

## ИССЛЕДОВАНИЕ ХЛЕБОПЕКАРНЫХ СВОЙСТВ СМЕСИ ИЗ ПШЕНИЧНОЙ И ПРОСЯНОЙ МУКИ

Анисимова Л.В., Давыдович А.С., Сидорова А.А.

Просо – одна из основных крупяных культур, выращиваемых в России. Зерно проса является хорошим источником белка, витаминов группы В, а также магния, цинка, меди и железа [1]. Белки проса не содержат глютена, что позволяет людям, страдающим целиакией, употреблять в пищу продукты из проса. В масле проса обнаружен милиацин, обладающий способностью стимулировать рост живых организмов [2].

Из зерна проса преимущественно вырабатывают крупу «Пшено шлифованное», а также в небольших количествах просяную муку, пшениные хлопья и другую продукцию. Ограничение объемов производства просяной муки связано, в первую очередь, с ее нестойкостью при хранении. Недолговечность продуктов переработки проса, особенно муки, объясняется высоким содержанием в них быстро прогоркающих непредельных жирных кислот. Вместе с тем, просяная мука, благодаря особенностям химического состава, могла бы найти широкое применение в хлебопекарной и других отраслях пищевой промышленности.

С целью стабилизации свойств просяной муки при хранении нами осуществлена гидротермическая обработка зерна проса перед

шелушением. Гидротермическая обработка включала операции увлажнения, отволаживания и сушки зерна. При этом для интенсификации процесса проникновения влаги в зерно его увлажняли под вакуумом. Сушили зерно в потоке нагретого воздуха и затем шелушили на лабораторном вальцедековом станке. Отобранное после сортирования продуктов шелушения ядро измельчали до заданной крупности на лабораторной мельнице. Просяную муку получали проходом через сито № 045.

Далее были изучены хлебопекарные свойства смесей из пшеничной и просяной муки. Для исследования использовали пшеничную муку высшего сорта с содержанием сырой клейковины 29,4 % (качество – 80 ед. ИДК). Хлебопекарные свойства смесей из пшеничной и просяной муки оценивали по качеству хлеба, полученного при пробных выпечках в лабораторных условиях. За контроль приняли хлеб, выпеченный из 100 % пшеничной муки. Тесто готовили безопарным способом.

Результаты исследования представлены в таблице 1.

Хлебопекарные свойства смесей из пшеничной и просяной муки

Содержание просяной муки в смеси, %	Форма хлеба	Удельный объем хлеба, см <sup>3</sup> /г	Показатели качества хлеба				
			Формоустойчивость	Пористость, %	Влажность, %	Кислотность, град	Органолептические показатели
0	Формовой	2,6	-	66,6	41,0	2,2	Пористость мелкая, мякиш белый, эластичность хорошая; корочка светлоромановая, ровная, запах свойственный пшеничному хлебу
	Подовый	-	0,44	-	40,6		
5	Формовой	2,7	-	72,7	43,5	2,3	Пористость мелкая, мякиш белый, эластичность хорошая; корочка романовая, ровная, ощущается легкий запах пшеничной каши
	Подовый	-	0,47	-	42,9		
10	Формовой	3,1	-	72,7	43,5	2,3	Пористость мелкая, мякиш белый с желтоватым оттенком, эластичность хорошая; корочка романовая, ровная, ощущается легкий запах и вкус пшеничной каши
	Подовый	-	0,42	-	42,8		
15	Формовой	3,0	-	72,9	43,0	2,4	Пористость мелкая, мякиш с желтоватым оттенком, эластичность хорошая; корочка светлая, ровная, ощущается легкий запах и вкус пшеничной каши
	Подовый	-	0,31	-	42,4		
20	Формовой	2,6	-	70,0	43,0	2,5	Пористость мелкая, мякиш с желтоватым оттенком, эластичность средняя; корочка романовая, ровная, ощущается запах и вкус пшеничной каши
	Подовый	-	0,27	-	42,5		
25	Формовой	2,6	-	69,4	44,0	2,6	Пористость мелкая, мякиш с желтоватым оттенком, эластичность средняя; корочка светлая, ровная, ощущается запах и вкус пшеничной каши
	Подовый	-	0,26	-	43,6		

## ИССЛЕДОВАНИЕ ХЛЕБОПЕКАРНЫХ СВОЙСТВ СМЕСИ ИЗ ПШЕНИЧНОЙ И ПРОСЯНОЙ МУКИ

Как видно из приведенных данных, частичная замена в смеси пшеничной муки на муку просяную при производстве хлеба улучшает его органолептические и физические свойства.

