

РЖАНЫЕ ПРОДУКТЫ ДЛЯ ЛЮДЕЙ С ИНСУЛИНОРЕЗИСТЕНТНОСТЬЮ**Цедик О.Д., Тюнис Я.А., Тюнис М.С.****Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий
г. Могилев, Республика Беларусь**

В современном мире все чаще встречаются заболевания, связанные с неправильным питанием. Одним из примеров таких заболеваний является инсулинорезистентность (ИР). ИР связана со снижением чувствительности клеток к инсулину, поэтому, если не заниматься этим вопросом, дальше велика вероятность развития диабета 2-го типа. Чтобы этого не произошло важно вовремя принять меры, а именно изменить питание и употреблять продукты с низким гликемическим индексом (показателем влияния углеводов в продуктах питания на изменение уровня глюкозы в крови относительно влияния чистой глюкозы). Таким продуктом питания вполне могут быть хлебцы из ржаной муки. Они производятся по технологии, которая предусматривает использование продуктов переработки зерна ржи (отруби ржаные и мука цельносмолотая) в сочетании с пшеничной мукой, овсяными отрубями, кунжутом и тмином, и другими видами сырья. Хлебцы богаты клетчаткой, макро и микроэлементами, а также долго хранятся ввиду своей низкой влажности. Они имеют низкий гликемический индекс, могут заменять хлеб при ежедневных приемах пищи [1].

Поэтому целью наших исследований было изучение возможности получения хлебцев с улучшенным химическим составом, подходящим для людей, страдающих инсулинорезистентностью.

Хлебцы изготавливаются путем выпекания или путем экструзии, что позволяет в большей степени сохранить практически все витамины, содержащиеся в злаковых культурах. Обычно в составе хлебцев используется мука низших сортов или цельнозерновая, что способствует повышению пищевой и биологической ценности продукта. В связи с этим нами для исследований была взята мука ржаная цельносмолотая. В качестве ингредиентов, понижающих гликемический индекс продукта, были выбраны морковь сушеная и мука нутовая.

Ржаная цельносмолотая мука менее калорийна, чем мука пшеничная или ржаная высоких сортов. В ней содержится клетчатка и витамины группы В, а также полезные микроэлементы: калий, магний и железо.

Сушеная морковь содержит минеральные соли, флавоноиды, ряд энзимов, различные каротины, ликопин и витамины, в том числе провитамин А, витамины группы В, витамин С, пантотеновую и фолиевую кислоту [2].

Нутовая мука имеет уникальный витаминно-минеральный состав, кроме пищевых волокон, которые способствуют нормализации работы кишечника, она содержит насыщенные и ненасыщенные жирные кислоты, оказывающие неоценимое воздействие на организм человека [3].

За основу была взята рецептура, включающая муку, растительное масло, поваренную соль, воду. Все сырье смешивали и направляли на отлежку, после чего раскатывали и нарезали на одинаковые по размеру прямоугольники. Тестовые заготовки направлялись на выпечку при температуре 200°С на 14 минут. Готовые изделия оценивали по органолептическим показателям качества, влажности, кислотности, а также оценивали хрупкость хлебцев с помощью текстурного анализатора Brookfield CT3.

Хлебцы получились светло-коричневого цвета, четкой формы, хрустящие, с ярко выраженным ржаным ароматом, со свойственным вкусом, без кислого привкуса, влажностью 2,6%, кислотность 3,6 град.

На следующем этапе исследований использовали морковь, которую предварительно высушили до влажности 6-7% и измельчили. Сушеную морковь добавляли в количестве 10% к массе муки и выпекали хлебцы. Анализ качества показал, что физико-химические показатели изменились незначительно, влажность составила 3%, кислотность 3,8 град. Однако значительно поменялись органолептические показатели, цвет стал более темным с оранжевыми вкраплениями, вкус улучшился, появилась сладость, аромат, свойственный моркови, по хрупкости хлебцы находились на уровне контрольного образца без добавок.

С целью увеличения содержания белка и повышения пищевой ценности хлебцев было решено кроме моркови, добавить в рецептуру муку нуттовую взамен муки ржаной в количестве 5%. В нуттовой муке, как и во всех бобовых содержится много белка, он гидрофилен, поэтому количество воды, предусмотренное рецептурой, увеличили для достижения желаемой консистенции теста. Применение нуттовой муки изменило текстуру хлебцев, и придало им более насыщенный вкус и аромат. Влажность и кислотность хлебцев осталась на уровне контроля. При этом изменилась прочность, понадобилось большее усилие для разрушения хлебцев, т.е. изделия стали менее хрупкими. Добавление нуттовой муки в количестве более 5 % приводит к ухудшению хрупкости, появлению специфического бобового привкуса.

Таким образом, в рецептуру ржанных хлебцев возможно вносить дополнительные ингредиенты, такие как морковь сушеную в количестве до 10% и нуттовую муку в количестве до 5%. Внесение данных компонентов в рекомендуемых дозировках положительно сказывается на органолептических и структурно-механических свойствах хлебцев. Цвет, аромат, вкус улучшаются, хлебцы остаются хрустящими, хорошо разжевываемыми.

Расчет пищевой ценности полученных хлебцев показал, что количество белка, клетчатки, минеральных веществ возрастает, по сравнению с контрольным образцом удовлетворение суточной потребности в витаминах возрастает по витамину В₁ на 3%, по витамину В₂ и РР на 2 %, по калию на 5%, по магнию и фосфору на 4%, по кальцию и железу на 2%.

Учитывая растущий интерес к здоровому питанию, хлебцы, содержащие нуттовую муку и сушеную морковь, имеют высокий потенциал на рынке здоровых закусок и могут быть рекомендованы для оптимизации рациона обычных потребителей, а также для питания людей с инсулинорезистентностью.

Список использованных источников

1 Инсулинорезистентность и факторы её определяющие / А. В. Квиткова, Т. С. Еленская, О. П. Благовещенская. – Текст: непосредственный // Сибирский медицинский журнал. – 2008. - № 5. – С. 12-16.

2 Питательная ценность сушеных овощей / О. Н. Рыбникова. – Текст: непосредственный // Продукты питания и здоровье. – 2018. – Т.4, № 2. – С. 15-20.

3 Польза бобовых для здоровья: нуттовая мука и ее свойства / А. Б. Смит, И. И. Иванов. – Текст: непосредственный // Журнал питания и здоровья. – 2019. – Т.12, № 1. – С. 78-85.