

## **ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ БЕЗГЛЮТЕНОВОЙ МУКИ**

**Василенко З.В., Редько-Бодмер В.В., Шикун А.Д.  
Могилёвский государственный университет продовольствия  
г.Могилёв, Беларусь**

В настоящее время определённый сегмент рынка пищевых продуктов занят продуктами питания, не содержащими глютен. Данный факт является прямым отражением статистики заболевания глютеносенситивной энтеропатией среди детского и взрослого населения в различных странах мира [1].

Несоблюдение строгой безглютеновой диеты существенно повышает вероятность протекания ассоциированных аутоиммунных и онкологических заболеваний (сахарный диабет 1-го типа, аутоиммунный тиреоидит, аутоиммунный гепатит, первичный билиарный цирроз печени, системная красная волчанка, склеродермия, ревматоидный артрит, миастения, алопеция, витилиго, мозжечковая атаксия, лимфомы и аденокарциномы тонкой кишки).

В связи с этим из суточных рационов питания лиц, страдающих глютеносенситивной энтеропатией, пожизненно исключаются все злаки, содержащие глютен, а также глютеносодержащие продукты. Ограниченность ассортимента употребляемых продуктов питания при соблюдении безглютеновой диеты вызывает дефицит витаминов (D, E, B<sub>6</sub>, B<sub>12</sub>, фолиевой кислоты), гипоземиемия (кальция, меди, цинка, железа) и требует особого внимания при подборе ингредиентов для обеспечения сбалансированности суточных рационов питания.

Пищевая инженерия безглютеновых продуктов питания предусматривает два принципиальных направления: конструирование изделий на основе природного безглютенового сырья, прежде всего растительного происхождения (безглютеновые зерновые, псевдозерновые, бобовые, орехи и корнеплоды и т.д.) и биокаталитическое направление (удаление или модификация глютена в глютеносодержащем сырье). Первое направление является наиболее доступным и осуществимым в объектах общественного питания всех форм собственности при условии наличия научно обоснованных технологий и рецептур безглютеновых блюд и изделий.

Для установления возможных направлений использования различных видов муки (мука амарантовая, льняная, рисовая, нуттовая, кукурузная, кунжутная, мука из тыквенных семечек, мука из семян киноа, мука из семян чиа), которые, по мнению ряда авторов, могут рассматриваться в качестве полноценной замены глютеносодержащих продуктов питания и применяться в составе безглютеновой диеты, нами были исследованы их технологические свойства.

Наличие белка и крахмальных полисахаридов в вышеназванных видах муки обуславливает их способность абсорбировать и удерживать воду и жир за счёт присутствия в одной полимерной цепи как гидрофильных, так и липофильных групп, что является весьма важным с точки зрения технологических возможностей при приготовлении пищи. Кроме того, вышеназванные виды муки, при их употреблении в пищу, обладают целым рядом положительных общетерапевтических воздействий на организм человека, в числе которых улучшение показателей нутритивного статуса (показатели физического развития по перцентильным таблицам Всемирной организации здравоохранения), клинических (эритроциты, гемоглобин, лейкоциты,

лимфоциты, гранулоциты) и биохимических (протеин, альбумин, железо, кальций ионизированный, селен, медь) показателей крови, нормализация сниженного уровня железа, меди и цинка в крови пациентов, имеющих дефицит этих микроэлементов [2], нормализация работы желудочно-кишечного тракта, снижение содержания сахара и холестерина в крови, противопаразитарное воздействие, мочегонное действие, улучшение оттока желчи, повышение эластичности кровеносных сосудов, а также рекомендуются для регулярного употребления в составе профилактики и комплексного лечения заболеваний сердечно-сосудистой, половой систем, опорно-двигательного аппарата, анемии, заболеваний органов дыхания, дерматологических заболеваний и травм кожи.

Результаты выполненных исследований показали, что водоудерживающая способность (далее – ВУС) различных видов муки имеет достаточно высокое значение (для муки льняной и муки из семян чиа в диапазоне 8,0...10,0 г/г, для остальных образцов в диапазоне 2,5...5,0 г/г), зависит от температуры и продолжительности контакта исследуемого образца муки с водой (ВУС исследуемых образцов, нагретых до 75°C, увеличивается в среднем на 1...30 % по сравнению с исходными значениями, ВУС исследуемых образцов, нагретых и выдержанных при 75°C в течение 60...120 минут, возрастает на 7...170%). Показатель набухаемости для муки льняной и муки из семян чиа находится в диапазоне 10...12 г/г, тогда как для остальных образцов не превышает 5,0 г/г.

Жирудерживающая способность (далее – ЖУС) исследуемых образцов муки колеблется в пределах 3,31...3,59 г/г и существенно снижается во время продолжительного нагрева при температуре 75°C в течение 60...120 минут до 0,38...0,50 г/г. Образцы эмульсий, приготовленных при комнатной температуре с участием муки льняной, муки кунжутной, муки из семян тыквы и семян чиа, более устойчивы по сравнению с остальными. Наиболее устойчивы при нагревании до 75°C эмульсии, приготовленные с участием муки льняной и муки из семян киноа. Максимальная пенообразующая способность сырого яичного белка в присутствии исследуемых видов безглютеновой муки, составляет 20 % и характерна для образцов, приготовленных с добавлением муки амарантовой, рисовой и кукурузной. Показатель стабильности пены исследуемых образцов колеблется в диапазоне значений 84...90 %.

На основании полученных результатов пришли к заключению о целесообразности применения муки амарантовой, льняной, рисовой, нутовой, кукурузной, кунжутной, муки из тыквенных семечек, муки из семян киноа, муки из семян чиа, с учётом особенностей их технологических свойств, при разработке ассортимента изделий и блюд для безглютеновой диеты.

### **Литература:**

1. Василенко, З.В. Особенности организации питания при глютеновой энтеропатии/ З.В. Василенко, В.В. Редько-Бодмер, Е.В. Зелезинская, А.С. Квачук // Техника и технология пищевых производств: тезисы докладов XI Международной науч.-техн. конференции, 20 - 21 апреля 2017 г., Могилёв / Учреждение образования «Могилёвский государственный университет продовольствия»; редкол. А.В. Акулич (отв. ред.) [и др.]. – Могилёв, 2017. – С. 149.
2. Бавыкина И.А., Звягин А.А., Мирошниченко Л.А., Гусев К.Ю., Жаркова И.М. Эффективность продуктов из амаранта в безглютеновом питании детей с непереносимостью глютена/ Вопросы питания. – М.: Издательская группа «ГЭОТАР Медиа», 2017. – №2. – С. 91 – 99.