

ОСОБЕННОСТИ ЭКСПЕРТНОЙ ОЦЕНКИ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ, ПОЛУЧЕННЫХ НА ОСНОВЕ БИОМОДИФИКАЦИЙ

И.Ю. Потороко, И.В. Фекличева, В.В. Ботвинникова

Статья посвящена проблемам оценки пищевых продуктов, полученных с применением инновационных технологий на основе биомодификаций. Рассматриваются вопросы применимости термогравиметрических методов, как экспертных методов оценки, в условиях действующих регламентов Таможенного Союза, предполагающих необходимость оценки и идентификации товарных объектов. Акцентируется внимание на возможностях микроскопического исследования и термического разложения в сочетании с органолептическими показателями качества для целей идентификационной экспертизы.

Ключевые слова: экспертная оценка, биомодификации и биотехнологии, микроскопические исследования, термогравиметрический анализ, идентификация.

Современное представление о рациональном питании указывает на то, что пищевые продукты должны сочетать такие свойства, как высокую пищевую ценность, биодоступность и оказывать регуляторное или лечебное воздействие на организм человека. В настоящее время производство продуктов питания, сбалансированных по всем критериям, невозможно без использования биомодификаций [1]. Достижения в развитии методов биомодификации основываются на результатах прикладных исследований в области биотехнологий и микробиологии.

Заинтересованность государства в решении данного вопроса доказана введением следующих законодательных актов:

✓ Стратегия развития пищевой и перерабатывающей промышленности Российской Федерации на период до 2020 года. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 17 апреля 2012 г. № 559-р.

✓ Доктрина продовольственной безопасности Российской Федерации, утвержденная Указом Президента Российской Федерации от 30 января 2010 г. № 120.

✓ Основы государственной политики Российской Федерации в области здорового питания населения на период до 2020 года, утвержденные распоряжением Правительства Российской Федерации от 25 октября 2010 г. № 1873-р.

✓ Приказ Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 2 августа 2010 г. № 593н «Об утверждении рекомендаций по рациональным нормам потребления пищевых продуктов, отвечающим современным требованиям здорового питания».

✓ Комплекс Технических регламентов Таможенного союза (Технический регламент ТС).

Говоря о продовольственной безопасности как одной из важных составляющих в решении проблем обеспечения населения биологически

полноценными и безопасными продуктами питания, следует определить приоритетность биотехнологий, направленных на интенсификацию биопроцессов, как за счет повышения потенциала биологических агентов и их систем, так и за счет усовершенствования оборудования, применения биокатализаторов (иммобилизованных ферментов и клеток) в промышленности.

Микробиологическая промышленность в настоящее время использует тысячи штаммов различных микроорганизмов. В большинстве случаев они улучшены путем индуцированного мутагенеза и последующей селекции. Это позволяет вести широкомасштабный синтез различных веществ. Некоторые белки и вторичные метаболиты могут быть получены только путем культивирования клеток эукариот. Растительные клетки могут служить источником ряда соединений – атропин, никотин, алкалоиды, сапонины и др. Все это свидетельствует о том, что биотехнология станет источником не только новых продуктов питания, медицинских препаратов, но и получения энергии и новых химических веществ, а также организмов с заданными свойствами.

Биомодификации можно рассматривать как новое научно-практическое мировоззрение, которое поможет найти решение проблем нашего времени: продовольственной безопасности и охраны здоровья человека. Сегодня многообразные формы деятельности в области биомодификаций ведутся в различных направлениях: с/х биотехнология и микробиология; биоинженерия; биотехнология животных; биоэтика; трансплантация клеток; клонирование; реконструирование и изучение ДНК; генная картография; генная инженерия; биотехнология морских организмов; генная инженерия микробов; фармацевтическая биотехнология; биотехнология растений; протеиновая инженерия. В молекулярной биологии использование биотехнологических методов позволяет

определить структуру генома, понять механизм экспрессии генов, смоделировать клеточные мембраны с целью изучения их функций и т.д.

Основные компоненты биотехнологических систем имеют свои подсистемы и элементы, взаимосвязь которых может определяться следующей последовательностью (рис. 1).

Учитывая, что создание модифицированных технологий необходимо, прежде всего, для получения экономических и экологических выгод, их следует тщательно оценивать на основе экспертных методов на всех этапах.

4) оценки соответствия органолептических, физико-химических и гигиенических показателей специализированной пищевой продукции, диетического и лечебно-профилактического питания требованиям нормативной, технической и иной сопроводительной документации или договоров-контрактов на поставку конкретных видов продукции.

Предложенная в Техническом Регламенте ТС номенклатура показателей и методы их определения позволят, на наш взгляд, только установить параметры пригодности продукта для пищевых

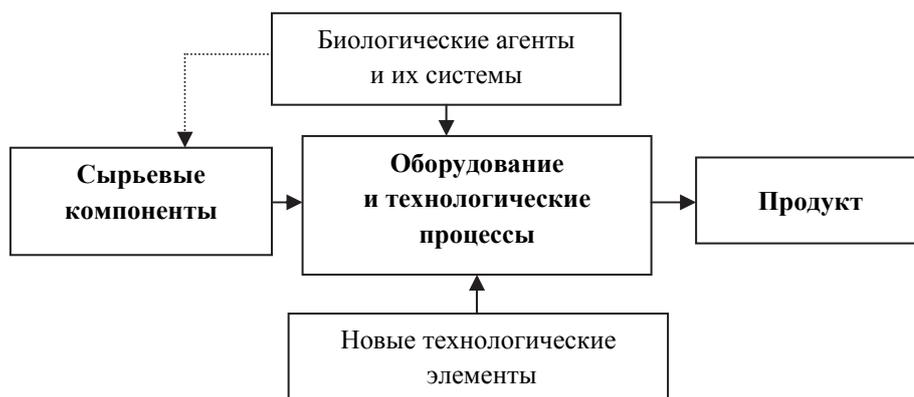


Рис. 1. Основные элементы биотехнологической системы

Вместе с тем продукты, полученные на основе применения биотехнологий, чаще всего принадлежат к специализированным пищевым продуктам, обладают диетическими и лечебно-профилактическими свойствами. В условиях действующих регламентов Таможенного Союза необходима их оценка и идентификация, а идентификационными показателями являются:

