

Е.А. Назаренко, Л.А. Касьянова, кандидаты технических наук

Т.А. Гуринова, аспирантка

Мозилевский технологический институт

УДК 664.66

Влияние различных способов тестоведения на качество хлеба из муки ржаной улучшенной

Предложен новый способ муки — мука ржаная улучшенная, которая по своим физико-химическим показателям приближается к муке пшеничной первого сорта. Проведены исследования по отработке технологии приготовления теста и хлеба из муки ржаной улучшенной, а также из смеси ее с мукой пшеничной первого сорта. Изучено влияние ржаной улучшенной муки и продолжительности брожения теста на параметры, определяющие процесс тестоведения (кислотонакопление, изменение показателя рН в тесте, скорость газообразования). Установлено, что хлеб из муки ржаной улучшенной и из смеси ее с мукой пшеничной первого сорта можно получить хорошего качества при приготовлении его безопарным, опарным способом, а также с использованием КМКЗ. Время брожения теста при безопарном способе тестоведения составляет 90 мин. При этом рН теста находится в пределах оптимальных для жизнедеятельности дрожжевых клеток ($pH > 5,0$), максимальная кислотность составляет 3,6 градуса.

Рожь — важнейшая зерновая культура, широко распространенная в нашей республике благодаря невысокой требовательности к условиям выращивания, устойчивости к неблагоприятным условиям окружающей среды и достаточно высокой уро-

A new sort of meal – rye flour improved – is offered. It by its physical and chemical properties brings nearer to the wheaten meal of the first class. It has been carried out the researches for working off technology of preparing of paste and bred from rye flour improved and also from its mixture with the wheaten meal of the first class. It has been learned an influence of rye flour improved and duration of fermentation of paste on the parameters which define a process of paste-formation (accumulation of acid, change of pH-index, gas generation). It has been grounded that it is possible to receive a high quality bred from rye flour improved and also from its mixture with the wheaten meal of the first class with leaven dough and without leaven dough and also with use of SMCF. The time of fermentation of paste without leaven dough is 90 minutes. In this case pH of the paste is in the optimal limits for leaven's activity ($pH > 5,0$), maximum acidity is 3,6 degree.

жайности. Расширение сырьевой базы для хлебопекарного производства за счет использования муки из ржи является актуальной проблемой для Республики Беларусь. На кафедре технологии хлебопродуктов Мозилевского технологического института предложена

технологическая схема помола зерна ржи в сортовую муку, которая позволяет вырабатывать ржаную муку нескольких сортов, в том числе и новый сорт ржаной муки — улучшенная. Разработана и утверждена техническая документация на новый сорт муки из зерна ржи ТУ РБ 00959197.002-95. Мука ржаная улучшенная имеет белый цвет, вкус и запах нормальный, свойственный ржаной муке, зольность не более 0,65%, влажность не более 15%, крупность частиц составляет 80—180 мкн., белизна 48—56 единиц прибора. Химический состав муки: содержание белка 6,0—7,4%, жира 1,2—1,5, крахмала 65,0—66,2, сахаров 3,2—4,0%. Новый сорт ржаной муки обладает хорошими хлебопекарными свойствами — ее автолитическая активность 27—29%, газообразующая способность 1240 мл CO_2 , кислотность 3,0—3,5 град. Таким образом, по приведенным показателям мука ржаная классифицируется как улучшенная и приближается к муке пшеничной первого сорта. Существенное отличие, что характерно для ржаной муки, заключается в пониженном содержании белка — 7,4%, а клейковина из этой муки не выделяется.

Проводились исследования по отработке технологии приготовления теста и хлеба из муки ржаной улучшенной, а также из ее смеси с пшеничной первого сорта. При выборе способов тестоведения руководствовались свойствами ржаной муки улучшенной. Показатель кислотности исследуемой муки — 3,3 град., что характерно для пшеничной муки и позволяет использовать в качестве бродильной микрофлоры хлебопекарные дрожжи. В ржаной улучшенной муке имеется некоторое количество α -амилазы в активном состоянии, поэтому в исследованиях использовались такие способы тестоведения, которые обеспечивают более высокую кислотность теста для подавления действия α -амилазы. Учитывая вышесказанное, в исследованиях применялись следующие способы тестоведения: безопарный, опарный и на концентрированной молочнокислой закваске (КМКЗ). Поскольку в муке ржаной улучшенной содержание клейковинных белков незначительно, целесообразно выпекать булочные изделия из смеси ржаной улучшенной и пшеничной муки. Так как основной задачей являлось максимально возможное использование муки ржаной улучшенной, то на данном этапе исследований ограничили соотношением муки ржаной улучшенной и пшеничной первого сорта соответственно 70:30.

