

NEWS**OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN****SERIES OF AGRICULTURAL SCIENCES**

ISSN 2224-526X

Volume 5, Number 29 (2015), 75 – 79

GAS-FORMING ABILITY OF SORGHUM FLOUR**M. T. Yerbulekova**

Almaty technological university, Almaty, Kazakhstan

Keywords: sorghum, gas-forming ability, fermentation.

Abstract. Fermentation duration of dough was determined proceeding from an indicator of dough acidit, the end of process of fermentation considered 3,0-3,5 degrees at achievement of acidity. In prototypes increase of acidity happened quicker in comparison with a control sample at introduction of 8% of sorghum syrup for 30 minutes. During experiment dough samples with introduction of sorghum flour in quantity of 10, 15% to the mass of wheat flour were investigated. Control test of dough without introduction of sorghum flour served.

Results of researches showed that use sorghum flour in quantity from 15% and decreases stability of dough during a batch above and extent of its fluidifying increases.

Use of sorghum syrup in preparation of white bread in a dosage more than 8% had impact on color of dough, it had yellowish-brown color and at an organoleptic assessment presence of a smell of sorghum syrup is noted. All samples of dough had an equal uniform surface. The bread received with addition of sorghum flour and syrup thanks to the irreplaceable amino acids containing in it, vitamins, microcells, food fibers and other useful substances possesses the raised nutrition value and allows to use them in treatment-and-prophylactic food.

УДК 664.654.3

ГАЗООБРАЗУЮЩАЯ СПОСОБНОСТЬ СОРГОВОЙ МУКИ**М. Т. Ербулекова**

Алматинский технологический университет, Алматы, Казахстан

Ключевые слова: сорго, газообразующая способность, брожение.

Аннотация. Длительность брожения теста определяли исходя из показателя кислотности теста, окончание процесса брожения считали при достижении кислотности 3,0-3,5 градуса. В опытных образцах нарастание кислотности происходило быстрее в сравнении с контрольным образцом при внесении 8% соргового сиропа на 30 минут. В ходе эксперимента были исследованы образцы теста с внесением сорговой муки в количестве 10, 15% к массе пшеничной муки. Контрольной служила проба теста без внесения сорговой муки.

Результаты исследований показали, что использование сорговой муки в количестве от 15% и выше снижает устойчивость теста во время замеса и увеличивается степень его разжижения.

Использование соргового сиропа в приготовление пшеничного хлеба в дозировке более 8% оказывало влияние на цвет теста, оно имело желтовато-коричневый цвет и при органолептической оценке отмечено присутствие запаха соргового сиропа. Все образцы теста имели ровную однородную поверхность. Хлеб, полученный с добавлением сорговой муки и сиропа, благодаря содержащимся в нем незаменимым аминокислотам, витаминам, микроэлементам, пищевым волокнам и другим полезным веществам, обладает повышенной пищевой ценностью и позволяет использовать их в лечебно-профилактическом питании.

Введение. Для того чтобы получить пышный пористый пшеничный хлеб, необходимо обеспечить, по крайней мере, 2 условия: активное выделение углекислого газа при брожении теста и возможность надежного удерживания этого газа в порах теста. Под воздействием углекислого газа пшеничное тесто приобретает развитую пористую структуру, напоминающую пену. При выпечке хлеба белок, содержащийся в стенках пор, подвергается тепловой денатурации и

переходит в достаточно устойчивое твердое состояние, благодаря чему губчатая структура теста закрепляется. Приготовленное из муки и воды тесто является средой обитания и источником питания дрожжей. В хорошей муке всегда содержится небольшое количество (примерно 0,7-1,8%) разнообразных сахаров, пригодных для питания дрожжей [1].

Для нормального брожения теста этих сахаров крайне недостаточно. Основное питание дрожжей происходит за счет сахаров, выделяющихся при амилолитическом расщеплении полисахаридов (крахмал, декстрины и др.). Чем выше активность амилолитических ферментов, тем больше образуется сахаров, пригодных для питания дрожжей, и тем активнее протекает брожение, сопровождающееся выделением углекислого газа. Ферменты и сахара распределяются в зерне неравномерно. Больше всего их содержится во внешних слоях зерна, поэтому сахараобразующая и газообразующая способность низкосортной муки выше, чем высокосортной [2].

