

УДК 633.11:658.562.012.7

Г. М. Гасанова

Дж. М. Талаи

А. А. Джангиров

Зависимость показателей качества зерна сортов мягкой пшеницы от климатических особенностей периода вегетации в богарных условиях Азербайджана

В статье приведены результаты, демонстрирующие зависимость качества зерна различных сортов мягкой пшеницы от климатических особенностей года выращивания. Опыты проводились в течение трех лет в условиях богары (Гобустанская ЗОС) Азербайджанской Республики. Показано, что на качество зерна, которое во многом определяется генотипом исследуемого материала и агроэкологическими условиями, более существенное влияние оказывали климатические особенности в период вегетации. Выявлена существенная вариабельность в показателях седиментации и качества клейковины (ИДК), коррелирующая с условиями года выращивания.

Ключевые слова: пшеница, сорт, генотип, год выращивания, условия культивирования, качество зерна, клейковина, ИДК, седиментация.

Современные селекционные программы по ускоренному созданию новых высокоурожайных и высококачественных сортов пшеницы предусматривают изучение качества зерна, формирующегося во взаимосвязи генотипа с окружающей средой. Бесспорно, что среди комплекса факторов, определяющих урожайность и качество зерна того или иного сорта, основная роль принадлежит генотипу. Исходя из этого, по мнению Е. В. Бесединой, при создании высококачественных сортов пшеницы необходимо правильно вести отбор родительских пар для скрещивания, так как от этого во многом зависит конечный результат [2]. По данным А. И. Фирюлина, формирование урожая пшеницы только на 27% зависит от генотипа, на 19% — от устойчивости к абиотическим факторам и на 15% — от минеральных удобрений [14]. Согласно другим авторам, качество зерна на 48,5—68,1% определяется генотипом исходного материала и на 4,6—31,4% — климатическими особенностями года выращивания [4], т.е. условия среды культивирования оказывают достаточно большое влияние на проявление показателей качества зерна [11]. Даже самые лучшие сорта не могут формировать высококачественное зерно без создания условий для реализации их наследственных возможностей [4]. При низкой агротехнике сорт с генетически детерминированным высоким качеством формирует неудовлетворительное по качеству зерно [5]. Неблагоприятные условия выращивания пшеницы, приводящие к понижению урожайности, также являются причиной уменьшения содержания в зерне белка и клейковины, ухудшения его хлебопекарного качества [2]. Селекция способна увеличить содержание белка в зерне пшеницы, но при этом ухудшаются физические свойства клейковины.

Однако в условиях постоянного совершенствования технологий выращивания и экономических условий хозяйствования требования, предъявляемые к сортам, очень высоки, поэтому во всем мире все большее распространение получает направление селекции на повышение качества зерна пшеницы [9].

Проблема качества зерна пшеницы в настоящее время стоит особенно остро, так как многие районированные сорта, обладающие высокой потенциальной урожайностью, по показателям качества зерна относятся к слабым и средним сортам. К тому же погодные условия часто оказывают отрицательное влияние на накопление и формирование запасных белков [12].

© Гасанова Г. М., Талаи Дж. М., Джангиров А. А., 2015

Накопление белков в зерне — это переменный показатель и зависит от многих факторов. По данным Н. П. Бакаевой и О. Л. Салтыковой, при высоком накоплении белка в зерне уменьшается доля крахмала, после черного пара при обработке почвы и внесении удобрений этот показатель увеличивается [1]. Отсюда следует, что определяющим фактором максимальной возможности сорта для производства зерна становится его экологическая устойчивость к биотическим и абиотическим факторам [7]. Поэтому селекционные программы должны ориентироваться на максимальное использование как благоприятных, так и экстремальных экологических факторов внешней среды и устойчивость к экологическим стрессорам, которые в наибольшей степени ограничивают величину и качество урожая в конкретной почвенно-климатической зоне [9].

С учетом вышесказанного целью наших исследований стало изучение влияния факторов «генотип» и «условия года» на формирование показателей качества зерна мягкой пшеницы в условиях богары Азербайджана.

