

УДК 664.641.1.016.8

## МОНИТОРИНГ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ МУКИ РАЗЛИЧНЫХ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ

Шмайлова Т.А.<sup>1</sup>, Сидельникова Н.А.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ФГБОУ ВПО «Белгородский государственный аграрный университет им. В.Я. Горина», п. Майский, Белгород, Россия (308503, Белгородский район, п. Майский, ул. Вавилова, 1), e-mail: 88861676@gmail.com

Приведены результаты исследований технологических свойств муки различных производителей. В муке определяли цвет, вкус, запах, влажность, количество и качество клейковины, показатели пробной выпечки. Работа выполнялась в два этапа. Первый этап заключался в изучении образцов муки урожая 2013 года. На втором этапе изучались образцы муки 2014 года, проявившие лучшие технологические свойства. На основании полученных результатов даны рекомендации по использованию изучаемых сортов муки в хлебопекарной и кондитерской промышленности. Таким образом, для выпечки хлеба рекомендуется использовать пшеничную хлебопекарную муку высшего и первого сортов, которая производится на мельницах предприятий Белгородской области. Выпечку хлеба можно проводить как опарным, так и безопарным способами при полном соблюдении технологического процесса. Наряду с мукой производства ЗАО «Комбинат хлебопродуктов Старооскольский», в/с, можно использовать муку производства ООО «Токсан», в/с, которая отличается высокими технологическими свойствами. При этом, имея низкую цену закупки, она не ухудшает качество продукции, позволяя предприятию получить дополнительную прибыль.

Ключевые слова: пшеничная мука, качество, технологические свойства, клейковина, пористость, объемный выход.

## MONITORING TECHNOLOGICAL PROPERTIES OF FLOUR FROM DIFFERENT MANUFACTURERS

Shmailova T.A.<sup>1</sup>, Sidelnikova N.A.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Belgorod State agricultural University, V.J. Gorin", Belgorod, Russia (308503, Belgorod region, Mayskiy, Vavilov street, 1), e-mail: 88861676@gmail.com

Results of research on the technological properties of the flour of different manufacturers. The flour was determined by color, taste, smell, humidity, quantity and quality of gluten, indicators of a baking trial. The work was carried out in two stages. The first stage was to study samples of flour, 2013 harvest. The second phase was studied samples of flour, 2014, showed the best technological properties. Based on these results recommendations for the use of the studied varieties of flour in bakery and confectionery industry. Thus, for baking bread use wheat baking flour is higher and first grade, which is produced in mills enterprises of Belgorod region. Baking bread can be done as a sponge and straight ways in full compliance with the process. Along with the flour produced by JSC "Combine of bakeries Stary Oskol," V/s to use flour production LLC Texan", which has a high technological properties. Having a low purchase price, it does not degrade the quality of the products, allowing the company to obtain additional profit.

Keywords: wheaten flour, quality, technological property, porosity, volumetric output.

Эффективность технологических процессов производства муки и крупы определяется уровнем использования зерна, а также качеством вырабатываемой из него муки. На эффективность переработки зерна в муку оказывают влияние технологические свойства перерабатываемого зерна, структура и режимы технологического процесса на мукомольном и крупяном заводах, состав технологического и транспортного оборудования [5].

Снижение качества зерна пшеницы повлекло за собой ухудшение технологических свойств получаемой из него муки, следовательно, и качества выпекаемого из нее хлеба. В связи с этим во многих хлебопекарнях возникла острая проблема с обеспечением производ-

ства качественным сырьем. Отсутствие пшеничной муки, соответствующей нормам стандарта, стало основной причиной перебоев с выпуском хлеба высокого качества.

Эта проблема остро стоит не только перед вновь созданными пекарнями. Давно работающие предприятия вынуждены менять действующую технологию либо вводить в ассортимент новые виды хлеба, не требующие сырья высокого качества [7]. Качество сырья, поступающего на производство, должно отвечать требованиям, установленным государственными стандартами и техническими условиями.

В кондитерских изделиях используют муку высшего, 1 и 2 сортов, она входит во все виды теста. Мука пшеничная высшего сорта очень мягкая, тонкого помола, цвет белый со слабым кремовым оттенком, вкус сладковатый. Из этой муки готовят пирожные, торты, вафли, а также лучшие сорта печенья и изделий из дрожжевого теста. Мука пшеничная 1 сорта мягкая, но менее тонкого помола, чем мука высшего сорта, цвет ее белый со слегка желтоватым оттенком. Из этой муки готовят пряники, печенье и изделия из дрожжевого теста [8].

Цель наших исследований заключалась в том, чтобы проанализировать производственные данные о технологических свойствах и качестве муки различных производителей.