Хлебопекарные дрожжи способны непосредственно поглощать и сбраживать глюкозу и фруктозу. Дисахариды сахароза и мальтоза, имеющие одинаковый химический состав, но разное строение ($C_{12}H_{22}O_{11}$) перед сбраживанием расщепляются ферментными системами дрожжей до моносахаридов. При гидролизе сахарозы образуется глюкоза и фруктоза, а при гидролизе мальтозы только глюкоза. При сбраживании глюкозы и фруктозы выделяется этиловый спирт и углекислый газ, хорошо разрыхляющий тесто. При сбраживании 100 г глюкозы выделяется около 25 л углекислого газа. В условиях достаточного углеводного питания дрожжи выделяют много углекислого газа и тесто хорошо разрыхляется. Если сахаров в тесте образуется недостаточно, то процесс брожения замедляется, углекислого газа выделяется мало, тесто разрыхляется слабо [3].

Некоторые хлебопеки считают, что для увеличения газообразующей способности теста достаточно включить в его рецептуру побольше сахара. Все не так просто. Небольшие добавки сахара (4-6%) дрожжи достаточно быстро перерабатывают, тесто при этом не успевает созреть. Более высокие дозировки сахара (более 10%) оказывают угнетающее действие на бродильную микрофлору, существенно изменяют реологические свойства теста (тесто «расплывается») и вкус готового хлеба. Хорошая газообразующая способность возможна только в условиях нормальной сахараобразующей способности муки. Сахар должен образовываться в тесте в достаточном количестве в течение всего времени его брожения, расстойки и даже выпечки [4].

Методы исследования

Газообразующая способность муки определяется экспериментальным методом в лабораторных условиях. В исследованиях использовали сорговый сироп, полученный из сока сорго в лабораторных условиях. Дозирование соргового сиропа в рецептуру пшеничного теста проводили в количестве 8%, 100 г муки (расчетная влажность 14%), 10 г прессованных хлебопекарных дрожжей и 60 мл воды. Для проведения исследований использовали пшеничную хлебопекарную муку первого сорта (количество сырой клейковины – 34%, показатель упругих свойств – 69 ед. ИДК), муку из сахаристых сортов сорго Казахстанская 20.

Тесто помещают в терmostатические условия (температура 30°C) на 5 часов для брожения. Объем углекислого газа, выделившийся за 5 часов брожения, и будет соответствовать газообразующей способности муки. Расчеты показывают, что для образования такого количества углекислого газа дрожжам необходимо сбродить не менее 6 г глюкозы. Примерно 1 г глюкозы дрожжи получат из собственных сахаров муки, а остальные 5 г образуются в результате амилолитического расщепления крахмала. На газообразующую способность оказывает влияние не только активность амилолитических ферментов, но и состояние крахмала в муке. Поврежденные и мелкие крахмальные зерна атакуются ферментами легче, в результате сахаров образуется больше. Если мука имеет пониженную газообразующую способность, то для ее улучшения можно использовать ферментные препараты, содержащие соответствующие амилолитические ферменты. Если в газообразующей способности муки основная роль принадлежит амилазам и крахмалу, то в газоудерживающей способности главную роль играет пшеничная клейковина.

Результаты исследований и обсуждение

В процессе брожения теста определяли изменение кислотности (таблица 1).

Таблица 1 – Изменение кислотности теста, град

Длительность брожения, Мин	Кон-трольный образец	Кон-трольный образец общий	Опытные образцы с использованием сорговой муки, % к массе пшеничной муки				Опытный образец с использованием сорговой муки, % к массе пшеничной муки и соргового сиропа			
			10	общий	15	общий	10	общий	15	общий
Нумерация образцов	1	1 общий	2	2 общий	3	3 общий	4	4 общий	5	5 общий
10	12,5		14,3		14,5		18,6		16,5	
20	14,3	26,8	14,7	29	15,8	30,3	18,7	37,3	17,2	33,7
30	14,3	41,1	22	51	22,3	52,6	24,5	61,8	24,5	58,2
40	19,2	60,3	24,5	75,5	24,5	77,1	19,3	81,1	24	82,2
50	17,6	77,9	16,8	92,3	17,2	94,3	17,6	98,7	18,8	101
60	13,9	91,8	14,3	106,6	17,0	111,3	24,5	123,2	16,3	117,3
70	13,6	105,4	17,5	124,1	17,8	129,1	19,8	143	16,2	133,5
80	20,1	125,5	24,5	148,6	24,8	153,9	18,6	161,6	24	157,5
90	14,7	140,2	13,3	161,9	25,0	178,9	15,3	176,9	22	179,5
100	11,3	151,5	13,2	175,1	16,5	195,4	14,9	191,8	20,3	199,8
110	11	162,5	11,8	186,9	15,2	210,6	11,2	203	18,9	218,7
120	10,3	172,8	10,6	197,5	10,2	220,8	11	214	18,6	237,3
130	10,1	182,9	10,4	207,9	10,4	231,2	10,6	224,6	14,3	251,6

Длительность брожения теста определяли исходя из показателя кислотности теста, окончание процесса брожения считали при достижении кислотности 3,0-3,5 градуса. В опытных образцах нарастание кислотности происходило быстрее в сравнении с контрольным образцом при внесении 8% соргового сиропа на 30 минут. Использование соргового сиропа в приготовление пшеничного

