ВВЕДЕНИЕ

Озимая пшеница – ведущая зерновая продовольственная культура Российской Федерации, обеспечивающая значительную часть потребности населения в хлебобулочных изделиях и экспортного потенциала. Однако нестабильные по годам и периодам вегетации метеорологические условия оказывают негативное влияние на качество производимого зерна пшеницы. Поэтому за последние десятилетия качество зерна пшеницы в России имеет тенденцию к снижению [1]. Это стало одной из актуальных проблем современности, что смещает акценты в селекции с увеличения потен-

Бугакова Надежда Эдуардовна, младший научный сотрудник лаборатории селекции и генетики мягкой пшеницы. E-mail: bugakova1987@yandex.ru

Сухоруков Андрей Александрович, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник лаборатории селекции и генетики мягкой пшеницы

Долженко Дмитрий Олегович, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник лаборатории селекции и генетики мягкой пшеницы.

E-mail: ddolzhenko75@yandex.ru

Чахеева Тамара Вардкесовна, младший научный сотрудник лаборатории селекции и генетики мягкой пшеницы.

E-mail: chakheeva@icloud.com

циальной урожайности сортов на повышение качества товарного зерна [2].

Питательная и биологическая ценность пшеницы определяется индивидуальным комплексом запасных белков, а также различными условиями произрастания пшеницы. Получение улучшенных линий трудоемки из-за низкой наследуемости сложных биологических основ. Качество зерна пшеницы – сложный признак, формирующийся в результате взаимодействия трёх основных генетических систем, ответственных за биосинтез клейковинных и других белков [3]. На проявление этих систем влияют и погодные факторы. Так, высокие температуры при созревании зерна (37 °C днём/28 °C ночью) увеличивают экспрессию белков теплового шока, ускоряют свертывание и агрегацию проламинов [4].

Поиск генотипов с хорошим качеством клейковины облегчается путем объединения методов молекулярного маркирования и традиционной селекции. Маркерами в этом случае могут выступать как отдельные компоненты запасных белков [5], так и генетические маркеры, связанные с проявлением признаков качества [1,6,7]. При этом результаты по-прежнему приносит и селекция на качество с использованием лишь оценки непосредственно отдельных по-

казателей качества зерна (содержание белка и клейковины, стекловидность и пр.) [5, 8, 9].

В условиях дефицита высококлассного зерна особенно важно создавать сорта мягкой пшеницы с генетически закреплённой способностью давать зерно 1–3 классов. Такие сорта включаются ФГБУ «Госсорткомиссия» в списки сильных и ценных по качеству сортов [10].

Сорт селекции Самарского НИИСХ Безенчукская 380, широко районированный с 1994 года и занимавший в начале 2000-х годов площадь до 1,2 млн гектаров, является сортом сильной пшеницы. Это сорт среднепоздний, относительно высокорослый, на смену которому пришли новые сорта – более скороспелые, среднерослые и низкорослые [9]. Среди них – новый сорт Вьюга разновидности *lutescens*, с высотой растений 70–85 см, среднеранний по дате колошения. Сорт Вьюга зимостойкий, устойчивый к полеганию и прорастанию зерна в колосе при перестое на корню [11]. Сорт Вьюга включён в Государственный реестр селекционных достижений в 2020 году по Среднему Поволжью и внесён в список ценных по качеству сортов [10]. Сорт Вьюга быстро и широко внедряется в Самарской области и сопредельных регионах. Поэтому представляет интерес изучение потенциала его качества в сравнении с сортом Безенчукская 380, который на практике доказал способность формировать высококачественное зерно.

Цель исследований – оценить адаптивный потенциал показателей качества зерна нового сорта озимой пшеницы Вьюга, предусмотренные ГОСТ 9353-2016, за многолетний период испытания его в условиях степной зоны Среднего Поволжья.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования проведены на опытном поле Самарского НИИСХ – филиала СамНЦ РАН в 2015–2023 гг. В качестве материала для исследований использовали сорт сильной пшеницы Безенчукская 380, допущенный к использованию в Волго-Вятском, Центральном, Центрально-Чернозёмном, Средневолжском, Уральском регионах и новый короткостебельный сорт ценной пшеницы Вьюга, допущенный к использованию по Средневолжскому региону [10]. Почва опытного участка – чернозём обыкновенный с содержанием в слое почвы 0–30 см гумуса 3,8–4,0 % (ГОСТ 26213-91), легкогидролизуемого азота – 44,8 мг/кг почвы (ГОСТ 26951-86), подвижного фосфора – 270 мг/кг почвы, обменного калия – 150 мг/кг почвы (ГОСТ 29205-91).