В процессе работы мы использовали муку пшеничную хлебопекарную следующих производителей: ООО «Токсан», г. Белгород, высший сорт (образец № 1); «Император рецепт», г. Воронеж, высший сорт (образец № 2); г. Тамбов, высший сорт (образец № 3); «Курский мельник», г. Курск, высший сорт (образец № 4); стандарт: ЗАО «Комбинат хлебопродуктов Старооскольский», г. Старый Оскол, высший сорт (образец № 5); Ставропольский край, высший сорт (образец № 6); ООО «Токсан», г. Белгород, I сорт (образец № 7); ООО «Бонд-Кавказ», г. Ставрополь (образец № 8); ООО «Хлебзернопродукт», Ростовская обл, г. Таганрог «Саша+Маша» - мука пшеничная общего назначения тип М-55-23 (образец № 9); «100 рецептов», г. Ростов-на-Дону, высшего сорта (образец № 10).

Наша работа выполнялась в два этапа. Первый этап заключался в изучении образцов муки урожая 2013 года. На втором этапе изучались образцы муки 2014 года, проявившие лучшие технологические свойства: ООО «Токсан», г. Белгород, высший сорт; ЗАО «Комбинат хлебопродуктов Старооскольский», г. Старый Оскол, высший сорт, 2014 г.; «Курский мельник», г. Курск; стандарт: ЗАО «Комбинат хлебопродуктов Старооскольский», г. Старый Оскол, высший сорт, 2013 г.

Технологические свойства муки в наших исследованиях определялись по следующим показателям: цвет, вкус, запах, хруст, крупность, влажность, количество и качество клейковины, пористость, объемный выход и формоустойчивость хлеба (табл. 1).

Анализ органолептических показателей (цвет, запах, вкус) позволил нам сделать вывод о том, что все образцы соответствуют требованиям ГОСТа.

Исследование образцов муки на влажность показало, что самым лучшим оказался № 7. Его влажность составила – 12,8%, на втором месте – образец № 1, на третьем – образец № 2. Повышенной влажностью отличались образцы муки №№ 8, 5, 4, у них этот показатель был равен соответственно: 14,3, 14,2 и 14,1%.

Для определения крупности подбирали сита, установленные нормативно-техническими документами на соответствующий вид продукта. Лучшим образцом по данному показателю оказался № 1. Все остальные образцы превышали этот показатель на 0,2% - Ст. Оскол, 0,3% - Курский мельник, 1,9% - г. Белгород, I сорт.

Таблица 1

Технологические свойства различных сортов муки (1 этап)

Показатели муки	Показатели в соответствии со стандартом	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5
Цвет	Белый или белый с кремовым оттенком	Белый	Белый	Светло-серый	Белый	Белый
Вкус	Свойственный пшеничной муке, без посторонних привкусов, не кислый, не горький	Свойственный пшеничной муке				
Запах	Свойственный пшеничной муке, без посторонних запахов, не затхлый, не плесневелый	Свойственный пшеничной муке				
Наличие минеральной примеси	При разжевывании муки не должно ощущаться хруста	Не имеет хруста				
Влажность	Не более 15%	12,9	13,0	13,8	14,1	14,2
Крупность	Остаток на сите по ГОСТ 4403, не более 5%	2,9	3,8	3,4	3,2	3,1
Количество клейковины	Не менее 28%, для высшего сорта	29,2	31	31,64	31,08	31,52
Качество клейковины	Не ниже второй группы	I	II	II	II	II
Пробная выпечка: пористость объемный выход формоустойчивость	Не менее 74%	78	81,47	81,09	80,45	82,26
	Не менее 400 см <sup>3</sup> /100 г	602,5	613	548,4	530,6	540,4
	Не менее 0,40	0,80	0,82	0,62	0,74	0,79

Показатели муки	Показатели в соответствии со стандартом	№ 6	№ 7	№ 8	№ 9	№ 10
Цвет	Белый или белый с кремовым оттенком	Светло-серый	Серый	Серовато-желтый	Серый	Желтоватый
Вкус	Свойственный пшеничной муке, без посторонних привкусов, не кислый, не горький	Свойственный пшеничной муке				
Запах	Свойственный пшеничной муке, без посторонних запахов, не затхлый, не плесневелый	Свойственный пшеничной муке				

	лый					
Наличие минеральной примеси	При разжевывании муки не должно ощущаться хруста	Не имеет хруста				
Влажность	Не более 15%	13,0	12,8	14,3	13,4	13,9
Крупность	Остаток на сите по ГОСТ 4403, не более 5%	4,1	4,8	4,2	3,8	3,5
Количество клейковины	Не менее 28% для высшего сорта	36,24	35,16	34,88	37,32	38,84
Качество клейковины	Не ниже второй группы	II	II	I	II	II
Пробная выпечка: пористость объемный выход формоустойчивость	Не менее 74%	82,01	79,45	80,36	75,87	77,25
	Не менее 400 см <sup>3</sup> /100 г	522,7	496,8	455,9	332,4	263,2
	Не менее 0,40	0,85	0,78	0,86	0,63	0,60