При внесении в тесто от 5 до 15 % просяной муки взамен пшеничной наблюдается увеличение удельного объема хлеба. Заметно возросла пористость формового хлеба. Хлеб, испеченный из смеси с 5-процентным содержанием просяной муки, имеет правильную симметричную форму, коричневую корку выпуклой формы и с гладкой поверхностью. Мякиш у хлеба белый и эластичный с легким запахом пшенной каши. Увеличение содержания в смеси просяной муки приводит к изменению окраски мякиша: появляется желтоватый оттенок. Кроме того, усиливается запах, присущий пшенной каше, и появляется легкий привкус пшенной каши. Формоустойчивость хлеба увеличивается при добавлении в смесь 5 % просяной муки на 0,03 по сравнению с контролем, но уже при внесении в смесь 10 % просяной муки формоустойчивость подового хлеба начинает снижаться.

При добавлении в смесь от 20 до 25 % просяной муки качество формового хлеба остается достаточно хорошим: удельный объем и пористость хлеба не уступают контрольному образцу. Органолептические свойства хлеба несколько изменяются в сторону интенсификации желтоватого оттенка у мякиша и усиления запаха и привкуса пшенной каши. Формоустойчивость подового хлеба при указанной величине замены пшеничной муки на просяную заметно снижается. Так, при замене 25 % пшеничной муки в смеси на муку просяную формоустойчивость подового хлеба составила 0,26. При этом контрольный образец хлеба (100 % пшеничной муки) имеет формоустойчивость 0,44

Кислотность хлеба по мере увеличения процентного содержания просяной муки в смеси постепенно возрастает. При этом замена от 5 до 10 % пшеничной муки на просяную в смеси практически на кислотность хлеба не повлияла. Однако при содержании в смеси 25 % просяной муки кислотность

хлеба увеличилась на 0,4 градуса по сравнению с контролем.

Анализ всех полученных данных позволяет заключить, что при приготовлении хлеба можно заменить от 5 до 15 % пшеничной муки на муку просяную. При данной замене получается хлеб по качеству не только не уступающий пшеничному хлебу (контролю) но и превосходящий его по удельному объему и пористости. Кроме того, хлеб приобретает своеобразные органолептические свойства: желтоватый оттенок, легкий запах и вкус пшенной каши.

Улучшение качества хлеба при указанной подсортировке просяной муки можно объяснить укрепляющим действием просяной муки на клейковину пшеничной муки (следует учесть, что клейковина взятой для исследования пшеничной муки относится ко II группе качества: удовлетворительная слабая). Возможно, на свойства теста и хлеба повлияло также повышенное содержание жира в просяной муке. Внесение жира в тесто влияет на его реологические свойства. Частично это связано со «смазывающими» свойствами жира, облегчающими относительное скольжение структурных компонентов теста и его белкового каркаса и включенных в него зерен крахмала. Полагают, что благодаря этому увеличивается способность клейковинных пленок губчатого клейковинного каркаса теста растягиваться без разрыва под давлением растущих в объеме газовых пузырьков. Это может иметь следствием повышение газодерживающей способности теста [3].

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Казаков, Е.Д. Зерноведение с основами растениеводства / Е.Д. Казаков. – М.: Колос, 1983. – 352 с.
2. Козьмина, Н.П. Биохимия зерна и продуктов его переработки / Н.П. Козьмина. – М.: Колос, 1976. – 375 с.
3. Ауэрман, Л.Я. Технология хлебопекарного производства / Л.Я. Ауэрман. – СПб: Профессия, 2005. – 416 с.