

стость изделий, особенно из муки высшего сорта при добавлении их в количестве 0,50%.

Таким образом видно, что применение фосфатидов повышает все показатели качества хлеба. Улучшается цвет, структура мякиша, возрастает пористость и объем хлеба. Это дает основание рекомендовать добавление фосфатидов при производстве теста из пшеничной муки в количестве 0,50%.

Л и т е р а т у р а

1. Основные направления экономического и социального развития СССР на 1981–1985 годы и на период до 1990 года. – М.: Политиздат, 1981. – 52 с. 2. Ауэрман Л.Я. Технология хлебопекарного производства. – М.: Пищевая промышленность, 1972. – 373 с. 3. Козьмина Н.П. Применение поверхностно-активных веществ в хлебопечении. – М.: ЦИНТИпищепром, 1966.

УДК 664.66.03

Е.В.Дубовик, канд. техн. наук,
Г.И.Ковалев, гл. инженер,
В.П.Роговая, канд. биол. наук (БГИНХ)

ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВА БУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ, ПОЛУЧЕННЫХ ПО УСОВЕРШЕНСТВОВАННОЙ ТЕХНОЛОГИИ

В соответствии с "Основными направлениями экономического и социального развития СССР на 1981–1985 годы и на период до 1990 года" определена основная задача дальнейшего развития хлебопекарной промышленности. В XI пятилетке будут внедряться прогрессивные способы приготовления теста: ржаного – на более густых и жидких заквасках; пшеничного – на жидких и густых опарах. Особое внимание будет уделено вопросам качества, совершенствования структуры ассортимента хлебобулочных изделий с целью более полного удовлетворения потребностей населения изделиями в широком ассортименте и высокого качества. Для сохранения свежести хлеба в процессе реализации найдут широкое применение различные виды упаковочных материалов

Основная функция упаковки заключается в создании барьера, который будет предотвращать процесс релаксации и замедлять черствение в процессе хранения. В настоящее время на хлебозаводах находят широкое применение способы приготовления пше-

ничного теста с внесением повышенного количества муки в опару (до 70% от рецептуры) при опарно-тестовом способе тестоведения. Использование этой технологии позволяет получать изделия хорошего качества. Однако эта технология требует длительного времени тестоприготовления и потерь сухих веществ муки.

Для повышения качества булочных изделий, сокращения времени на приготовление теста и технологических потерь при брожении полуфабрикатов на Минском хлебзаводе № 1 разработана и внедрена усовершенствованная технологическая схема приготовления пшеничного теста. Технологический процесс состоит из двух стадий: увеличенная густая опара – тесто. Особенности этой технологии являются: увеличенная дозировка муки на сбраживание при приготовлении опары в количестве 80% от рецептуры, более густая консистенция опары, влажность которой 38–40%, а также более низкая начальная температура опары (25–27°C).

Дрожжи вносятся в количестве 2%. Жиры всех видов (по рецептуре до 10%) полностью вносятся при замесе опары. Внесение жиров в опару оказывает положительное воздействие на пластическое состояние полуфабриката. При этом задерживается, по всей вероятности, выделение углекислого газа, уменьшается потеря сухих веществ муки. Так как жиры оказывают разжижающее воздействие на тестовую массу, рабочий орган тестомесильной машины испытывает меньшую нагрузку, а значит, процесс смешивания сырья идет более равномерно и качественно.

Процесс замеса опары ведется более интенсивно для увеличения контакта частиц муки, дрожжевых клеток, воды и других компонентов. Внесение большого количества муки на сбраживание при густой опаре существенно влияет на процесс ее созревания и положительно сказывается на улучшении качества готовой продукции. Сбраживание повышенного количества муки в опаре и усиленное механическое воздействие на нее при замесе обеспечивает благоприятные для жизнедеятельности дрожжевой микрофлоры условия и более глубокие ферментативные процессы в крахмале и белках муки. Более низкая температура брожения опары ослабляет жизнедеятельность кислотообразующих бактерий с образованием уксусной кислоты и снижает их накопление, что также важно для формирования вкуса булочных изделий.

Продолжительность брожения опары нового способа приготовления теста составляет 180 мин. Тесто замешивают обычным способом из 20% муки и всего остального количества сырья по

Таблица 1. Рецепттура и технологический режим приготовления булок

Сырье и показатели	Опара	Тесто
Мука пшеничная 1 сорта, %	80	20
Дрожжи прессованные, %	2	
Соль, кг	-	1,3
Сахар, кг	-	По рецептуре
Яйца, шт.	По рецептуре	-
Молоко сухое, кг	-	По рецептуре
Вода, л	По расчету	По расчету
Продолжительность замеса, мин	12-15	15
Влажность, %	38-40	По расчету
Продолжительность брожения, мин	180	0
Начальная температура, °С	26	26-30
Конечная кислотность, °Н	2,8-3,2	2,4-3,0

рецептуре, после чего оно поступает на разделку без брожения. Опара имеет более эластичную структуру, тесто после замеса более сухое на ощупь и не так разжижается, что особенно важно в процессе разделки.