Для получения сравнительных характеристик, отражающих влияние способа приготовления хлеба из муки ржаной улучшенной и из смеси ее с пшеничной первого сорта на качество хлеба, проводили пробные лабораторные выпечки по следующим рецептурам: мука ржаная улучшенная 100%, мука ржаная улучшенная в смеси с мукой пшеничной первого сорта в соотношении 70+30 (%) соответственно, в зависимости от способа тестоведения дрожжи пресованные 2,0% или жидкая закваска 30% или КМКЗ

8%, соль 1,5%, вода по расчету, исходя из заданной влажности теста 44,0%. В процессе выпечки придерживались технологических параметров (температура, влажность полуфабрикатов, время их брожения, расстойки, выпечки), определяемых технологическими инструкциями на перечисленные способы тестоведения. Выпеченные изделия после 12—16 ч выдержки подвергались органолептической оценке и по физико-химическим показателям. Результаты приведены в таблице.

Сравнивая полученные результаты, следует отметить, что образцы хлеба, приготовленного безопарным, опарным способом и на КМКЗ, по основным показателям качества практически не отличаются между собой. Образцы изделий, включающие в рецептуру 100% ржаной улучшенной муки, приготовленные безопарным и опарным способом и на КМКЗ, имели кислотность 3,8—4,0 град., пористость 63,8—64,0%, удельный объем 213—215 $\text{см}^3/\text{г}$. В изделиях, имеющих в рецептуре 70% муки ржаной улучшенной и 30% муки пшеничной первого сорта, приготовленных этими же способами, показатели качества, характеризующие объем хлеба, пористость, имели более высокие значения, чем в образцах хлеба, приготовленных из 100% ржаной улучшенной муки, а кислотность несколько снижалась. Органолептическая оценка исследуемых образцов также показала целесообразность использования этих способов тестоведения при приготовлении хлеба из муки ржаной улучшенной, а также из смеси ее с пшеничной мукой.

В промышленности при приготовлении хлеба из ржаной муки наиболее часто используют жидкие закваски. При изучении влияния этого способа на качество хлеба отмечалось, что изделия имели повышенную кислотность (5,2—6,0 град.) и пониженную пористость (59,3—62,8%) по сравнению с образцами хлеба, приготовленными безопарным, опарным способом и на КМКЗ, а также ухудшались органолептические свойства изделий, т.е. верхняя корка имела подрывы и трещины, изделия имели кисловатый вкус и запах.

Таким образом, хлеб из муки ржаной улучшенной и ее смеси с мукой пшеничной первого сорта можно получить хорошего качества при приготовлении его безопарным, опарным способом, а также с использованием КМКЗ. Предложенные способы традиционны, при их применении возможно использование оборудования, принятого на современных хлебозаводах.

Рекомендуемые способы тестоведения (безопарный и опарный) характерны для производства хлебобулочных изделий из пшеничной муки. Мука, полученная из ржи, в том числе и ржаная улучшенная по химическому составу и свойствам отдельных компонентов обладает некоторыми особенностями. Нами изучалось влияние ржаной улучшенной муки и продолжительности брожения теста на параметры, определяющие процесс тестоведения. Исследовался процесс кислотонакопления и изменения показателя рН в тесте, приготовленного из муки ржаной улуч-

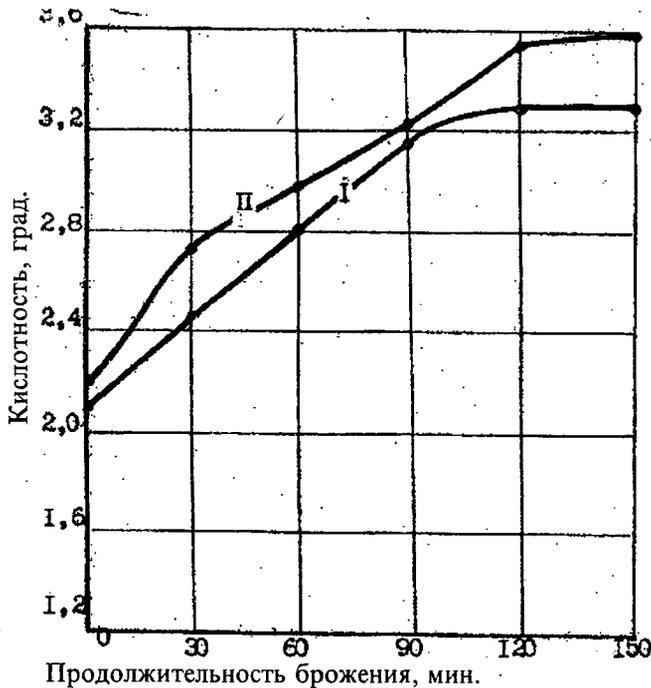
Таблица. Показатели качества хлеба из муки ржаной улучшенной и из смеси ее с пшеничной первого сорта при различных способах тестоведения