Предшественник – чистый пар. Учётная площадь делянок 25 м². Повторность четырёхкратная. Удобрения в дозе N₃₀ вносили ранней весной. Массовая доля белка в зерне определена

по ГОСТ 10846-91, количество и качество клейковины в зерне по ГОСТ Р 54478-2011, число падения по ГОСТ 30498-97, натурная масса зерна по ГОСТ 54895-2012, стекловидность зерна по ГОСТ Р 51404-99, технические условия при заготовке ГОСТ 9353-2016. Адаптивный потенциал признаков качества зерна определяли по А.А. Rosielle, J. Hamblin [12]. Фактор фенотипической стабильности рассчитывали по D. Lewis [13]. Статистическая обработка данных выполнена по Б.А. Доспехову [14] в Microsoft Office Excel.

Условия налива и созревания зерна сортов озимой пшеницы за годы исследований характеризуются существенной изменчивостью. Гидротермический коэффициент (ГТК по Г.Т. Селянинову) периода «колошение – созревание» составил в 2015 г. – 0,53, в 2016 г. – 0,50, в 2017 г. – 0,7, в 2018 г. – 0,1, в 2019 г. – 0,20, в 2020 г. – 0,7, в 2021 г. – 1,2, в 2022 г. – 0,84, в 2023 г. – 0,67, при среднемноголетней норме 0,7.

Максимальная температура воздуха за период «колошение – созревание» колебалась от 28,1 °С в 2019 г. до 37,2 °С в 2018 г. ГТК за период созревания зерна (с 1 по 20 июля) в 2015 г. – 1,17, в 2016 г. – 0,36, в 2017 г. – 0,73, в 2018 г. – 1,0, в 2019 г. – 1,39, в 2020 г. – 0,1, в 2021 г. – 0,52.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ОБСУЖДЕНИЕ

Массовая доля белка в зерне – основной показатель качества зерна пшеницы, определяющий его питательные и технологические свойства. По результатам исследований в среднем за 2015–2023 гг. массовая доля белка стандартного сорта озимой пшеницы Безенчукская 380 составила 15,08 %, нового сорта Вьюга – 15,12 %, что отвечает требованиям ГОСТ 9353-2016 к пшенице первого класса обеих сортов (таблица 1).

Данные таблицы 1 показывают зависимость признака «массовая доля белка в зерне» от условий выращивания. Так, содержание белка в зерне сорта Безенчукская 380 варьировало от 12,0 % до 17,60 %, сорта Вьюга – от 13,20 % до 18,00 %. Однако минимальные показатели отвечали требованиям стандарта к пшенице третьего класса. За 9 лет испытаний сорт озимой пшеницы Вьюга по массовой доле белка в зерне в течение 5 лет формировал зерно первого класса с содержанием белка 14,80...18,00 %, один год – зерно второго класса (14,00 %) – и три года – третьего класса (13,20...13,70 %).

Сорт озимой пшеницы Вьюга имеет меньшую по сравнению с сортом Безенчукская 380 разницу между максимальной и минимальной величинами признака «массовая доля белка в зерне» (4,80 % против 5,60 % у Безенчукской 380), что характеризует повышенную устойчивость сорта Вьюга к стрессу по данному признаку.

Таблица 1. Параметры адаптивности признака «массовая доля белка в зерне» (%) сортов озимой пшеницы 2015–2023гг.

Сорт	Среднее	min	max	Устойчивость к стрессу (min–max)	Генетическая гибкость (min–max/2)	Коэффициент вариации и C_v , %	Фенотипическая стабильность SF
Безенчукская 380	15,08	12,00	17,60	-5,60	14,80	11,69	1,47
Вьюга	15,12	13,20	18,00	-4,80	15,60	12,21	1,36
Станд.отклонение	0,41	0,35	0,45	-	-	-	-

По средней величине признака «массовая доля белка в зерне» в контрастных условиях (благоприятных и неблагоприятных) сорт Вьюга превышает сорт Безенчукская 380 на 0,80 %, что отражает его компенсаторную возможность и генетическую гибкость. По величине фенотипической стабильности признака «массовая доля белка в зерне» сорта Безенчукская 380 и Вьюга близки между собой и имеют среднюю фенотипическую стабильность ($C_v= 11.69$ % и 12,21 %, $SF=1,47$ и 1,36).