Технологическая схема обладает гибкостью, снижает потери сухих веществ, повышает выход изделий, улучшает их качество, сокращает продолжительность тестоприготовления и количество используемых подкатных деж.

На Минском хлебозаводе № 1 разработаны и внедрены в производство новые сорта булочных изделий в упаковке: булка "Урожайная" и "Колосок". Рецепттура и технологический режим приготовления исследуемых новых сортов булок на "увеличенной" густой опаре приводятся в табл. 1.

Булка "Колосок" представляет собой изделие продолговатой формы массой 0,4 кг, булка "Урожайная" - круглой формы, массой 0,5 кг. Эти булки упакованы в термоусадочную пленку полиэтиленовую марки 15802-020, которая имеет следующую характеристику:

предел прочности при растяжении, кг/см ²	100-120
относительное удлинение при разрыве, %	200-300
усадка, %	
предельная	30
поперечная	20
толщина пленки, мкм	40-60

время усадки с обдувом воздуха
температурой 160–180°C, с

20–25

В настоящее время большое внимание уделяется изучению и определению структурно–механических (реологических) свойств полуфабрикатов и готовых изделий в хлебопекарной промышленности, изучение которых имеет большое значение в производственной и научно–исследовательской практике для объективного суждения о качестве исследуемого продукта и его поведении в технологическом процессе.

Определение упруго–пластичных свойств мякиша готовых хлебобулочных изделий важно с точки зрения характеристики качества продукта и его свежести, что и определяет в конечном итоге потребительные свойства продукта.

Целью нашей работы было исследование изменения качества новых сортов булок в процессе хранения. Образцы отбирали непосредственно на хлебозаводе при выходе из печи и хранили в условиях магазина (при температуре 20–22°C и относительной влажности воздуха 65–70%). Каждый средний образец делили на две части. Первую хранили в неупакованном состоянии, вторую – в полиэтиленовой упаковке. Обе части анализировали через 1, 6, 24, 48 и 72 ч после выпечки.

Одним из методов определения свежести хлеба является метод пенетрометрии (метод вдавливания).

В хлебопекарной промышленности используются дефицитные и дорогостоящие автоматизированные пенетрометры АР–4/1, АР–4/2 (ГДР), Лабор III (ВНР).

Предложено использование отечественного полуавтоматического пенетрометра "Игла–72". Прибор состоит из корпуса с откидным кожухом, в нижней части которого расположен стол. При помощи маховичка или автоматически устанавливается стол с анализируемым продуктом (пробой) на заданном уровне до касания с телом погружения, которое установлено до упора в штоке. В нижней части корпуса расположена панель управления. Конец анализа исследования фиксируется сигнальной лампой, а результаты его высвечиваются в смотровом окне шкалы экрана. Цена деления шкалы равна единице пенетрации (0,1 мм).

Для определения физических свойств мякиша хлебобулочных изделий предлагается использование шаровидного тела погружения диаметром 40 мм, массой 13,4 г, изготовленного из пластмассы.

При изучении общей деформации мякиша хлеба применяется дополнительный груз 246,4 г (общая масса системы погруже-

ния равна 357 г), а после снятия дополнительного груза масса системы - 110,4 г.

На приборе определяли физико-механические свойства: общую деформацию (сжимаемость - $\Delta N_{\text{общ}}$), упругую деформацию (упругость - $\Delta N_{\text{упр}}$), деформацию пластичности ($\Delta N_{\text{пл}}$) и относительные упругость и пластичность ($\Delta N_{\text{упр}}^{\text{отн}}$ и $\Delta N_{\text{пл}}^{\text{отн}}$).

Одновременно изучали развитие микрофлоры в исследуемых сортах булок. С этой целью определяли обсемененность булок микроорганизмами.

Характеристику остаточной микрофлоры булок "Урожайная", "Колосок" и ее изменения в процессе хранения изучали методом питательных сред, учитывая гнилостную микрофлору на мясо-пептонном агаре, плесневые грибы - на сусло-агаре, степень зара-

Таблица 2. Изменение физико-механических свойств
мякша исследуемых булок

Способ хранения	Продолжительность хранения, ч	Показатели свежести				
		$\Delta N_{\text{общ}}$	$\Delta N_{\text{пл}}$	$\Delta N_{\text{упр}}$	$\Delta N_{\text{пл}}^{\text{отн}}$	$\Delta N_{\text{упр}}^{\text{отн}}$
		в единицах пенетрометра в %				
"Урожайная"						
В пленке	1	99	26	73	26	74
Без пленки	1	99	26	73	26	74
В пленке	6	85	22	63	26	74
Без пленки	6	72	21	51	29	71
В пленке	24	83	22	61	27	73
Без пленки	24	60	20	40	33	67
В пленке	48	62	20	42	32	68
Без пленки	48	46	19	27	41	60
В пленке	72	50	19	31	38	62
Без пленки	72	39	17	22	44	56
"Колосок"						
В пленке	1	97	24	73	25	75
Без пленки	1	97	24	73	25	75
В пленке	6	87	19	68	22	78
Без пленки	6	81	22	59	27	73
В пленке	24	80	22	58	27	73
Без пленки	24	72	22	50	31	69
В пленке	48	66	20	51	30	70
Без пленки	48	57	18	39	32	68
В пленке	72	46	20	26	43	57
Без пленки	72	35	16	19	46	54