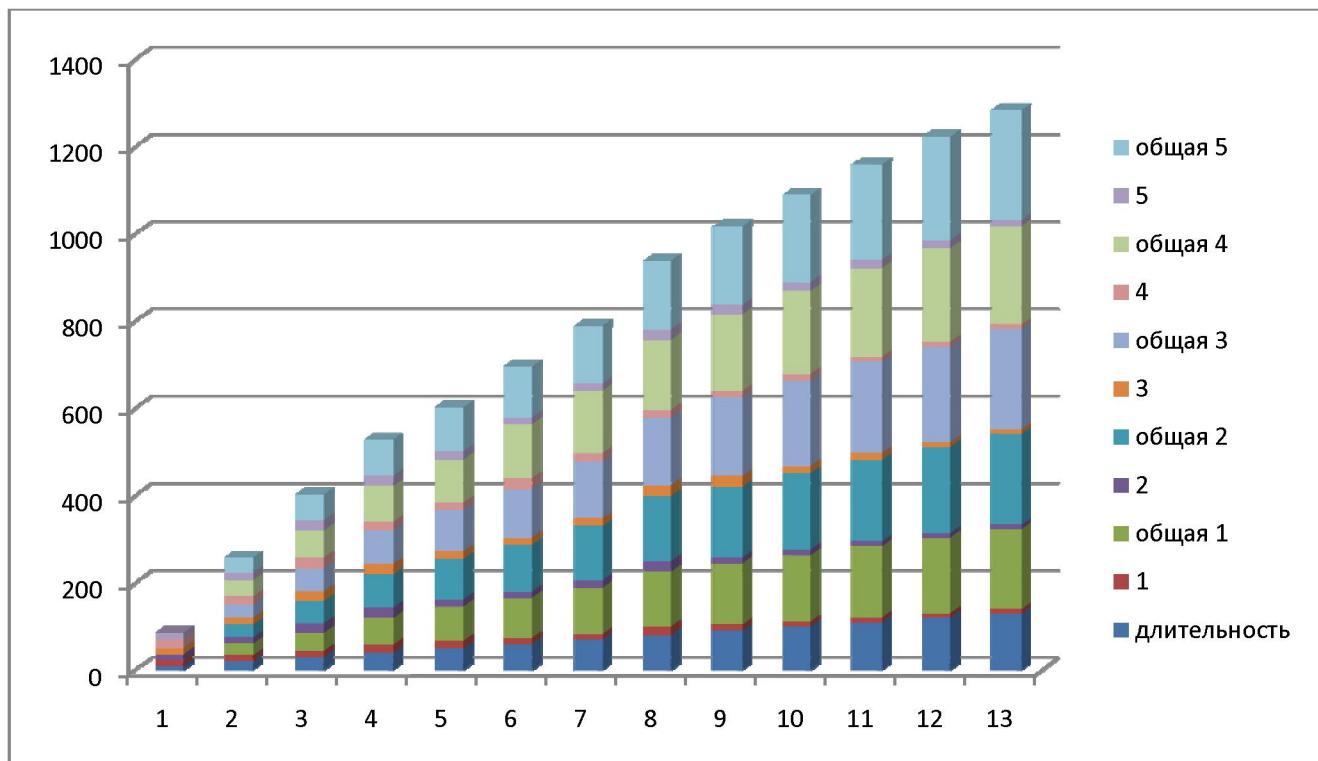


Рисунок 1 – Динамика газообразования в тесте с использованием сорговой муки и соргового сиропа

хлеба в дозировке более 8% оказывало влияние на цвет теста, оно имело желтовато-коричневый цвет и при органолептической оценке отмечено присутствие запаха соргового сиропа. Все образцы теста имели ровную однородную поверхность.

Готовые образца хлеба оценивались по органолептическим и физико-химическим показателям (таблица 2).

Таблица 2 – Показатели качества хлеба с использованием соргового сиропа и сорговой муки

Показатели качества хлеба	Количество сорговой муки, % к массе муки и соргового сиропа		Контрольный образец
	10	15	
Влажность, %	38,5	38,0	38,5
Пористость, %	72	70	70
Кислотность, град	2,7	2,8	2,9
Формоустойчивость, (Н/Д)	0,43	0,43	0,41
Объем хлеба, мл	1140	1141	1140
Внешний вид корки	правильная	правильная	правильная
Характер корки	гладкая	гладкая	гладкая
Состояние пористости	тонкостенные равномерные	мелкие равномерные	средние, равномерные
Цвет корки	желтоватый	желтовато-коричневый	светло-желтый
Вкус и аромат	Свойственный хлебу с приятным вкусом и ароматом		

Как видно из таблицы 2, оптимальным по физико-химическим показателям был хлеб с добавлением 8% соргового сиропа взамен сахара-песка, при этом получаются изделия аналогичные контрольным образцам. Такой хлеб отличался более нежным эластичным светлым мякишем, гладкой поверхностью и обладал хорошими вкусовыми и приятными внешними достоинствами.

