

ВЛИЯНИЕ ПРОЦЕССОВ ЗАМОРАЖИВАНИЯ И РАЗМОРАЖИВАНИЯ НА СВОЙСТВА ТЕСТА И КАЧЕСТВО ХЛЕБА

Иванова З.А., Нагудова Ф.Х., Шогенов Ю.М.

ФГОУ ВПО «Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет им. В.М. Кокова», Нальчик, Россия (360030 Нальчик, пр. В.И. Ленина, 1В.), fnagudova@mail.ru

Исследовали влияние влажности ржано-пшеничного теста на показатели качества хлеба, приготовленного из замороженных полуфабрикатов. Лучшими по качеству были пробы ржаного хлеба, приготовленные из теста влажностью 48%. С увеличением влажности теста до 50% ухудшались физико-химические свойства хлеба. Продолжительность хранения замороженных ржаных полуфабрикатов оказывала влияние на изменение кислотности мякиша хлеба, приготовленного из замороженных тестовых полуфабрикатов. Наибольшие значения кислотности ржаного хлеба были отмечены у образцов ржаного теста, приготовленного на закваске влажностью 68, 54 и 46%, по сравнению с контролем. Наименьшее значение кислотности мякиша ржаного хлеба было выявлено у образцов, приготовленных на закваске влажностью 75% и 61%. Оптимальными реологическими свойствами мякиша хлеба, приготовленного из замороженного теста, по сравнению с контролем обладали пробы хлеба, приготовленные на закваске влажностью 46%.

Ключевые слова: ржано-пшеничное тесто, замороженные полуфабрикаты, влажность, пористость, кислотность, реологические свойства мякиша хлеба

THE INFLUENCE OF PROCESSES OF CONGELATION AND DEFROSTING OF THE PROPERTIES AND QUALITY OF BREAD

Ivanova Z.A., Nagudova F.H., Shogenov U.M.

FSBEE HPE «Kabardino-Balkarian state agrarian university, named by V.M. Kokov», Nalchik, Russia (360030, Nalchik V.I. Lenin street, 1 «v»), e-mail:fnagudova@mail.ru

We investigated the effect of humidity of rye –wheat dough on quality of bread cooked from frozen convenience foods. The samples of rye bread prepared from dough with 48 per cent of humidity were the top quality. The physico- chemical properties of bread deteriorated with increasing of dough humidity. Shelf life of frozen rye convenience food had effect on the acidity of the bread-crumbs, prepared from frozen dough convenience foods. The highest value of acidity of rye bread-crumbs were observed in the samples prepared with using sourdough with 68,54 and 46% of humidity, in comparison with the control. The lowest value of acidity of rye bread-crumbs were observed in the samples prepared with using sourdough with 75 and 61% of humidity. The optimal rheological properties of bread-crumbs, prepared from frozen dough, in comparison with the control, were observed in samples prepared with using sourdough with 46 per cent of humidity.

Keywords: rye-wheat dough, convenience foods, humidity, porosity, acidity, rheological properties of bread-crumbs

Хлеб является великодушным подарком природы, такой пищей, которую нельзя заменить ничем другим. Хлебные изделия относятся к основным продуктам питания человека. Суточное потребление хлеба в разных странах составляет от 150 до 500 г на душу населения. В России его потребляют много – в среднем до 330 г в сутки [2]. В периоды экономической нестабильности потребление хлеба возрастает, так как хлеб относится к наиболее дешевым продуктам питания.

Для обеспечения населения хлебом хорошего качества и высокой пищевой ценности необходимо разработать эффективные способы совершенствования технологии производства хлеба, расширить ассортимент хлебобулочных изделий, найти эффективные способы сохранения свежести готовой продукции [1].

Регулирование технологического процесса производства хлеба с использованием ржаной муки можно обеспечить посредством применения замороженных полуфабрикатов хлебопекарного производства, содержащих молочнокислые бактерии и дрожжи. Замороженные ржаные и ржано-пшеничные полуфабрикаты сохраняют биотехнологические свойства в течение длительного времени, их применение позволяет обеспечить выпуск продукции наилучшего качества, в широком ассортименте и в соответствии с потребительским спросом [5].

В настоящее время увеличился объем производства замороженных полуфабрикатов и выпуск готовых изделий на их основе, что показывает перспективность технологии производства хлеба с использованием замороженных тестовых заготовок [4].

Несмотря на достижения ученых и специалистов в исследовании отдельных проблем производства хлебобулочных изделий на основе замороженных полуфабрикатов, недостаточное внимание уделялось изучению процессов, происходящих при замораживании, хранении и размораживании полуфабрикатов. В связи с этим актуальными являются исследования, направленные на разработку эффективных способов совершенствования технологии производства ржано-пшеничного хлеба на основе замороженных полуфабрикатов, позволяющих наряду с сохранением высоких потребительских свойств расширить ассортимент хлебобулочных изделий.