Массовая доля сырой клейковины в зерне – один из основных признаков качества зерна, определяемых при реализации. Данный показатель влияет на технологические и хлебопекарные свойства зерна пшеницы.

Из данных таблицы 2 следует, что по средне-многолетней (2015–2023 гг.) величине признака «массовая доля сырой клейковины в зерне» сорт Безенчукская 380 (32,08 %) соответствует требованиям ГОСТ 9353-2016 на пшеницу первого класса, Вьюга (31,73 %) – на пшеницу второго класса.

За девять лет исследований сорт озимой пшеницы Вьюга по массовой доле сырой клейковины в зерне первому классу (33,70...39,40 %) соответствовал четыре года, второму классу (30,00...28,20 %) – также четыре года, и четвертому классу (18,00 %) – один год. Минимальный показатель массовой доли сырой клейковины в зерне у сорта Вьюга составил 18,00 % в 2022г. при урожайности 9,0 т/га. Максимальный показатель признака «массовая доля сырой клейковины в зерне» у сорта Вьюга был 39,40 %, у сорта

Безенчукская 380 – 40,50 %.

По устойчивости к стрессу при формировании признака «массовая доля сырой клейковины в зерне» выделяется сорт Безенчукская 380 с разницей между максимальной и минимальной выраженности признака 12,10 %, против 21,10 % у сорта Вьюга. По средней величине признака «массовая доля сырой клейковины в зерне» в контрастных условиях (благоприятных и неблагоприятных) выделяется сорт Безенчукская 380 (34,45 %), что отражает его компенсаторную возможность и генетическую гибкость.

Сорт озимой пшеницы Вьюга уступает по этому показателю адаптивности сорту Безенчукская 380 (28,85 % против 34,45 % у Безенчукской 380).

По фенотипической стабильности формирования признака «массовая доля сырой клейковины в зерне» сорт озимой пшеницы Вьюга ($C_v=19,88$, $SF=2,15$) уступает сорту Безенчукская 380 ($C_v=15,46$, $SF=1,43$).

Важным показателем качества зерна пшеницы, оказывающим влияние на технологические и хлебопекарные свойства зерна является индекс деформации клейковины (ИДК).

Из данных таблицы 3 следует, что на формирование признака «ИДК» существенное влияние оказывают метеорологические условия налива и созревания зерна, что и проявилось в варьировании признака ИДК у сорта Безенчукская 380 от 90 до 117 единиц прибора, у сорта Вьюга от 91 до 118 единиц прибора.

По устойчивости к стрессу при формировании признака «ИДК» сорт Безенчукская 380 и

Таблица 2. Параметры адаптивности признака «массовая доля сырой клейковины в зерне» (%) сортов озимой пшеницы 2015–2023 гг.

Сорт	Среднее	min	max	Устойчивость к стрессу (min – max)	Генетическая гибкость (min–max/2)	Коэффициент вариации C_v , %	Фенотипическая стабильность SF
Безенчукская 380	32,08	28,40	40,50	-12,10	34,45	15,46	1,43
Вьюга	31,73	18,30	39,40	-21,10	28,85	19,88	2,15
Станд.отклонение	1,30	1,20	1,40	-	-	-	-

Таблица 3. Параметры адаптивности признака «индекс деформации клейковины» (ед. ИДК) сортов озимой пшеницы 2015–2023 гг.

Сорт	Среднее	min	max	Устойчивость к стрессу (min – max)	Генетическая гибкость (min-max/2)	Коэффициент вариации $C_v, \%$	Фенотипическая стабильность SF
Безенчукская 380	105	90	117	-27	103	10,03	1,3
Вьюга	103	91	118	-27	104	9,11	1,3
Станд.отклонение	2	2	2	-	-	-	-

Вьюга идентичны, так как разница между максимальной и минимальной величиной признака у обеих сортов равна 27 единицам.

По средней величине признака «ИДК» в контрастных условиях сорта Безенчукская 380 и Вьюга почти идентичны – величина ИДК 103 и 104 единиц соответственно.