Одним из важнейших показателей, характеризующих свойства пшеничной муки, является количество клейковины. Клейковина выполняет две основные функции: является пластификатором, т.е. выполняет роль своеобразной смазки, придающей массе крахмальных зерен текучесть; является связующим веществом, соединяющим крахмальные зерна в единую тестовую массу. Первое свойство клейковины позволяет формировать тесто, второе - сохранять приданную тесту форму. В зависимости от содержания клейковины мука делится на три группы: первая содержит до 28% клейковины, вторая - 28-36%, и третья - до 40% клейковины. Мука с небольшим содержанием клейковины используется, например, для приготовления бисквитного, песочного теста, а с большим - для приготовления дрожжевого, слоеного. Максимальным количеством клейковины было у образца № 10 и составило 38,84%. У образцов № 9 и № 6 этот показатель составлял 37,32 и 36,24% соответственно. Наименьшим количеством клейковины отмечалось у образца № 1 - 29,2%, поэтому его можно отнести ко второй группе.

Качество муки зависит не только от содержания клейковины, но и от ее качества. Клейковина хорошего качества кремового цвета, эластичная, не липнет к рукам, упругая, способна поглощать много воды. Если в состав муки входит такая клейковина, то мука называется «сильной». Тесто из такой муки нормальной консистенции, эластичное, хорошо удерживает газы. Изделия из такого теста сохраняют форму при расстойке и выпечке. Клейковина плохого качества после отмывания образует липкую массу сероватого цвета, крошившуюся, малоупругую. Такая клейковина дает «слабую» муку. В результате наших исследований установлено, что по качеству клейковины лучшими были образцы № 1 и № 8. Все остальные образцы соответствовали II группе качества клейковины.

Пористость характеризует важное свойство хлеба – его большую или меньшую успеваемость. Низкая пористость обычно присуща хлебу из плохо выброженного теста. Пористость пшеничного хлеба 55-70% в зависимости от сорта хлеба и способа его выпечки. Хлеб

с равномерной мелкой пористостью, хорошо разрыхленный, лучше пропитывается пищеварительными соками и поэтому полнее усваивается.

Проведение анализа пробной выпечки позволило установить, что все образцы по пористости соответствуют требованиям стандарта. По объемному выходу хлеба из 10 образцов не соответствуют нормам стандарта образцы № 9 и № 10. Самый высокий показатель у образца № 2 составил 613 см<sup>3</sup>/100 г. Формоустойчивость у всех исследуемых образцов была высокая.

В 2013 году самым лучшим оказался образец № 1 – по влажности, крупности, качеству клейковины, объемному выходу хлеба. Неплохими техническими свойствами обладали образцы муки № 2 и № 4. Принятый за стандарт образец № 5 соответствует требованиям стандарта, но по таким показателям, как влажность, качество клейковины, объемный выход, уступал вышеуказанным образцам.

В связи с тем что в ходе первого этапа исследования нами были выделены лучшие образцы муки, а именно мука производства ООО «Токсан» (в/с), «Курский мельник» и мука ЗАО «Комбинат хлебопродуктов Старооскольский». На втором этапе исследований мы решили продолжить наши исследования только с этими образцами. За стандарт выбран тот же образец муки: ЗАО «Комбинат хлебопродуктов Старооскольский», мука пшеничная хлебопекарная, высший сорт, 2013 г.

В процессе работы мы использовали муку пшеничную хлебопекарную высшего сорта следующих производителей: образец № 1 - ООО «Токсан», дата производства 20.08.2014; образец № 2 - ЗАО «Комбинат хлебопродуктов Старооскольский», дата производства 19.08.2014; образец № 3 – ООО «Курский мельник», дата производства 20.08.2014; образец № 4 - стандарт: ЗАО «Комбинат хлебопродуктов Старооскольский», 2013 г.

Таблица 2

Технологические свойства различных сортов муки

Показатели муки	Показатели в соответствии со стандартом	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4
Цвет	Белый или белый с кремовым оттенком	Белый	Белый	Светло-серый	Белый
Вкус	Свойственный пшеничной муке, без посторонних привкусов, не кислый, не горький	Свойственный пшеничной муке			
Запах	Свойственный пшеничной муке, без посторонних запахов, не затхлый, не плесневелый	Свойственный пшеничной муке			
Наличие минеральной примеси	При разжевывании муки не должно ощущаться хруста	Не имеет хруста			
Влажность	Не более 15%	13,6	13,3	13,3	13,6
Крупность	Остаток на сите по ГОСТ 4403, не более 5%	3,7	3,4	2,9	3,1
Количество клейковины	Не менее 28%, для высшего сорта	32,24	30,8	28,58	32,68

Качество клейковины	Не ниже второй группы	II	I	II	II
Пробная выпечка: пористость объемный выход	Не менее 74%	82,34	80,36	81,14	82,26
	Не менее 400 см <sup>3</sup> /100 г	584,9	547,2	498,3	540,6
формоустойчивость	Не менее 0,40	0,81	0,71	0,73	0,60

Исследование образцов муки по цвету, запаху и вкусу выявили, что, как и в образцах предыдущего года, они все имели параметры, отвечающие нормам стандарта.

