

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГЛЮТЕНА ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ ХЛЕБОПЕКАРНЫХ КАЧЕСТВ МУКИ ИЗ ПШЕНИЦЫ С ПОНИЖЕННЫМ СОДЕРЖАНИЕМ КЛЕЙКОВИНЫ

Г.А. Лоскутова, И.М. Дубинец, О.В. Кольтюгина, М.М. Жакупов

Исследованы некоторые показатели качества сортов пшеницы Казахстанской селекции. Выявлены их особенности, связанные с погодными условиями. Установлены факторы, влияющие на изменение качественных показателей клейковины и ее реологические свойства. Для устранения негативных последствий предложено использовать сухую пшеничную клейковину для улучшения эластичных и пластичных свойств муки с низкой клейковиной.

Ключевые слова: пшеница, реологические свойства, клейковина, мука, хлебопекарные достоинства, глютен.

На территории Казахстана выращиваются различные зерновые культуры, но большее предпочтение отдается пшенице, так как пшеничный хлеб отличается высокими вкусовыми качествами, по питательности и переваримости превосходит хлеб из муки всех других зерновых культур. Северо-Казахстанская область одна из основных хозяйственных регионов Республики Казахстан, где уровень сельскохозяйственного производства непосредственно влияет на социально-экономическую сферу, как области, так и Республики [1]. Для экономической стабильности сельского хозяйства необходимо применять новые технологии возделывания зерновых культур, новые сорта

пшеницы, подходящие к природно-климатическим условиям. Особую ценность для перерабатывающей промышленности и экспорта имеют сильные сорта пшеницы, которые характеризуются повышенным содержанием белка и качественной клейковиной. В Акмолинской области имеются зоны, где наиболее часто формируется зерно высокого качества, со значительным содержанием белка: Атбасарский, Есильский, Жаксынский и Жаркаинский районы. Урожаи последних лет (2012–2014 гг.) стабильно давали зерно высокого качества. Сравнительные средние показатели по наиболее часто высеваемым сортам представлены в таблицах 1, 2.

Таблица 1 – Сравнительные показатели качества сортов пшеницы

Сорт пшеницы	Показатели качества				
	Клейковина, %	Белок, %	Стекловидность, %	Натура, г/л	Масса 1000 зерен, г
Акмолла 2	31,2	15,8	65	804	36,9
Астана	35,9	16,1	62	792	31,9
Казахстанская раннеспелая	32,2	15,7	83	808	39,2

Таблица 2 – Хлебопекарные показатели качества сортов муки

Сорт пшеницы	Показатели качества		
	Сила муки, е.а.	Объемный выход хлеба из 100 г., мл	Общая хлебопекарная оценка, балл
Акмолла 2	453	702	4,4
Астана	438	723	4,3
Казахстанская раннеспелая	315	837	4,6

Данные таблиц 1, 2 свидетельствуют, что наряду с высокими показателями количественными (клейковина, белок, стекловидность,

натура) качество, полученного хлеба хорошее.

Реологические показатели клейковины пшеницы наиболее широко применяются в

практике исследования, поэтому для этих целей была использована пшеница сортов Акмола, Астана и Казахстанская раннеспелая. Сорт Астана и Акмола – разновидность лютесценс, среднеранний, устойчив к засухе и полеганию, болезням (головня, ржавчине, септориозу), стойкость к скрытностебельным вредителям у сорта Акмола 2 выше, чем у сорта Астана. Сорта формируют высококачественное зерно: клейковина от 32 до 38 %, белок от 15 до 17 %. Максимальная урожайность достигала 32,0 ц/га. Сорт Казахстанская раннеспелая – разновидность лютесценс. Сорт среднеранний, созревает за 68–85 дней, устойчив к полеганию, относится к сильным пшеницам. Масса 1000 зерен от 35,8 до 38,0 г. Поражается средне пыльной головней и корневыми гнилями. Максимальная урожайность достигала 33,8 ц/га.

Для определения реологических свойств клейковины сортов были проведены лабораторные исследования по определению количества и качества клейковины, расплываемо-

сти шарика клейковины и теста. Для выработки качественного хлеба, с высокими органолептическими и другими показателями одним из главных свойств являются свойства, которые характеризуют реологию теста, влияние на которую оказывает клейковина.

Для технологической оценки зерна пшеницы важное значение имеет не только количество, но и качество клейковины. При отмывании клейковины из пшеницы сортов Акмола, Астана и Казахстанская раннеспелая были выявлены особенности сортов. Тесто из пшеницы сорта Астана выглядело темнее, чем из пшеницы сорта Казахстанская раннеспелая, это свидетельствует о том, что данный сорт плохо переносит недостаток влаги в засушливые годы. Пшеница сорта Казахстанская раннеспелая, в исследуемый год, оказалась более устойчива к засухе и полеганию, а также к пониканию колоса. Однако тесто из зерна получилось слабвязким, не пластичным, трудно собираемым в шарик (таблица 3).