Фенотипическая стабильность признака ИДК у обоих сортов средняя – $C_v=10,03$, $SF=1,3$ у Безенчукской 380 и $C_v=9,11$, $SF=1,3$ у сорта Вьюга.

Число падения определяет активность фермента альфа-амилазы, оказывающего влияние на технологические свойства зерна и устойчивость к прорастанию зерна на корню. Показатели адаптивности признака «число падения» показали в таблице 4.

Из данных таблицы 4 следует, что по средней за 2015–2023гг. величине признака «число падения» зерно сортов Безенчукская 380 и Вьюга отвечало стандарту на пшеницу первого класса – 368 с и 351с соответственно. Зерно сорта Безенчукская 380 по числу падения все 9 лет исследований соответствовало первому классу, зерно сорта Вьюга – 8 лет из 9. Генетический потенциал сорта Вьюга по признаку

«число падения» составил 520 с, сорта Безенчукская 380 – 413 с. Однако в критических условиях (ГТК периода «колошение–созревание» 0,1) сорт Вьюга резко уступил по данному показателю сорту Безенчукская 380 (123 с против 256 с). Резкое снижение числа падения у сорта Вьюга в 2018г. ухудшило показатели адаптивности признака сорта Вьюга по сравнению с сортом Безенчукская 380 ($C_v=33,10$ против 14,67 и $SF=4,22$, против 1,61).

Натура зерна характеризует его выполненность и влияет на выход муки при размоле. Показатели адаптивности признака «натура зерна» показаны в таблице 5.

Средняя за 2015–2023гг. величина натуры зерна у сортов Безенчукская 380 и Вьюга соответствует первому классу. Разница между максимальной и минимальной величинами признака у сорта Вьюга на 32г/л выше, чем у Безенчукской 380. Это свидетельствует о меньшей устойчивости сорта Вьюга по сравнению с Безенчукской 380 к стрессовым условиям.

По средней величине признака в контрастных условиях сорта Безенчукская 380 и Вьюга равны (786 г/л и 788 г/л соответственно).

Таблица 4. Параметры адаптивности признака «число падения» (с) сортов озимой пшеницы 2015–2023 гг.

Сорт	Среднее	min	max	Устойчивость к стрессу (min – max)	Генетическая гибкость (min-max/2)	Коэффициент вариации $C_v, \%$	Фенотипическая стабильность SF
Безенчукская 380	368	256	413	-157	334	14,67	1,61
Вьюга	351	123	520	-397	321	33,10	4,22
Станд.отклонение	21	15	22	-	-	-	-

Таблица 5. Параметры адаптивности признака «натура зерна» сортов озимой пшеницы 2015–2023 гг.

Сорт	Среднее, г/л	min, г/л	max, г/л	Устойчивость к стрессу (min – max)	Генетическая гибкость (min-max/2)	Коэффициент вариации $C_v, \%$	Фенотипическая стабильность SF
Безенчукская 380	790	756	816	-60	786	2,56	1,08
Вьюга	788	742	834	-92	788	3,79	1,12
Станд.отклонение	6	5	6	-	-	-	-

Таблица 6. Параметры адаптивности признака «стекловидность зерна» сортов озимой пшеницы, 2015–2023 гг.

Сорт	Среднее, %	min, %	max, %	Устойчивость к стрессу (min – max)	Генетическая гибкость (min-max/2)	Коэффициент вариации C_v , %	Фенотипическая стабильность SF
Безенчукская 380	78	61	97	-36	79	17,76	1,6
Вьюга	76	59	96	-37	77	19,87	1,6
Станд.отклонение	3	3	3	-	-	-	-

Фенотипическая стабильность формирования признака «натура зерна» у сортов Безенчукская 380 ($C_v=2,56$, $SF=1,08$) и Вьюга ($C_v=3,79$, $SF=1,12$) высокая.

Стекловидность зерна влияет на технологию размола, натуру зерна, качество муки. Показатели адаптивности признака «стекловидность зерна» у сортов озимой пшеницы показаны в таблице 6.

Из данных таблицы 6 следует, что по средней величине признака «стекловидность зерна» сорта озимой пшеницы Безенчукская 380 и Вьюга соответствуют первому классу. Сорта Безенчукская 380 и Вьюга обладают равной устойчивостью к стрессу при формировании стекловидности зерна, так как имеют равную величину разности между минимальной и максимальной величинами признака.