женности картофельной палочкой – на хлебной среде и наличие кишечной палочки (бродильный титр) – на среде Кесслера.

Результаты исследования изменений физико-механических свойств мякиша исследуемых булок приведены в табл. 2. При хранении относительная пластичность булок обоих сортов возрастает, тогда как относительная упругость снижается. Наиболее существенные относительные изменения претерпевают образцы, хранившиеся в неупакованном состоянии. Следовательно, изделия в упаковке отличались большей упругостью и меньшей пластичностью.

В табл. 3 приведены результаты микробиологических исследований булок.

Из данных табл. 3 видно, что в день выпечки обсемененность исследуемых образцов булок микроорганизмами была невелика. Это говорит о хорошем качестве использованного сырья. Количество гнилостных бактерий не превышало двух десятков на 1 г продукта и было представлено в основном споровыми формами. Плесени, относящиеся к родам пенициллиум, аспергиллус и мукор, немногочисленны, почти в каждом образце обнаружена нейроспора. Картофельная палочка никак не проявила себя в первые сутки, но была выявлена позднее и значительно активизировалась с каждым днем хранения. Кишечная палочка, свидетельст-

Таблица 3. Микрофлора булок "Урожайная" и "Колосок" и ее изменения в процессе хранения

Объект исследования	Срок хранения, дни	Содержание микроорганизмов в 1 г продукта							
		количество гнилостных бактерий		количество плесневых грибов		зараженность картофельной палочкой		наличие кишечной палочки	
		в упаковке	без упаковки	в упаковке	без упаковки	в упаковке	без упаковки	в упаковке	без упаковки
Мякиш булки	1	13	13	7	7	-	-	-	-
	2	20	78	4	8	Слабая	Слабая	-	-
	3	24	115	6	9	Слабая	Слабая	-	-
Полупереносимость булки	4	65	210	11	11	Средняя	Средняя	-	-
	1	17	17	7	6	-	-	0	0
	2	41	215	3	9	Слабая	Слабая	0	0
	3	59	289	7	9	Средняя	Сильная	0	0
4	92	382	13	15	Сильная	Сильная	0	0	

вующая о недостаточном санитарном контроле производства, отсутствовала во всех сроках исследования образцов.

В процессе четырехдневного хранения продуктов содержание микроорганизмов в нем увеличивалось, причем по всем физиологическим группам это было сильнее выражено на поверхности булки.

Нарастание количества микроорганизмов происходило по-разному у образцов, сохраняемых в упаковке и без нее. На корке упакованных булок накапливалось под пленкой некоторое количество конденсационной влаги, создавая тем самым микроклимат, который в условиях комнатной температуры мог бы способствовать усиленному развитию микроорганизмов. Тем не менее данные таблицы показывают, что развитие микрофлоры в упакованных образцах по сравнению с образцами, сохраняемыми в контейнере, происходило замедленно. Это одинаково проявилось и в мякише, и в поверхностном слое продукта. Так, содержание гнилостных бактерий к четвертому дню хранения в мякише упакованных булок в 3,5 раза и на их поверхности - в 4 раза ниже, чем в неупакованных образцах. Небольшое в целом количество плесеней в булках обнаруживает ту же тенденцию.

Таким образом, полиэтиленовая пленка, в которую герметически упакованы булки типа "Урожайная" и "Колосок", задерживает активное развитие остаточной микрофлоры и тем самым способствует сохранению продукта в течение четырех дней без потери товарного качества.

УДК 664.833.7.014:635.21

Г.А.Раптунович, ст. науч. сотр.,
Л.А.Мойсейчик, мл. науч. сотр.,
А.Н.Янкович, мл. науч. сотр.,
Г.В.Акулова, мл. науч. сотр. (БГИНХ)

СОДЕРЖАНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ В БЫСТРОЗАМОРОЖЕННЫХ ГАРНИРНОМ КАРТОФЕЛЕ И КАРТОФЕЛЬНЫХ БИТОЧКАХ

В настоящее время по рекомендациям Межведомственной комиссии при Институте питания АН БССР проводится пересмотр таблиц химического состава пищевых продуктов, которые являются основой при оценке пищевой и биологической ценности продовольственных товаров. В этой связи исследовался минеральный