

была равной 320 ккал. При оценке хлебопекарных свойств муки высшего сорта проведены лабораторные выпечки формового и подового хлеба. Установлено, что время, необходимое на весь процесс изготовления хлеба, значительно уменьшилось. Это объясняется в основном повышением выравненности муки. При определении качества хлеба отмечены изменения в лучшую сторону. Так, по органолептическим показателям хлеб был хорошего качества со светлым мякишем и приятно пахнущим. Установлено, что удельный объем и формоустойчивость хлеба были в 1,3-1,5 раза выше, чем при изготовлении хлеба из товарной муки (сеяной). Пористость хлеба увеличилась в 1,6 раза. При этом поры были средние, равномерно распределенные по всему объему хлеба.

Таким образом, анализ результатов лабораторных и производственных помолов зерна ржи позволил выявить следующее: 1) большее влияние на качество муки оказывает соотношение фракций муки, различающихся по размерам; 2) потоки муки с первых драных и размольных систем содержат максимальное количество частиц светлой (низкозольной) муки; 3) фракционирование по крупности муки, получаемой с определенных систем технологического процесса помола, позволяет получить ржаную муку высшего сорта; 4) хлебопекарные свойства ржаной муки высшего сорта лучше, чем у товарной муки (сеяной).

УДК 664.644

#### **РАЗРАБОТКА СИСТЕМНОГО ПОДХОДА К СОЗДАНИЮ РЕЦЕПТУР ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ УЛУЧШЕННОЙ ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТИ**

**Диваков А.В., Кирюшкин П.Н.**

**УО «Могилёвский государственный университет продовольствия»  
Могилёв, Беларусь**

Одним из основных направлений развития пищевых технологий и, в частности хлебопекарной отрасли, является совершенствование ассортимента изделий, прежде всего с учётом обоснованного соотношения рецептурных компонентов с целью наиболее полного удовлетворения потребностей организма человека. В настоящее время повышение пищевой ценности хлебобулочных изделий является спонтанным процессом, при котором формирование рецептур осуществляется без чётких принципов дифференциации по уровням и видам обогащения.

Поиск и обоснование наиболее предпочтительного соотношения массовых долей компонентов рецептурных композиций хлебобулочных изделий, обеспечивающих максимальное приближение показателей пищевой ценности к установленным эталонным значениям, целесообразно проводить с использованием системных подходов к проектированию рецептур хлебобулочных изделий, что предполагает применение методов математического моделирования с привлечением вычислительной техники. В связи с этим нами разработана логическая схема проектирования новых рецептур хлебобулочных изделий улучшенной пищевой ценности.

Согласно целям и задачам исследования создание рецептур хлебобулочных изделий улучшенной пищевой ценности рассматривается, как объект автоматизированного проектирования. При использовании САПР проектирование любого объекта, в данном случае рецептур, рассматривается как развивающийся во времени процесс, расчлняющийся на стадии: этап проектирования, проектная процедура и проектная операция.

Процесс проектирования хлебобулочных изделий улучшенной пищевой ценности, реализуемый проектными процедурами и операциями осуществляется в виде трёх задач: синтеза, анализа и оценки принятых решений.

Синтез заключается в генерировании возможных проектных вариантов. В САПР различают структурный и параметрический синтез. Структурный синтез - это генерирование вариантов структуры проектируемого объекта. В нашем случае это рецептурные компоненты и их количественное соотношение. Параметрический синтез - это определение параметров элементов при постоянной структуре. В работе реализация параметрического синтеза осуществлялась путём проведения пробных лабораторных выпечек с целью определения оптимальных параметров технологии приготовления изделия по новым рецептурам.

Структурный и параметрический синтез в процессе проектирования позволяют найти не любой проектный вариант, а оптимальный по одному из критериев или сумме критериев. Такой синтез называется структурной или параметрической оптимизацией. В частности при проектировании оенептуы с помощью структурной оптимизации можно совершенствовать химический состав по одной какой-либо аминокислоте, например по лизину.

Анализ заключается в изучении свойств и поведения проектных вариантов. В процессе анализа устанавливаются значения оптимизируемых критериев, которые позволяют сравнивать проектные варианты между собой. В работе таким критерием при проектировании рецептуры являлось определение аминокислотного сора проектируемого изделия и сравнения его с идеальным белком. Оценка и принятие решений

заклучалась в общей оценке эффективности разработанных вариантов на основе их анализа и в окончательном выборе проектных решений.

Проведена апробация разработанной схемы проектирования рецептур хлебобулочных изделий улучшенной пищевой ценности, на примере проектирования рецептуры ржано-пшеничного хлеба сбалансированного аминокислотного состава. Большая часть проектных операций была выполнена с помощью элементов САПР, разработанных на кафедре «Технология хлебопродуктов» в МГУПе: базы данных по ассортименту хлебобулочных изделий и сырьевым компонентам, программные модули расчёта химического состава хлебобулочных изделий и рецептур. В результате получили рецептуру ржано-пшеничного хлеба, отличающуюся от базисной более высоким содержанием белка (11,9г/100г. прод. в новом изделии против 6,82г/100г прод. в базовом) за счёт внесения 15% к массе муки добавки Сопролец-8-ТБ и 0,5% сухой пшеничной клейковины. При этом доля сбалансированного белка возросла на 27% по сравнению с базовым вариантом. Проведены пробные лабораторные выпечки, которые показали, что разработанная схема проектирования хлебобулочных изделий улучшенной пищевой ценности может быть использована при проектировании рецептур.