Таблица 3 – Сравнительные показатели количества и качества клейковины пшеницы и муки

Смесь	Количество (грамм)	ИДК (у.е.)	Качество (группа)
Акмола	32,7	55	I хор.
Астана	24,04	60	I хор.
Казахстанская раннеспелая	20,5	78	II удовл. слабая
Мука 2 сорта	20,9	80	II удовл. слабая

Эти сорта высеваются в значительном количестве, и соответственно из них вырабатывается наибольшее количество муки, в том числе и два сорта. Отмытая клейковина из пшеницы сорта Астана имела более темный цвет, чем клейковина из пшеницы Астана, а также у нее была лучше упругость и эластичность. Однако при определении на приборе ИДК оба вида клейковины относятся к I группе. Реологическая модель клейковины содержит три основных элемента. Первый элемент соответствует упругому телу Гука и характеризуется мгновенно-упругой деформацией. Второй элемент представляет собой упруго-вязкое тело Кельвина-Фойета, включающий модуль эластич-

ческой деформации и вязкость упругого последствия. Третий элемент пластично-вязкий (тело Бингама) характеризуется предельным напряжением сдвига и пластической вязкостью. Одним из показателей формоустойчивости при формировании объема хлеба является показатель растекаемости теста. Результаты исследования предоставлены в таблице 4. Сорта Астана и Казахстанская раннеспелая показали, снижение количества клейковины. Следовательно, этот показатель в отмеченных сортах подвержен колебаниям в зависимости от погодных условий года, что в первую очередь отразится на качестве муки и соответственно, выпекаемого из нее хлеба.

Таблица 4 – Показатели расплываемости шарика теста (см)

Продолжительность времени (мин)	Шрот (смесь сортов)	Астана	Казахстанская раннеспелая	Шрот + 1 % глютена	Шрот + 5 % глютена
0	2,6	2,3	2,3	2,2	2,6
30	2,7	2,3	2,4	2,3	2,6
60	2,7	2,3	2,4	2,3	2,6

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГЛЮТЕНА ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ ХЛЕБОПЕКАРНЫХ КАЧЕСТВ МУКИ ИЗ ПШЕНИЦЫ С ПОНИЖЕННЫМ СОДЕРЖАНИЕМ КЛЕЙКОВИНЫ

Для устранения этого недостатка качество хлеба можно улучшить путем добавления сухого глютена, производство которого планируется возобновить в Казахстане на ТОО «Биохим». Показатели количественного содержания клейковины пшеницы урожая 2015 года, в силу объективных причин (поздняя весна, малосолнечное лето) оказались ниже нормы и составили во многих зерносеющих районах Северного региона Казахстана от 16 до 22 %, что для выработки хлебопекарной муки недостаточно. С целью изучения возможности улучшения качества как муки, так и хлеба из нее, в виде добавки, использовали глютен (сухая пшеничная клейковина СПК) из нескольких полученных на

предприятия партий в доле 1 % и 5 % к весу шрота исследуемых сортов пшеницы таблица 4 и муки хлебопекарной первого сорта с пониженной клейковиной таблица 5.

Добавление 1 % глютена дает положительный эффект, а 5 %-ная добавка незначительно влияет на распыляемость шарика теста, практически оставляя ее без изменения. Влияние разнокачественности проб сухой клейковины на реологические свойства теста определяли с помощью фаринографа Брабендера. Для исследования использовали муку с пониженными хлебопекарными свойствами. Сухую клейковину добавляли в количестве 1 и 5 % к массе муки.

Таблица 5 – Влияние 5 % сухой клейковины на структурно-механические свойства теста из пшеничной муки первого сорта

Показатели качества теста	Контроль	Добавки СПК из разных партий клейковины, №		
		1	2	3
Консистенция, ед.пр.	490	510	500	500
Водопоглотительная способность муки, %	57,3	63,7	64,4	63,7
Время образования теста, мин	2,0	2,5	4,0	3,0
Эластичность, ед.пр.	100	100	100	100
Стабильность, мин	0,5	1,0	5,0	1,0
Разжижение, ед.пр.	60	50	45	40
Влажность теста, %	44,0	45,6	45,6	45,4

Полученные данные показали (таблица 5), что водопоглотительная способность муки при добавлении всех испытываемых проб сухой клейковины увеличивалась в среднем на 11–12 %. Время образования теста увеличилось в 1,2 раза по сравнению с контролем. Эластичность теста при добавлении всех добавок сухой клейковины не изменялась по сравнению с контролем. Стабильность теста со всеми образцами сухой клейковины увеличивалась, но в разной степени. Самое большое увеличение стабильности теста наблюдалось при добавлении сухой клейковины пробы из 2-ой партии. Величина разжижения теста при добавлении проб сухой клейковины снизилась на 20–42 %. Полученные результаты показали, что добавление СПК сокращало время образования теста, повышало его стабильность, а эластичность теста с добавлением глютена в количестве 5 % после замеса была на уровне контрольного образца. После брожения тесто контрольного образца и с добавлением клейковины имело близкую консистенцию, а степень разжижения теста с добавлением клейковины уменьшалась. Полученные результаты свидетельствуют о том, что при добавлении сухой