Цель исследования

Целью исследований являлось совершенствование технологии производства ржано-пшеничного хлеба на основе замороженных полуфабрикатов.

Материал и методы исследования

При проведении исследований использовали муку ржаную обдирную и муку пшеничную хлебопекарную первого сорта. Замешанное на выброженной закваске ржаное и ржано-пшеничное тесто разделявали на тестовые заготовки массой 0,2 кг, формовали, упаковывали и, минуя стадию брожения, замораживали до достижения температуры в центре тестовой заготовки $-18-20^{\circ}\text{C}$. Хранение замороженных тестовых полуфабрикатов осуществляли при температуре $-18-20^{\circ}\text{C}$. По истечении срока хранения тестовые заготовки размораживали в естественных условиях до температуры в центре заготовки $18-20^{\circ}\text{C}$. После размораживания тестовые заготовки формовали массой 0,4 кг для последующей расстойки и выпечки. Выпекали хлеб при температуре $240-260^{\circ}\text{C}$ в течение 30–32 мин. Выпеченные изделия охлаждали в естественных условиях.

Анализ ржаного и ржано-пшеничного хлеба проводили через 15 ч хранения.

В таблице 1 представлены результаты исследований, отражающие влияние влажности ржано-пшеничного теста на показатели качества хлеба, приготовленного из замороженных полуфабрикатов.

Лучшими по качеству были пробы ржаного хлеба, приготовленные из теста влажностью 48%. С увеличением влажности теста до 50% ухудшались как физико-химические свойства хлеба (пористость, структурно-механические свойства мякиша), так и органолептические (вкус хлеба, эластичность мякиша, равномерность распределения пор). В настоящее время широко применяется способ приготовления ржаного теста на заквасках, выведенных с помощью чистых культур молочнокислых бактерий и дрожжей [3].

Таблица 1

Влияние влажности ржано-пшеничного теста на показатели качества хлеба

Наименование показателей	Показатели качества хлеба при влажности теста, %		
	46	48	50
Влажность, %	44,0	44,8	45,0
Кислотность, град	6,7	7,1	6,6
Пористость, %	62	65	63
Деформационные характеристики мякиша хлеба, мм	5,0	4,7	4,6
<i>Н_{обц.}</i>	1,0	1,6	1,0
<i>Н_{упр.}</i>			

Исследовали влияние влажности закваски на изменение показателей качества хлебобулочных изделий из ржаной и пшеничной муки, приготовленных из замороженных тестовых заготовок при хранении.

Хранение тестовых заготовок осуществляли в течение 10, 14, 18 дней.

Из таблицы 2 видно, что продолжительность хранения замороженных образцов ржаного теста и влажность закваски не оказывали существенного влияния на влажность мякиша хлеба, приготовленного из замороженных ржаных полуфабрикатов, по сравнению с контрольными образцами.

Таблица 2

Изменение влажности мякиша ржано-пшеничного хлеба, приготовленного из замороженных полуфабрикатов

Продолжительность хранения, сутки	Влажность хлеба (%), приготовленного из замороженных тестовых полуфабрикатов на закваске влажностью, %				
	75	68	61	54	46
Контроль	48,2	48,4	48,8	50,3	51,0
10	47,6	47,2	47,9	49,6	50,1
14	47,2	47,0	47,8	49,3	50,0
18	47,2	47,1	47,9	49,8	50,6

Анализ данных, представленных в таблице 3, показал, что продолжительность хранения замороженных ржаных полуфабрикатов оказывала влияние на изменение кислотности мякиша хлеба, приготовленного из замороженных тестовых полуфабрикатов.

У образцов теста, хранившихся в течение всего периода исследования, наблюдалось уменьшение значения кислотности ржаного хлеба по сравнению с контролем.

Таблица 3

Изменение кислотности мякиша ржано-пшеничного хлеба, приготовленного из замороженных полуфабрикатов

Продолжительность хранения, сутки	Кислотность хлеба (град), приготовленного из замороженных тестовых полуфабрикатов на закваске влажностью, %				
	75	68	61	54	46
Контроль	8,1	8,1	8,4	8,7	8,9
10	5,5	5,9	5,5	6,3	6,1
14	5,1	5,5	5,3	5,7	5,9
18	5,1	5,4	5,3	5,6	5,9

Наибольшие значения кислотности ржаного хлеба были отмечены у образцов ржаного теста, приготовленного на закваске влажностью 68, 54 и 46%, по сравнению с контролем. Наименьшее значение кислотности мякиша ржаного хлеба было выявлено у образцов, приготовленных на закваске влажностью 75 и 61%.

Обобщение экспериментальных данных позволило утверждать, что и влажность закваски влияла на изменение кислотности мякиша ржаного хлеба, приготовленного из замороженных тестовых заготовок. Это объясняется тем, что по мере снижения влажности ржаной закваски происходит увеличение активности микроорганизмов ржаного теста, что в свою очередь приводило к большему образованию кислотообразующих веществ, характерных для сортов хлеба из ржаной муки.