Сорта Безенчукская 380 и Вьюга имеют близкие значения стекловидности зерна в контрастных условиях, что отражает их равную компенсаторную возможность и генетическую гибкость. Фенотипическая стабильность признака «стекловидность зерна» сорта Безенчукская 380 и сорта Вьюга средняя ($C_v=17,76$, $SF=1,6$ и $C_v=19,87$, $SF=1,6$ соответственно).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате проведенных в 2015–2023 гг. в Самарском НИИСХ исследований установлено, что среднесезонные значения массовой доли белка, сырой клейковины, числа падения, натурной массы зерна и стекловидности нового сорта озимой пшеницы Вьюга соответствовали первому классу ГОСТ 9353-2016 и были близки к показателям сорта сильной пшеницы Безенчукская 380. Реакция на стресс при формировании массовой доли белка, натуре зерна, стекловидности зерна, ИДК оценивается как средняя, аналогично таковой у сорта Безенчукская 380. Однако у сорта Вьюга отмечается пониженная устойчивость к стрессу при формировании числа падения.

Фенотипическая стабильность массовой доли белка, сырой клейковины, ИДК, стекловидности зерна сорта Вьюга – средняя, натуре зерна – высокая, числа падения – низкая.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Хлесткина, Е.К. Перспективные возможности использования молекулярно-генетических подходов для управления технологическими свойствами зерна в контексте цепочки «зерно-мука-хлеб» / Е. К. Хлесткина, Т. А. Пшеничникова, Н. И. Усенко, Ю. С. Отмахова // Вавиловский журнал генетики и селекции. – 2016. – Т. 20. – № 4. – С. 511-527. – DOI: 10.18699/VJ15.140.
2. Подгорный, С. В. Генетические источники высокого содержания и качества белка для селекции озимой мягкой пшеницы // С. В. Подгорный, А. П. Самофалов, О. В. Скрипка // Аграрный вестник Урала. – 2016. – № 6 (148). – С. 51-55.
3. Branlard, Y. Genetic diversity of wheat storage proteins and bread wheat quality / Branlard Y., Dardevet R., Saccomano F. et al. // Euphytica. 2001. № 1-2. с. 59-67. DOI: 10.1023/A:1017586220359.
4. Hurkman, W. J. Effect of high temperature on albumin and globulin accumulation in the endosperm proteome of the effect of heat stress on dough properties and gluten proteins / Hurkman W.J., Vensel W.H., Tanaka C.K. et al. // J. Cereal Sci. – 1993. – No. 18. – P. 3-21.
5. Чебатарева, М. В. Роль аллельного состояния высокомолекулярных глютеинов мягкой пшеницы в улучшении качественных показателей её зерна / М. В. Чебатарева, С. Б. Лепехов // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2022. – № 5. – С. 10-15.
6. Потоцкая, И. В. Идентификация генов качества зерна среди сортов озимой мягкой пшеницы / И. В. Потоцкая, С. С. Шепелев, А. С. Чурсин и др. // Зерновое хозяйство России. – 2024. – Т. 16. – № 2. – С. 43-48. – DOI: 10.31367/2079-8725-2024-91-2-43-48
7. Семенов, О. Г. Специфика сочетаний качественных и количественных характеристик клейковины у генотипов аллоцитоплазматической яровой пшеницы с аллелем WX-B1A / Семенов О. Г., Дивашук М. Г., Хайтембу Г. Ш. и др. // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Агронимия и животноводство. – 2018. – Т. 13. – № 1. – С. 14-25. – DOI: 10.22363/2312-797X-2018-13-1-14-25
8. Асхадуллин, Д. Ф. Селекционное улучшение яровой шарозерной пшеницы *Triticum sphaerococcum* Percival в условиях средневолжского региона / Д. Ф. Асхадуллин, Д. Ф. Асхадуллин, Н. З. Василова и др. // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. – 2023. – Т. 184. – № 1. – С. 21-32. – DOI:

