

ИЗУЧЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ МУКИ ИЗ ПРОРОЩЕННОГО ЗЕРНА РЖИ

**Бондарева Е.В., Урбанчик Е.Н., Тужикова Ю.Г., Протас А.А.
Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий
г. Могилев, Беларусь**

Ржаной и ржано-пшеничный хлеб в нашей стране является традиционным национальным хлебобулочным изделием и стабильно пользуется популярностью у населения. В современном хлебопечении большое внимание уделяют обогащению хлебобулочных изделий путем внесения в рецептуру различного физиологически полезного сырья. В технологии ржаных и ржано-пшеничных хлебов в качестве такого сырья может быть предложен инновационный продукт – мука из пророщенного зерна ржи, полученная по оригинальной технологии, позволяющей сохранять все полезные натуральные компоненты зерна.

Мука из пророщенного зерна ржи – это уникальное природное сырье, обладающее целым рядом полезных свойств в физиологическом аспекте. Благодаря особенностям технологии получения, мука из пророщенного зерна ржи содержит незаменимые нутриенты в преобразованном биодоступном состоянии: полиненасыщенные жирные кислоты, аминокислоты, олигопептиды, легкоусваиваемые полисахариды, клетчатку, фосфолипиды, витамины (Е, В₁, В₂, В₃, В₅, В₆, В₉ и др.), ферменты, минеральные вещества (фосфор, калий, магний, марганец, железо, кальций, медь, йод, цинк, фтор, селен). Мука из пророщенного зерна ржи, благодаря своему химическому составу, является природным иммуномодулятором, помогает в профилактике анемии, нервного и физического истощения, обладает общеукрепляющим и восстанавливающим свойствами, стимулирует работу нервной и пищеварительной систем.

Для использования муки из пророщенного зерна ржи в хлебопечении необходимо исследование ее технологических свойств.

Объектами исследования являлись несколько образцов муки, полученной из пророщенного зерна ржи разных сортов. У опытных образцов муки определялись органолептические (запах, цвет, вкус, хруст) и физико-химические (влажность, кислотность) показатели качества, а также технологические показатели – автолитическая активность, число падения, водопоглотительная способность. Для сравнения аналогичные показатели определялись у ржаной сеяной и ржаной обдирной муки.

Исследования показали, что опытные образцы муки в результате использования разработанной технологии проращивания, отличаются оригинальными технологическими свойствами, в частности, имеют более высокую кислотность, повышенную автолитическую активность, водопоглотительную способность и низкое число падения.

Наиболее информативным и комплексным методом исследования технологических свойств муки является метод лабораторных выпечек. В опытные образцы ржано-пшеничного хлеба мука из пророщенного зерна ржи вносилась в количестве 10, 20, 30, 40, 50 % к массе муки. В качестве контрольного образца выступал ржано-пшеничный хлеб с использованием ржаной сеяной муки и пшеничной муки первого сорта. Хлеб изготавливался по четырехстадийной технологии на осажаренной заквашенной сброженной заварке. Анализ данных, полученных при органолептической оценке опытных образцов хлеба, показал, что все образцы изделий с использованием

муки из пророщенного зерна ржи характеризуются более темным цветом корки. У образцов с содержанием муки из пророщенного зерна ржи более 30 % к массе муки мякиш был более липкий, заминающийся, более темного цвета, что является следствием повышенной автолитической активности и низкого числа падения. Следует отметить, что опытные образцы изделий отличались от контрольных более насыщенными вкусо-ароматическими свойствами.

Анализ физико-химических показателей качества ржано-пшеничного хлеба с использованием муки из пророщенного зерна ржи, показал, что значения влажности и кислотности изделий соответствовали значениям, указанным в соответствующей рецептуре и технологических инструкциях.

Большое значение для потребителей имеют такие взаимосвязанные показатели качества хлебобулочных изделий как пористость и удельный объем. От пористости зависят структурно-механические свойства мякиша и усвояемость хлебобулочных изделий. Удельный объем определяет эргономические характеристики хлеба.

Анализ полученных данных показал, что значения показателя пористости контрольных образцов и опытных образцов хлеба с содержанием муки из пророщенного зерна ржи от 10 до 30 % к массе муки соответствуют требованиям нормативных документов для ржано-пшеничного хлеба – не менее 46 %. Пористость опытных образцов хлеба с содержанием муки из пророщенного зерна ржи 40 % и 50 % к массе муки закономерно понижалась и находилась на уровне 35 - 45 %, что было значительно ниже, чем у контрольных образцов хлеба (60 - 63 %). Подобная закономерность наблюдалась для опытных образцов изделий и по показателю удельного объема.

Показатель формоустойчивости хлебобулочных изделий определяет их способность к сохранению формы и обуславливает параметры расстойки и выпечки. Контрольные образцы хлеба имели формоустойчивость на уровне $0,45 \pm 0,05$. Формоустойчивость опытных образцов ржано-пшеничного хлеба была несколько ниже и находилась на уровне в среднем $0,37 \pm 0,05$, при этом с увеличением содержания муки из пророщенного зерна ржи формоустойчивость образцов закономерно снижалась, что является следствием снижения пористости и удельного объема.

Балловая оценка качества хлебобулочных изделий комплексно отражает наиболее важные показатели их качества, определяемые органолептическими и объективными методами анализа, и учитывает весомость каждого показателя. Контрольные образцы ржано-пшеничного хлеба и опытные образцы хлеба с содержанием муки из пророщенного зерна ржи до 30 % к массе муки имели более высокую балловую оценку (70-75 баллов), чем опытные образцы хлеба с содержанием муки из пророщенного зерна ржи 40 и 50 % к массе муки (61-63 балла). Уменьшение суммы баллов у образцов ржано-пшеничного хлеба с использованием муки из пророщенного зерна ржи обусловлено снижением пористости, объема и формоустойчивости.

Таким образом, исследования технологических свойств муки из пророщенного зерна ржи показали, что исследуемое новое сырье вследствие применения оригинальной технологии проращивания обладает специфическими технологическими свойствами, в частности, высокими автолитической активностью, водопоглощительной способностью и низким числом падения, что является следствием высокой ферментативной активности данного сырья. Внесение муки из пророщенного зерна ржи в рецептуру заварных ржано-пшеничных хлебов, особенно в количествах более 30 % к массе муки, потребует исследования возможности использования различных технологических приемов, в частности, внесения хлебопекарных улучшителей, применения сырья, улучшающего технологические свойства, и оптимизацию рецептурного состава с целью получения хлеба хорошего качества.