Анализ данных, представленных в таблице 4, показал, что продолжительность хранения замороженных ржаных тестовых полуфабрикатов оказывала влияние на изменение динамики реологического поведения исследуемых проб мякиша хлеба.

У всех проб хлеба, приготовленных из замороженных ржаных полуфабрикатов, наблюдалось снижение показателей деформаций по сравнению с контролем. Причем по мере увеличения продолжительности хранения тестовых заготовок эти показатели также снижались. Изменение влажности закваски с 75 до 46% при приготовлении ржаного теста с последующим его замораживанием оказывало незначительное влияние на изменение параметров, характеризующих реологические свойства мякиша хлеба.

Таблица 4

Изменение реологических свойств мякиша ржано-пшеничного хлеба, приготовленного из замороженных полуфабрикатов

Продолжительность хранения, сут.	Кислотность хлеба (град), приготовленного из замороженных тестовых полуфабрикатов на закваске влажностью, %				
	75	68	61	54	46
Контроль	8,1	8,1	8,4	8,7	8,9
10	5,5	5,9	5,5	6,3	6,1
14	5,1	5,5	5,3	5,7	5,9
18	5,1	5,4	5,3	5,6	5,9

Обобщение полученных экспериментальных данных позволило сделать заключение, что оптимальными реологическими свойствами мякиша хлеба, приготовленного из замороженного теста, по сравнению с контролем обладали пробы хлеба, приготовленные на закваске влажностью 46%.

Таблица 5

Экономическая эффективность производства замороженных ржано-пшеничных тестовых полуфабрикатов

Вид изделия	Затраты на производство единицы продукции, руб.	Реализационная цена единицы продукции, руб.	Чистый доход, руб.	Уровень рентабельности, %
Полуфабрикат из смеси ржано-пшеничной муки массой 0,5 кг	8,40	14,0	5,60	66,7

Стратегия на рынке замороженных полуфабрикатов заключается в поддержании высокого качества продукции, широкого ассортимента и высокой по сравнению со среднерыночной ценой на продукцию. Это позволит в дальнейшем завоевать покупателя со средним и высоким уровнем дохода.

Планируется производить замороженные тестовые полуфабрикаты из смеси ржаной и пшеничной муки различной массы. Тестовые заготовки будут формироваться, замораживаться при температуре -35°C , упаковываться в полиэтилен, затем в гофрокороба по 50 и 100 штук и отправляться в камеру хранения (-18°C). Срок хранения данной продукции не менее 3 месяцев при низкой температуре (-18°C).

Технология шоковой заморозки позволит в десятки раз увеличить срок хранения продукции при условии сохранения всех питательных свойств и витаминов.

Заключение

С увеличением влажности теста до 50% ухудшались физико-химические свойства хлеба: пористость, структурно-механические свойства мякиша. Наибольшие значения кислотности ржаного хлеба были отмечены у образцов ржаного теста, приготовленного на закваске влажностью 68, 54 и 46%, по сравнению с контролем. Наименьшее значение кислотности мякиша ржаного хлеба было выявлено у образцов, приготовленных на закваске влажностью 75 и 61%. Изменение влажности закваски с 75 до 46% при приготовлении

ржаного теста с последующим его замораживанием оказывало незначительное влияние на изменение параметров, характеризующих реологические свойства мякиша хлеба.

Список литературы

1. Афанасьева О.В., Казанская Л.Н., Егорова А.Г. Микрофлора жидких ржаных заквасок // Хлебопекарная и кондитерская промышленность. — 2004. — № 1. — С. 18–19.
2. Богатырева Т.Г., Поландова Р.Д. Применение пшеничных заквасок целевого назначения в производстве хлебобулочных изделий // Хлебопечение России. — 2000. — № 3. — С. 17–18.
3. Вангелов А. Технология хлеба и хлебобулочных изделий из охлажденного и замороженного теста // Основные направления развития научно-технического прогресса в мукомольной, хлебопекарной и макаронной промышленности: Тез. докл. — М., 2009. — С. 19.
4. Иванова З.А., Нагудова Ф.Х. Влияние технологических параметров приготовления теста на качество хлеба // Ж.: «Хлебопродукты». — М., — 2009. — № 4.
5. Нагудова Ф.Х., Иванова З.А. Влияние замораживания, хранения и размораживания теста на качество хлеба // Международная научно-практическая конференция «Актуальные вопросы образования и науки». — Тамбов, 2014

Рецензенты:

Кашуков М.В., д.с.-х.н., профессор, ФГБОУ ВПО «Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет имени В.М. Кокова», МСХ РФ, г. Нальчик;

Хоконова М.Б., д.с.-х.н., профессор, ФГБОУ ВПО «Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет имени В.М. Кокова», МСХ РФ, г. Нальчик.