Как видно из таблицы 2, оптимальным по физико-химическим показателям был хлеб с добавлением 10% сорговой муки взамен сахара-песка, при этом получаются изделия, аналогичные контрольным образцам. Такой хлеб отличался более нежным эластичным светлым мякишем, гладкой поверхностью и обладал хорошими вкусовыми и приятными внешними достоинствами.

В ходе эксперимента были исследованы образцы теста с внесением сорговой муки в количестве 10, 15, 20% к массе пшеничной муки. Контрольной служила проба теста без внесения сорговой муки.

Результаты исследований показали, что использование сорговой муки в количестве от 15% и выше снижается устойчивость теста во время замеса и увеличивается степень его разжижения.

Снижение устойчивости теста и увеличение степени его разжижения объясняется тем, что в опытных образцах теста содержится большее количество сахаров. Увеличение количества сорговой муки способствует снижению количества связанной влаги и увеличению количества свободной воды, и пластичности теста.

Хлеб, полученный с добавлением сорговой муки и сиропа, благодаря содержащимся в нем незаменимым аминокислотам, витаминам, микроэлементам, пищевым волокнам и другим полезным веществам, обладает повышенной пищевой ценностью и позволяет использовать их в лечебно-профилактическом питании.

Источник финансирования исследований. Исследования проводили в лаборатории кафедры «Технология хлебопродуктов и перерабатывающих производств» Алматинского технологического университета в рамках финансируемой МОН РК научной работы (регистрационный номер №00112РК02496).

ЛИТЕРАТУРА

- [1] ГОСТ 27669-88. Мука пшеничная хлебопекарная. Метод пробной лабораторной выпечки хлеба.
- [2] <http://www.hlebopechka.net/>
- [3] E. N. Efremova. The influence of sorghum flour to the wheat bread indicators. // Bulletin of Altai State Agrarian University; 2014, №3 P.125-129
- [4] <http://hlebinfo.ru/>

REFERENCES

- [1] GOST 27669-88. Baking wheat flour.Method of trial laboratory baking of bread.
- [2] <http://www.hlebopechka.net/>
- [3] E. N. Efremova. The influence of sorghum flour to the wheat bread indicators. // Bulletin of Altai State Agrarian University; 2014, №3 P.125-129
- [4] <http://hlebinfo.ru/>

ҚОНАҚ ЖҮГЕРІ ҰНЫНЫҢ ГАЗ ТҮЗУ ҚАБІЛЕТІ**М. Т. Ербулекова**

Алматы технологиялық университеті, Алматы, Қазақстан

Тірек сөздер: қонақ жүгері,газ түзу қабілеті, ашыту.

Аннотация. Қамырдың ашу ұзақтығын қамыр қышқылдылық көрсеткіштеріне байланысты анықталып, қышқылдылық 3,0-3,5 градусқа жеткенде ашу үрдісі тоқтатылды. Зерттеу үлгілерінде қышқылдылықтың артуы бақылау үлгісімен салыстырғанда 8% шәрбат қосқанда 30 минутқа тезірек жүрді. Эксперимент барысында бидай ұнына шаққанда 10, 15% мөлшерде қонақ жүгері ұнын қосу арқылы дайындалған қамыр үлгілері зерттелді. Бақылау ретінде қонақ жүгері ұны қосылмаған қамыр үлгісі қолданылды.

Зерттеу нәтижелері қонақ жүгері ұнын 15%-дан артық қолданғанда илеу кезінде қамырдың тұрақтылығы төмендейтінін және онын сұйылтылу дәрежесі артатынын көрсетті.

Нан дайындау барысында қонақ жүгері шәрбатын 8%-дан артықмөлшерде қолданғанда, оныңтүсі мен иісінеәсері ретінде түсі өте қою қоңырға боялып, шәрбат иісі айқын байқалды. Барлық қамыр үлгілері бір-келкі теріс бетті болды. Қонақ жүгері ұны мен шәрбатын қосу арқылы алынған нан құрамындағы алмастырылмайтын аминқышқылдары, дәрумендер, микроэлементтер, тағамдық талшықтар және басқа да пайдалы заттар арқасында жоғары тағамдық құндылыққа ие, сонымен қатар оны емдік-профилактикалық тамактану мақсатында қолдануға мүмкіндік бар.

Поступила 10.10.2015г.