Сложность и многообразие природно-климатических зон Азербайджана требуют дифференцированного подхода к созданию сортов с высоким качеством зерна. Данные сорта должны быть адаптированы к конкретным агроэкологическим условиям. С этой целью для проведения экспериментов нами был выбран Гобустанский регион (необеспеченная богара) Азербайджанской Республики.

Гобустан — часть Нагорного Ширвана — находится на высоте 760 м над уровнем моря. Годовые атмосферные осадки в среднем составляют 350—400 мм. Климат среднеконтинентальный. Среднегодовая температура составляет 10,7°C. Зима в основном суровая, иногда наблюдаются морозы до -20°C. Лето жаркое, температура воздуха достигает 35°C, относительная влажность воздуха снижается до 25%. Ветры не частые, но сильные, иногда сила ветра достигает 30—35 м/с [7].

Материалы и методы исследования

Материалом для исследований служили 19 генотипов мягкой пшеницы: 11 селекционных сортов Азербайджанского научно-исследовательского института земледелия (Гобустан, Гызыл бугда, Тале-38, Зирва-85, Фатима, Сонмаз, Шеки-1, Ферругинеум, Гырмызы гюл-1, Аран, Муров-2); 6 сортообразцов, интродуцированных по линии CIMMIT и ICARDA (№ 6, № 8, № 9, № 17, № 20, № 477); 2 сорта российской селекции (Восторг и Безостая 1). Стандартным сортом для Гобустанского региона служил российский сорт Безостая 1.

Анализы показателей качества зерна (масса 1000 зерен, содержание клейковины, ИДК, седиментация) проводились в лаборатории «Качество зерна» Азербайджанского научно-исследовательского института земледелия согласно методическим рекомендациям [13]. Белок определен по методу Къельдаля. Полученные данные обрабатывались методом дисперсионного анализа [15], по тесту Дункана [16] при помощи SPSS программы [3].

Результаты исследований

Поскольку исследования на территории Гобустанского региона были начаты в 2010 году и продолжались в течение 3-х лет, в таблице 1 приведены метеорологические данные, характеризующие вегетационные периоды за 2010—2012 годы выращивания.

Согласно данным таблицы 1, в период вегетации 2010—2011 годов сумма осадков составляла 394,4 мм, что выше средних многолетних данных на 15,4 мм. А в период вегетации 2011—2012 годов она составляла 307,6 мм, а это на 71,4 мм меньше средних многолетних данных. В осенние месяцы 2010—2011 годов температура воздуха была также относительно выше. Кроме того, в весенне-летние месяцы температура и количество выпавших осадков были благоприятными для выращивания озимой пшеницы. Но

в 2011—2012 гг. в ноябре и декабре температура была низкая, а весной и в начале лета (апрель, май, июнь) — высокая. При этом весенне-летних осадков было недостаточно для получения высокого урожая. Поэтому у озимой пшеницы в эти годы содержание белка и клейковины в зерне было высоким, а качество клейковины — низким.

Таблица 1

Метеорологические данные вегетационного периода по годам выращивания

Месяц	2010—2011		2011—2012		Средние по многолетним данным	
	Осадки, мм	Сред. темп., °С	Осадки, мм	Сред. темп., °С	Осадки, мм	Сред. темп., °С
Сентябрь	91,1	19,1	15,4	17,3	31,0	17,1
Октябрь	44,5	12,6	103,4	10,6	45,0	11,2
Ноябрь	0	8,7	44,5	1,1	36,0	6,0
Декабрь	0	6,1	5,0	1,4	30,0	1,7
Январь	33,7	0,7	10,7	-0,6	26,0	-0,2
Февраль	41,4	-1,5	22,7	-3,2	35,0	0,1
Март	14,8	3,2	21,7	1,5	42,0	3,1
Апрель	47,1	8,1	22,4	13,4	47,0	9,2
Май	49,2	13,9	30,6	18,0	47,0	14,9
Июнь	72,6	20,1	31,5	21,7	40,0	19,5
Сумма	394,4		307,6		379,0	
Среднее		9,1		8,1		8,3

На основании теста Дункана нами был проведен сравнительный анализ показателей качества зерна для всех изученных генотипов мягкой пшеницы и выявлен полиморфизм по шести показателям. Данные анализа приведены в таблице 2.