- 10.30901/2227-8834-2023-1-21-32
9. Сухоруков, А. Ф. Адаптивный потенциал сортов пшеницы мягкой озимой по качеству зерна в Среднем Поволжье / А. Ф. Сухоруков, А. А. Сухоруков, Н. Э. Бугакова // Зерновое хозяйство России. – 2021. – № 6 (78). – С. 62-66. – DOI: 10.31367/2079-8725-2021-78-6-62-66
 10. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Т.1. Сорта растений [Официальное издание]. – М.: Росинформагротех, 2023. – 508 с.
 11. Сухоруков, А. Ф. Сорт озимой пшеницы Вьюга / А.Ф. Сухоруков // Достижения науки и техники АПК. – 2020. – Т. 34. – № 10. – С. 22-27. – DOI: 10.24411/0235-2451-2020-11003
 12. Rosielle, A. A. Theoretical aspects of selection for yield in stress and nonstress environments / A. A. Rosielle, J. Hamblin // Crop Sci. – 1981. – V. 21. – No. 6 – P. 943-946.
 13. Lewis, D. Gene-environment interaction: A relationship between dominance, heterosis, phenotypic stability and variability / D. Lewis // Heredity. – 1954. – V. 8. – P.333-356.
 14. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. – М.: «Колос», 1979. – 415 с.

ADAPTABILITY OF GRAIN QUALITY TRAITS OF COMMON WINTER WHEAT CULTIVAR ‘VYUGA’

© 2024 N.E. Bugakova, A.A. Sukhorukov, D.O. Dolzhenko, T.V. Chakheeva

Samara Research Institute of Agriculture named after N.M. Tulaykov –
Branch of Samara Federal Research Center RAS, Samara, Russia

The article presents the results of studying the grain quality of common winter wheat cultivar ‘Vyuga’ in comparison with strong wheat cultivar ‘Bezenchukskaya 380’. The research aim was to evaluate the adaptive potential of grain quality traits of the winter wheat cultivar ‘Vyuga’, stipulated by GOST 9353-2016 ‘Wheat. Technical specifications’. The research was conducted in 2015-2023 on the experimental field and in the laboratories of Samara Research Institute of Agriculture named – Branch of Samara Federal Research Center RAS. The wheat predecessor in the experiments was complete fallow. It was found that a number of grain quality indicators of the cultivar ‘Vyuga’ on average for the years of research corresponded to the 1st quality class: protein content in grain – 15.12 %, gluten content – 31.73 %, falling number – 351 s, volume weight – 388 g/l, vitreousness – 76 %. Grain quality traits of cultivar ‘Bezenchukskaya 380’ are similar to the presented values of cultivar ‘Vyuga’. Coefficients of variation and phenotypic stability of grain quality traits of winter wheat cultivar Vyuga were determined: protein content in grain (Cv = 12.21 %, SF= 1.36), gluten content in grain (Cv = 19.88 %, SF= 2.15), gluten deformation index (Cv = 9.11%, SF= 1.3), falling number (Cv = 33.10 %, SF= 4.22), volume weight (Cv = 3.79 %, SF= 1.12), vitreousness (Cv = 19.87 %, SF= 1.6). Stress response in the formation of most grain quality traits was assessed as average in both cultivars, except for reduced stress resistance in the formation of falling number in ‘Vyuga’ cultivar. Phenotypic stability of ‘Vyuga’ cultivar is average in terms of protein and crude gluten content in grain, gluten deformation index and vitreousness, high in grain natura, and low in falling number.

Keywords: common winter wheat (*Triticum aestivum* L.), cultivar, grain quality, adaptability, gluten, protein, volume weight, vitreousness, falling number.