Определение влажности показало, что самыми лучшими образцами оказались № 2 и № 3, их влажность составила – 13,3%, а у образцов № 1 и № 4 она была на уровне 13,6%.

Крупность муки у образца № 3 была наименьшей - 2,9%. У остальных образцов он был выше и составлял от 3,1 до 3,7%, что соответствует нормам стандарта.

Такой важный показатель, как количество клейковины, максимальным был у образца № 4 – 32,68%; 32,24 – у образца № 1; 30,8% - образец № 2 и 28,58% - образец № 3.

По качеству клейковины отнесен к первой группе образец № 2. Все остальные образцы соответствовали II группе качества клейковины.

Проведение анализа пробной выпечки позволило установить, что все образцы по пористости соответствуют требованиям стандарта. По объемному выходу хлеба самый высокий показатель у образца № 1 составил 584 см<sup>3</sup>/100 г. Формоустойчивость у исследуемых образцов была высокая.

Таким образом, на основании проведенных исследований можно сделать следующие выводы.

В 2014 году технологические свойства исследуемых образцов соответствуют предъявляемым требованиям стандарта. Поэтому их мука обладает высоким качеством и может быть использована в хлебопекарном и кондитерском производстве. При этом необходимо отметить, что в ходе исследований установлено, что по таким показателям, как влажность и качество клейковины, лучшим оказался образец № 2. Неплохими техническими свойствами обладал образец муки № 1 и № 3. Принятый за стандарт образец № 4 соответствует требованиям стандарта, но по таким показателям, как влажность, качество клейковины, объемный выход, уступал вышеуказанным образцам.

#### Предложения производству

1. Для выпечки хлеба использовать пшеничную хлебопекарную муку высшего и первого сортов, которая производится на мельницах предприятий Белгородской области.
2. Выпечку хлеба можно проводить как опарным, так и безопарным способами при полном соблюдении технологического процесса.

3. Наряду с мукой производства ЗАО «Комбинат хлебопродуктов Старооскольский», в/с, использовать муку производства ООО «Токсан», в/с, которая отличается высокими технологическими свойствами. При этом, имея низкую цену закупки, она не ухудшает качество продукции, позволяя предприятию получить дополнительную прибыль.

### Список литературы

1. ГОСТ 9353-90. Пшеница: Требования при заготовках и поставках. - Введ. 01.07.91. - Изд-во стандартов, 1990. - 14 с.
2. ГОСТ 26574-85. Мука пшеничная хлебопекарная: Технические условия. – Введ. 01.07.86. - Изд-во стандартов, 1985. - 4 с.
3. ГОСТ Р – 2003. Мука пшеничная. Общие технические условия. – Введ. 01.2005. – Изд-во стандартов, 2003. – 7 с.
4. СанПиН. Производство хлеба, хлебобулочных и кондитерских изделий. - Взамен СанПиП 623-69; 9750-71; 2277-80; утв. Госкомсанэпиднадзором РФ и введ. 25.09.96. – М. : Экономика, 1209. – С. 195-240.
5. ГОСТ 5667-65. Хлеб и хлебобулочные изделия. Правила приемки, методы отбора образцов, методы определения органолептических показателей и массы изделия.
6. Лобанов В.И. Влияние влажности зерна первой драной системы на основные показатели качества и выход муки / Лобанов В.И., Бузоверов С.Ю., Федорченко С.П. // Переработка продукции сельского хозяйства. - 2014. - № 2. – С. 145-146.
7. Цыганова Т.Б. Технология хлебопекарного производства : учеб. для нач. проф. образования. – М. : ПофОбрИздат, 2001. - 432 с.
8. Шепелев А.Ф., Поченежская И.А. Товароведение и экспертиза продовольственных товаров : учебное пособие. – М. : ИКЦ «МарТ»; Ростов н/Д : Изд. центр «МарТ», 2004. – 992 с.

### Рецензенты:

Лицуков С.Д., д.с.-х.н., профессор кафедры селекции и семеноводства и растениеводства БелГАУ им В.Я. Горина, г. Белгород;

Ступаков А.Г., д.с.-х.н., профессор кафедры земледелия и агрохимии БелГАУ им В.Я. Горина, г. Белгород.