Таблица 2

Сравнение показателей качества зерна генотипов мягкой пшеницы по тесту Дункана (Гобустан, 2010—2012 гг.)

Сорт	Масса 1000 зерен, г	Стекловидность, %	Клейковина, %	ИДК	Седиментация, мл	Белок, %
Гобустан	39.3 ABC	55.0 ABCD	29.7 ABC	104.7 AB	32.3 AB	14,7 A
Гызыл бугда	43.7 A	54.3 ABCD	28.3 BCD	101.0 AB	42.7 A	14.0 ABC
Тале-38	40.3 ABC	29.67 CD	28.7 ABCD	104.3 AB	32.3 AB	14.7 A
Зирва 85	40.0 ABC	79.0 AB	27.0 BCD	101.3 AB	32.7 AB	14.3 AB
Фатима	39.0 ABC	61.7 ABCD	26.7 CD	97.7 AB	33.7 AB	14.3 AB
Сонмаз	44.0 A	61.0 ABCD	29.0 ABCD	76.0 B	35.7 AB	14.2ABC
Шеки-1	39.0 ABC	44.7 BCD	31.3 AB	74.7 B	30.3 AB	14.3 AB
Безостая 1	37.7 ABC	71.3 AB	28.7 BCD	101.3 AB	37.3 AB	14.0ABC
Восторг	40.0 ABC	82.0 A	28.3 BCD	99.3 AB	31.0 AB	14,3AB
Ферригинеум	34.7 BC	49.3 ABCD	27.0 BCD	101.7 AB	26.3 B	14,0 ABC
Гырмазы гул-1	34.3 C	31.0 CD	27.0 BCD	102.0 AB	37.7 AB	13,3 BCD
Аран	36.0 BC	57.3 ABCD	26.3 CD	105.3 AB	31.3 AB	14.7 A
Муров 2	41.0 AB	66.7 ABC	31.3 AB	106.7 AB	35.7 AB	15.0 A
№ 6	38.3 ABC	64.3 ABC	25.0 D	101.3 AB	36.0 AB	13.3BCD
№ 17	35.3 BC	52.7 ABCD	33.0 A	110.7 A	37.0 AB	13,3 BCD
№ 20	43.0 A	55.7 ABCD	28.3 BCD	106.0 AB	38.3 AB	13,3 BCD
№ 477	41.0 AB	50.3 ABCD	28.0 BCD	108.3 A	35.3 AB	13.0 CD
№ 8	38.0 ABC	26.0 D	27.3 BCD	102.0 AB	34.7 AB	13.3BCD
№ 9	41.0 AB	42.3 BCD	25.7 CD	95.0 AB	30.3 AB	12.3 D
*LSD	5.4	31.0	3.8	26.8	10.7	0.97

Примечание: *LSD = Least significant differences — наименьшая существенная разность (НСР). Внимание: генотипы с одинаковыми буквами указывают на их идентичность.

Как видно из данных таблицы, для изученных сортов был характерен высокий полиморфизм по массе 1000 зерен, стекловидности, содержанию в зерне белка и клейковины, а самый низкий — по показателям седиментации и качества клейковины (ИДК). Стекловидность зерна у сортов варьировала от 26,0 до 82,0%, содержание клейковины от 25,0 до 33,0%, белка — от 12,3 до 15,0%. Высоким качеством клейковины (ИДК), отвечающим требованиям хлебопекарного качества, отличались сорта Сонмаз и Шеки-1. Надо отметить, что отобранные генотипы изначально различались по показателям качества зерна. Однако на основании анализа данных по годам можно утверждать, что у всех генотипов эти показатели зависели от года выращивания. В первый год исследования все изучаемые показатели были низкими, а в остальные годы были высокими и близкими по значению. В таблице 2 приведены только средние значения этих показателей.