клейковины в тесто, влажность его может быть повышена примерно на 0,1–0,3 % на каждый процент вносимой сухой клейковины и необходим более усиленный или более продолжительный замес теста. В целом, давая общую оценку характеру влияния препаратов сухой клейковины на реологические свойства теста, следует отметить, что степень влияния различных партий сухой клейковины была достаточно близка. Некоторые колебания в свойствах применяемых препаратов сказываются на таких показателях фаринографа, как время образования теста и степень его разжижения. Так, при использовании относительно слабой клейковины время образования теста было наибольшим. В целом следует констатировать, что при использовании различных проб СПК, очевидно отличающихся как по исходному сырью, так и по технологии получения, но характеризующихся показателями, укладывающимися в существующие нормативы, степень влияния на свойства теста достаточно близка. Однако следует отметить, что различие в характеристиках отдельных партий клейковины оказывает довольно существенное влияние на качество готовых изделий. Для определения влияния сухой

клейковины на качество хлеба были проведены лабораторные выпечки хлеба из пшеничной муки первого сорта с пониженными хлебопекарными свойствами. Клейковину вносили в количестве 5 % к массе муки. Тесто готовили безопарным способом. Продолжительность замеса теста одинаковая.

Сухая пшеничная клейковина (СПК) состоит из смеси белков, главными из которых являются глиадин и глютен и составляют от

85 до 95 % от общего содержания всех белков. Чаще всего клейковина применяется для обогащения продуктов, в том числе муки белковыми веществами, кроме того, она придает эластичность и пластичность при смешивании с водой в соответствующей пропорции. В некоторых областях пищевой промышленности используется как структурообразующая и влагоудерживающая добавка, кроме белка является источником минеральных веществ [2, 3].

Таблица 6 – Показатели качества хлеба из пшеничной муки первого сорта с пониженным содержанием клейковины (добавка – 5 % сухой пшеничной клейковины)

Показатели качества хлеба	Контроль	Партии сухой пшеничной клейковины		
		1	2	3
Удельный объем, см³/г	2,93	3,15	3,06	3.0
Влажность, %	44,2	44,5	44,5	44,6
Пористость, %	78	81	81	80
Кислотность, град	2,0	2,0	2,0	2,0
Н:Д	0,37	0,47	0,37	0,40
Сжимаемость, ед.пр.	24	38	34	34
Форма	правильная, без подрывов, корка темно-желтая			
Состояние мякиша	эластичный			
Цвет мякиша	светлый	сероватый	слегка сероватый	светлый
Состояние пористости	мелк. плот.	развитая с отд. тонкост. крупными порами		мелк. равн. развит, с отд. крупными порами
Вкус, аромат	свойственный сорту			

Добавление разных по свойствам проб сухой клейковины в количестве 5 % к массе муки повысило удельный объем хлеба на 2,4–9,5 %, пористость на 2,5–3,9 %, сжимаемость мякиша на 34–58 % и улучшило структуру пористости мякиша хлеба по сравнению с контролем (таблица 6).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кольтюгина, О. В. Характеристика фитопатогенного состава посевов пшеницы в Акмолинской области Казахстана / О. В. Кольтюгина, И. Б. Факруденова, Г. А. Лоскутова // Ползуновский вестник. – 2012. – № 2-2. – С. 139–143.
2. Биотехнология: принципы и применение / под ред. И. Хиггинса, Д. Беста, Дж. Джойса; пер. с англ. – М.: Мир, 1998. – 485 с.
3. Казаков, Е. Д. Биохимия зерна и хлебопродуктов / Е. Д. Казаков, Г. П. Карпиленко. – СПб.: ГИОРД, 2005. – 512 с.

Лоскутова Галина Андреевна, к.т.н., доцент кафедры «Инженерные технологии и транспорт» КГУ им. Ш. Уалиханова, Казахстан, e-mail: loskutova51@mail.ru.

Дубинец Ирина Михайловна, магистр с.-х. наук, ст. преподаватель кафедры «Инженерные технологии и транспорт». КГУ им. Ш. Уалиханова, Казахстан, e-mail: irmih_2006@mail.ru.

Кольтюгина Оксана Владимировна, к.т.н., доцент, доцент кафедры «Технология продуктов питания», ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им И.И. Ползунова», тел.: 8(3852) 66-99-82, e-mail oksana2310@mail.ru.

Жакупов Мурат Маратович, доцент кафедры «Технология продуктов питания», магистрант, ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им И.И. Ползунова».