DOI: 10.37313/2782-6562-2024-3-2-28-34

EDN: NBNZLD

REFERENCE

1. Hlestkina, E.K. Perspektivnye vozmozhnosti ispol'zovaniya molekulyarno-geneticheskikh podhodov dlya upravleniya tekhnologicheskimi svoystvami zerna v kontekste epochki «zerno-muka-hleb» / E. K. Hlestkina, T. A. Pshenichnikova, N. I. Usenko, Yu. S. Otmahova // Vavilovskij zhurnal genetiki i selekcii. – 2016. – Т. 20. – № 4. – С.511-527. – DOI: 10.18699/VJ15.140.
2. Podgorniy, S. V. Geneticheskie istochniki vysokogo soderzhaniya i kachestva belka dlya selekcii ozimoy myagkoj pshenicy // S. V. Podgorniy, A. P. Samofalov, O. V. Skripka // Agrarnyj vestnik Urala. – 2016. – № 6 (148). – С. 51-55.
3. Branlard, Y. Genetic diversity of wheat storage proteins and bread wheat quality / Branlard Y., Dardevet R., Saccomano F. et al. // Euphytica. 2001. № 1-2. с.59-67. DOI: 10.1023/A:1017586220359.
4. Hurkman, W. J. Effect of high temperature on albumin and globulin accumulation in the endosperm proteome of the effect of heat stress on dough properties and gluten proteins / Hurkman W.J., Vensel W.H., Tanaka C.K. et al. // J. Cereal Sci. – 1993. – No. 18. – P.3-21.
5. Chebatareva, M. V. Rol' allel'nogo sostoyaniya vysokomolekulyarnykh glyuteninov myagkoj pshenicy v uluchshenii kachestvennykh pokazatelej eyo zerna / M. V. Chebatareva, S. B. Lepekhov // Vestnik Altajskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2022. – № 5. – С. 10-15.
6. Potockaya, I. V. Identifikaciya genov kachestva zerna sredi sortov ozimoy myagkoj pshenicy / I. V. Potockaya, S. S. Shepelev, A. S. Chursin i dr. // Zernovoe hozyajstvo Rossii. – 2024. – Т. 16. – № 2. – С. 43-48. – DOI: 10.31367/2079-8725-2024-91-2-43-48
7. Semenov, O. G. Specifika sochetanij kachestvennyh i kolichestvennyh harakteristik klejkoviny u genotipov

- allocitoplazmaticheskoy yarovoj pshenicy s allelem WX-B1A / Semenov O. G., Divashuk M. G., Hajtembu G. Sh. i dr. // Vestnik Rossijskogo universiteta družby narodov. Seriya: Agronomiya i zhivotnovodstvo. – 2018. – T. 13. – № 1. – S. 14-25. – DOI: 10.22363/2312-797X-2018-13-1-14-25
8. Askhadullin, D. F. Selekcionnoe uluchshenie yarovoj sharozernoj pshenicy Triticum sphaerococcum Percival v usloviyah srednevolzhskogo regiona / D. F. Askhadullin, D. F. Askhadullin, N. Z. Vasilova i dr. // Trudy po prikladnoj botanike, genetike i selekcii. – 2023. – T. 184. – № 1. – S. 21-32. – DOI: 10.30901/2227-8834-2023-1-21-32
 9. Suhorukov, A. F. Adaptivnyj potencial sortov pshenicy myagkoj ozimoj po kachestvu zerna v Srednem Povolzh'e / A. F. Suhorukov, A. A. Suhorukov, N. E. Bugakova // Zernovoe hozyajstvo Rossii. – 2021. – № 6 (78). – S. 62-66. – DOI: 10.31367/2079-8725-2021-78-6-62-66
 10. Gosudarstvennyj reestr selekcionnyh dostizhenij, dopushchennyh k ispol'zovaniyu. T.1. Sortarastenij [Oficial'noe izdanie]. – M.: Rosinformagrotekh, 2023. – 508 s.
 11. Suhorukov, A. F. Sort ozimoj pshenicy V'yuga / A. F. Suhorukov // Dostizheniya nauki i tekhniki APK. – 2020. – T. 34. – № 10. – S. 22-27. – DOI: 10.24411/0235-2451-2020-11003
 12. Rosielle, A. A. Theoretical aspects of selection for yield in stress and nonstress environments / A. A. Rosielle, J. Hamblin // Crop Sci. – 1981. – V. 21. – No. 6 – P. 943-946.
 13. Lewis, D. Gene-environment interaction: A relationship between dominance, heterosis, phenotypic stability and variability / D. Lewis // Heredity. – 1954. – V. 8. – P.333-356.
 14. Dospekhov, B. A. Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezul'tatov issledovanij) / B. A. Dospekhov. – M.: «Kolos», 1979. – 415 s.

Nadezhda Bugakova, Junior Researcher at the Common Wheat Breeding and Genetics Department.

E-mail: bugakova1987@yandex.ru

Andrei Sukhorukov, Candidate of Agricultural Sciences, Senior Researcher at the Common Wheat Breeding and Genetics Department

Dmitry Dolzhenko, Candidate of Agricultural Sciences, Leading Researcher at the Common Wheat Breeding and Genetics Department. E-mail: ddolzhenko75@yandex.ru

Tamara Chakheeva, Junior Researcher at the Common Wheat Breeding and Genetics Department.

E-mail: chakheeva@icloud.com