Показатели	Способы тестоведения							
	Безопарный		Опарный		На КМКЗ		На жидких заквасках	
	вид муки, соотношение видов муки в рецептуре ржаная улучшенная/ пшеница 1 с.							
	100	70/30	100	70/30	100	70/30	100	70/30
Влажность мякиша, %	44,0	43,8	44,4	44,2	43,6	44,0	44,4	43,6
Кислотность, град.	4,0	3,5	3,8	3,5	4,2	3,8	6,0	5,2
Пористость, %	63,8	72,0	64,0	72,4	72,8	74,0	59,3	62,8
Удельн.объем, см ³ /г	213,0	224,0	215,0	227,0	230,0	234,0	207,0	200,0
Состояние мякиша	Сухой на ощупь, эластичный, не заминающийся				Эластичный, незначительно заминающийся			
Характер пористости	Равномерная, хорошо развитая, тонкостенная				Равномерная, достаточно развитая, поры мелкие			
Внешний вид	Форма правильная, без подрывов				Небольшие подрывы, трещины			
Вкус и запах	Нормальные, свойственные пшеничным сортам, без постороннего запаха				Кисловатый вкус и запах, характерные ржаным сортам			

шенной и в смеси ее с пшеничной первого сорта. Эти показатели имеют важное технологическое значение, так как по кислотности судят о степени готовности теста при брожении, а показатель pH характеризует состояние среды, в которой осуществляется жизнедеятельность микроорганизмов, в данном случае дрожжевых клеток. Результаты исследований, представленные на рисунке 1, показывают, что процесс накопления кислотности у исследуемых образцов теста отличается незначительно и имеет общую тенденцию. Наиболее интенсивно кислотность в обоих образцах теста возрастает в начальные 30 мин. брожения, а максимальных значений кислотность достигает через 90 мин. для теста из муки ржаной улучшенной и

через 120 мин. для теста из смеси муки и достигает 3,5 град. и 3,6 град. При анализе кривых, отражающих изменение показателя pH исследуемых образцов теста (рис.2), установлено, что pH теста из ржаной улучшенной муки и ее смеси с 30% пшеничной муки первого сорта находится в пределах, оптимальных для жизнедеятельности дрожжевых клеток (pH > 5,0). Наиболее интенсивное снижение pH осуществляется в начальные 30 мин. брожения, а своего минимального значения pH достигает через 90 мин. брожения для теста из муки ржаной улучшенной и через 120 мин., для теста из смеси муки ржаной улучшенной и пшеничной первого сорта.

Для более детального изучения интенсивности,



I - тесто из муки ржаной улучшенной

II - тесто из смеси муки ржаной улучшенной и пшеничной первого сорта 70/30 соответственно

Рис. 1. Накопление кислотности

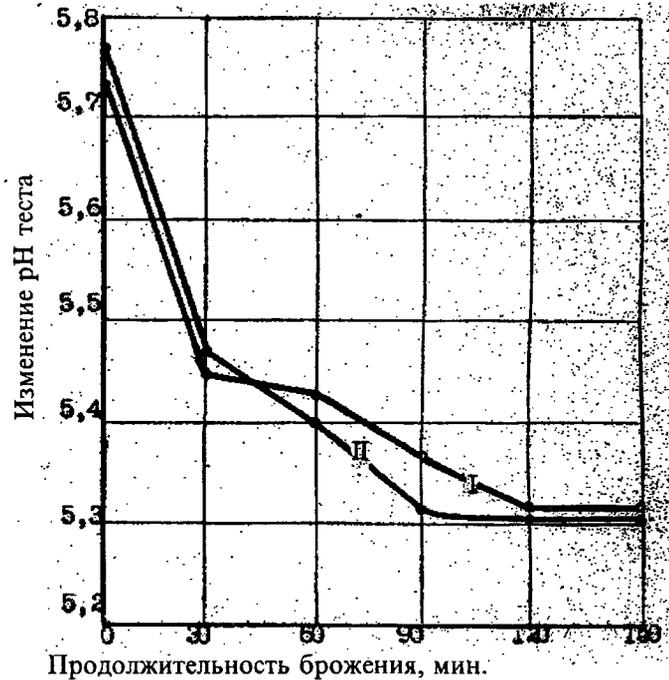


Рис. 2. Изменение pH

динамики и общей направленности процесса брожения применяли предложенный Елецким И.К. метод исследования брожения полуфабрикатов хлебных изделий [1,2], сущность которого заключается в последовательном измерении интенсивности газообразования теста от начала брожения до максимума. На рисунке 3 представлены результаты, характеризующие интенсивность брожения теста с различным содержанием муки ржаной улучшенной. Полученные результаты хорошо согласуются с аналогичными исследованиями для образцов теста из пшеничной муки, описанными в литературе [3]. В исследуемых образцах теста наблюдаются два периода, характеризующие жизнедеятельность дрожжевых клеток. Первый период, отражающий интенсивное выделение продук-