Дисперсионный анализ вышеуказанных сортов показал, что почти все исследуемые показатели качества зерна у исследуемых сортов мягкой пшеницы зависели от года выращивания. Данные дисперсионного анализа приведены в таблице 3.

Таблица 3

Дисперсионный анализ показателей качества зерна генотипов мягкой пшеницы (зависимости от года и генотипа) по методу ANOVA (Гобустан, 2010—2012 гг.)

Источники	Степень свободы	MS					
		Масса 1000 зерен, г	Стекловидность, %	Клейковина, %	ИДК	Седиментация, мл	Белок, %
Год	2	281.33**	6213.49**	958.12**	2752.07**	3060.28**	7.18**
Генотип	18	23.96*	710.19*	12.25*	266.40ns	41.21ns	1.44**
Точн. опыта	36	10.57	351.21	5.33	262.02	41.61	0.34
Total SS	56	1374.6	37854	2328.56	19731.9	8360.6	52.56
CV%		8.3	34.4	8.2	16.2	18.8	4.2
Среднее		39.3	54.4	28.3	100.0	34.3	13.9

Примечание: SS = Число вариаций; MS = среднее число вариаций; CV = индекс вариации; **, * — достоверность при 1%, 5%, ns — незначительная.

Согласно данным таблицы 3, зависимость седиментации и качества клейковины (ИДК) от генотипа была незначительной. Достоверные изменения данных показателей зависели только от года выращивания. В литературе достаточно данных о том, что на физические свойства зерна, а именно содержание белка в зерне, силу муки и время разжижения, на 22,0—59,4% влияет фактор «сорт» и на 33,9—77,9% — взаимодействие факторов «сорт — годы» [10].

В наших исследованиях наибольшую роль играл фактор взаимодействия «сорт — годы». К примеру, в условиях Гобустана такие показатели, как содержание в зерне клейковины, седиментация и ИДК, оказались слабо зависимыми от генотипа. В большей степени эти показатели зависели от климатических условий года выращивания, то есть проявление генотипических возможностей в данном случае в определенной степени подавлялось.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что при формировании зерна у мягкой пшеницы, выращенной в условиях необеспеченной богары, на качество клейковины и показатель седиментации климатические условия года выращивания оказывают, бесспорно, более сильное влияние, чем ее генотип.

Список использованной литературы

1. Бакаева Н. П., Салтыкова О. Л. Влияние предшественников, способов основной обработки почвы и удобрений на урожайность и биохимические показатели качества зерна озимой и яровой пшеницы в условиях лесостепи среднего Поволжья // Успехи современного естествознания. 2007. № 12. С. 19—23.
2. Беседина Е. В. Качество зерна и масла семян в Российской Федерации // Зерновое хозяйство. 2002. № 3. С. 2—4.
3. Бююль А., Цефель П. SPSS: искусство обработки информации. Анализ статистических данных и восстановление скрытых закономерностей : пер. с нем. СПб. : ДиаСофтЮП, 2005. 608 с.
4. Винокурова Л. Т. Качество зерна, смесительная ценность и адаптивность сортов яровой мягкой пшеницы Поволжья : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Саратов, 2004. 23 с.
5. Грицай Т. И., Беспалова Л. А. Изучение и использование исходного материала в селекции озимой пшеницы // Пшеница и тритикале : материалы научно-практической конференции «Зеленая революция П. П. Лукьяненко». Краснодар, 2001. С. 407—423.
6. Гаврикова О. М. Связь между составом белков и технологическими свойствами зерна у сортов озимой мягкой пшеницы : автореф. дис. ... канд. биол. наук. М., 2007. 24 с.
7. Давыдова Н. В. Оценка исходного материала, используемого в селекции яровой пшеницы // Методы интенсификации селекционного процесса. Одесса, 1990. 52 с.
8. Джахангиров А. А., Гусейнова И. М., Джахангиров А. А., Талаи Дж. М., Гамидов Г. Н. Влияние факторов и фенологических особенностей озимой мягкой пшеницы в условиях необеспеченной богары Нагорной Ширвани // Сб. науч. тр. АЗНИИ земледелия. Баку, 2014. Т. 25. С. 156—161.
9. Жученко А. А. Эколого-генетические проблемы селекции // Сельскохозяйственная биология. 1990. № 3. С. 3—23.
10. Сидоров А. В., Плеханова Л. В. Селекция яровой пшеницы на качество в условиях лесостепи Красноярского края // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. Новосибирск, 2010. № 4. С. 5—10.
11. Лихенко Н. Н. Изучение и создание исходного материала для селекции яровой мягкой пшеницы на качество зерна в северной лесостепи Западной Сибири : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Новосибирск, 2006. 16 с.
12. Мережко А. Ф. Роль генетических ресурсов в современной селекции растений // Генетические ресурсы культурных растений : тез. докл. Междунар. науч.-практ. конф. СПб., 2001. С. 353—355.
13. Методические рекомендации по оценке качества зерна / ВАСХНИЛ, Научный Совет по качеству зерна. М., 1977. 172 с.
14. Фирюлин А. И. Формирование урожайности и качества зерна сортов яровой мягкой пшеницы в зависимости от условий минерального питания в лесостепи Среднего Поволжья : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Саратов, 2008. 19 с.
15. Fisher R. A. Statistical Methods for Research Workers. Edinburgh : Oliver & Boyd, 1925.
16. Duncan D. B. Multiple range and multiple F tests // Biometrics. 1955. Vol. 11. P. 1—42.

Поступила в редакцию 14.04.2015 г.

Гасанова Гатиба Муса кызы, кандидат биологических наук, доцент
Азербайджанский научно-исследовательский институт земледелия
Республика Азербайджан, AZ1098, Баку, пос. Пиршаги, Совхоз № 2
E-mail: qqasanova53@mail.ru

Талаи Джаваншир Муталлиб оглы, кандидат биологических наук, доцент
Азербайджанский научно-исследовательский институт земледелия
Республика Азербайджан, AZ1098, Баку, пос. Пиршаги, Совхоз № 2
E-mail: akinchi@mail.ru, www.aeti.az

Джангиров Атабек Агасолтан оглы, кандидат биологических наук
Гобустанская ЗОС Азербайджанского НИИ земледелия
Республика Азербайджан, AZ1098, Баку, пос. Пиршаги, Совхоз 2
E-mail: a.cahangir@hotmail.com

UDC 633.11:658.562.012.7

G. M. Hasanova

J. M. Talai

A. A. Dzhangirov

Dependence of soft wheat grain quality on climatic characteristics of vegetation period under rainfed conditions of Azerbaijan

The article dwells on the dependence of grain quality indicators of soft wheat varieties on the climatic conditions of the year and genotype. The experiments were carried out for three years in Gobustan region of Azerbaijan Republic. It was found out that the quality of the grain is mainly dependent on the conditions of the cultivation and genotype, but the influence of agro-climatic conditions clearly dominated. Significant variability of the sedimentation index and gluten quality correlated with growth conditions.

Key words: wheat, sort, genotype, year of cultivation, conditions of cultivation, grain quality, gluten, IDK, sedimentation.

Gasanova Gatiba Musa kyzy, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor
Azerbaijan Research Institute of Crop Husbandry
Republic of Azerbaijan, AZ1098, Baku, Pirshagi settlement, Sovkhoz 2
E-mail: qqasanova53@mail.ru

Talai Javanshir Mutallib ogly, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor
Azerbaijan Research Institute of Crop Husbandry
Republic of Azerbaijan, AZ1098, Baku, Pirshagi settlement, Sovkhoz 2
E-mail: akinchi@mail.ru, www.aeti.az

Dzhangirov Atabek Agasoltan ogly, Candidate of Biological Sciences
Gobustan Experimental Station of Azerbaijan Crop Husbandry Institute
Republic of Azerbaijan, AZ1098, Baku, Pirshagi settlement, Sovkhoz 2
E-mail: a.cahangir@hotmail.com