тов жизнедеятельности дрожжевых клеток, протекает в течение 15 мин. брожения, после чего наступает резкое снижение скорости выделения углекислого газа. В этот период осуществляется интенсивное размножение дрожжевых клеток, находящихся в тесте. Затем наступает второй период интенсивного выделения углекислого газа, после чего скорость газообразования необратимо падает из-за истощения основной массы сбраживаемых сахаров субстрата. Согласно теории Елецкого И.К., готовность полуфабриката, в данном случае теста, определяется по необратимому падению скорости газообразования после того, как она достигает последнего максимума, что соответствовало 80 мин. брожения. Характер кривых скорости газообразования в исследуемых образцах аналогичен. Оптимальное время брожения до 90 мин. Таким образом, проведенные исследования позволили скорректировать результаты, полученные при определении кислотности и pH теста.

Результаты проведенных исследований позволяют сделать следующие выводы:

- хлеб из муки ржаной улучшенной и из смеси ее с мукой пшеничной первого сорта можно получить хорошего качества при приготовлении его безопасным, опарным способом, а также с использованием КМКЗ

- время брожения теста при безопасном способе тестоведения составляет 90 мин. При этом pH теста находится в пределах, оптимальных для жизнедеятельности дрожжевых клеток ($pH > 5,0$), максимальная кислотность составляет 3,6 градуса.

Разработаны новые сорта хлеба с использованием муки ржаной улучшенной, характеризующиеся высокими потребительскими свойствами.

Литература

1. Елецкий И.К. О методах исследования производства хлебных изделий. — // Хлебопродукты, 1991. - № 2-3.
2. Елецкий И.К. Еще раз о методах исследования производства хлебных изделий. — // Хлебопродукты. 1991. - № 10.
3. Белявская И. Пшеничное тесто: эффективность действия рецептурных компонентов. — // Хлебопродукты. 1996. - № 1.

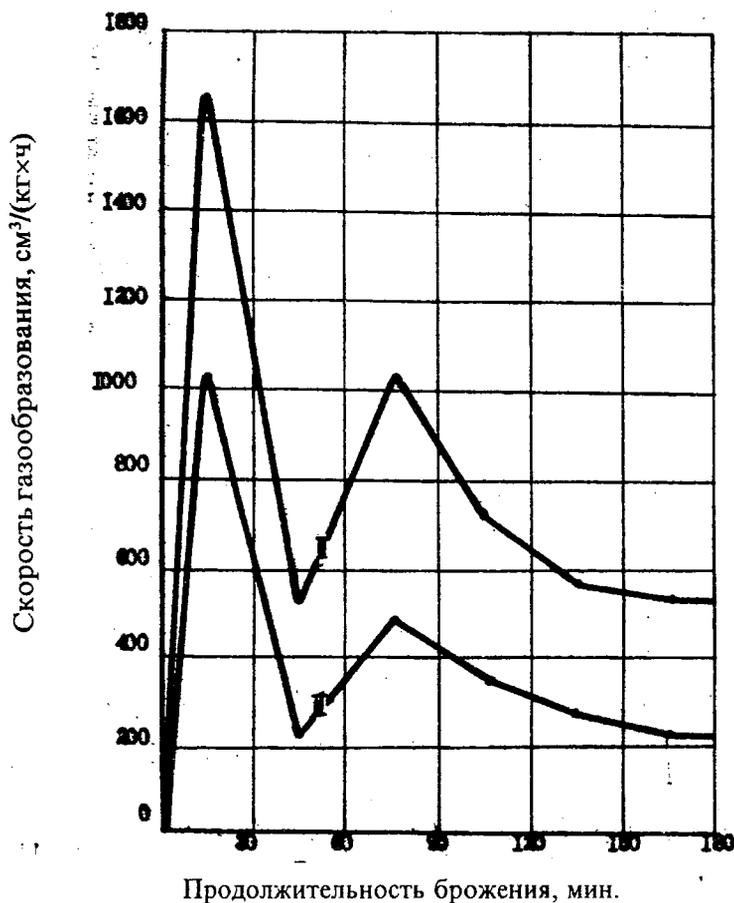


Рис. 3. Интенсивность газообразования
 I - тесто из муки ржаной улучшенной
 II - тесто из смеси муки ржаной улучшенной пшеничной первого сорта 70:30 соответственно