- 1) наименование изделия;
- 2) требования к упаковке;
- 3) требования к маркировке;
- 4) органолептические показатели: консистенция, вкус, запах;
- 5) гигиенические и другие показатели в соответствии с требованиями настоящего Технического регламента и нормативной документации на конкретный вид диетического (лечебного и профилактического) питания;
- 6) энергетическая ценность;
- 7) лечебные и (или) профилактические свойства.

Идентификация проводится методами:

- 1) визуального осмотра;
- 2) определения принадлежности к кодам Единой Товарной номенклатуры внешнеэкономической деятельности Таможенного союза;
- 3) оценки характерных признаков, включенных в терминологию и информацию, представленную на потребительской (групповой, транспортной) упаковке;

целей, в то время как важным является идентификация лечебных и профилактических свойств. Разработка объективных критериев такой оценки должна строиться на выявлении характеристик принадлежности продукта к совокупности специализированных.

В частности, для кисломолочных напитков, обладающих выраженными диетическими свойствами, достаточно трудно быстро установить выраженность лечебных и профилактических свойств [2]. В данном случае применимы, на наш взгляд, методы микроскопического анализа в сочетании с дифференциально-термическим анализом. Дифференциально-термический анализ позволяет установить направление и величину изменения энтальпии, связанной с особенностями структуры и влагоудерживающей способности структурных элементов кефирного грибка. Следует учитывать, что изменение энтальпии не зависит от пути процесса, определяясь только начальным и конечным состоянием системы.

Для оценки объективности названных критериев в качестве объектов исследования были определены кефирный грибок и напиток, полученный на его основе. Особый интерес представляет химическая природа кефирных грибков. Предполагают, что они представляют собой сгусток белка, удерживающий на себе микроорганизмы. Имеются сообщения о том, что грибки образуют полисахариды, существенно влияющие на конси-

стенцию кефира. Общий химический состав сухого кефирного грибка (массовая доля воды 3,5 %) таков: жир – 4,4 %, Зола – 12,1 %, гликозаминогликаны – 45,7 %, общий белок – 34,3 %, в т. ч. нерастворимого белка 27,0 %, растворимого белка 1,6 %, свободных аминокислот 5,6 %.

Микроскопические исследования кефирных зерен показали, что масса кефирного зерна, особенно в центре, состоит из переплетающихся в беспорядке нитевидных бактерий в ячейках, между которыми сосредоточено студенистое (гелеобразное) вещество (рис. 2).

При изучении макрокинетики термического разложения кефирных грибков напитков были получены кривые распределения, представленные на рис. 3 и 4.

В ходе термического воздействия кефирный грибок претерпевает значительные физико-химические изменения, в процессе которых высвобождаются вода и диоксид углерода, по количеству которых можно судить о разложении основных компонентов системы [3]. Результаты термогравиметрического исследования тепломассообменных процессов при обезвоживании кефирного грибка (КГ) представлены в виде кривых TG, DTG, DTA, которые отражают изменение массы, характеризуют скорость удаления влаги и изменение теплосодержания образца.

Как видно из рисунков, потеря массы при нагревании кефирного грибка до температуры 300 °С происходит в четыре этапа. На первом этапе до 139,1 °С потеря массы является результатом уноса воды, связанной с макромолекулами КГ, водородными связями, образец теряет около 5,7 % массы.

Собственно разложение КГ происходит при более высокой температуре. Можно выделить три температурных интервала разложения: 139...173,8 °С, 173,8...222,3 °С, 222,3...268,9 °С, которые отличаются по своим кинетическим параметрам и механизму протекающих реакций.

Первый участок линии (50...140 °С) можно отнести к превращениям, связанным с потерями воды из структуры белка, следующая часть участка (140...250 °С) – к разложению углеводов (известно, что лактоза обезвоживается при температуре 97...165 °С). Тепловой эффект при температуре 273 °С приводит к процессам окисления белка, а последующие температуры – к обугливанию компонентов. Ширина линий, обусловлена высоким содержанием белка в кефирном грибке и углеводов, соответственно, 45,7 % и 34,3 %. В противоположность этому для обезвоживания растворов аминокислот (до 5 %) кривые имеют неспецифически широкую эндотерму заканчивающуюся примерно при температуре 70 °С; затем наблюдаются меняющиеся эндотермальные пики при температурах между 70 и 170 °С.

Таким образом, кефирный грибок – это живой организм, продуцирующий многообразную микрофлору. Закономерности проявления морфологических свойств микробной системы кефирных грибков в измененных условиях дисперсной среды молока могут отражать как ее преимущества, так и недостатки. Представленные данные микроскопического и термического разложения свидетельствуют о возможности применения данных методов, в сочетании с органолептическими, для целей идентификационной экспертизы пищевых продуктов, произведенных на основе биомодификаций.

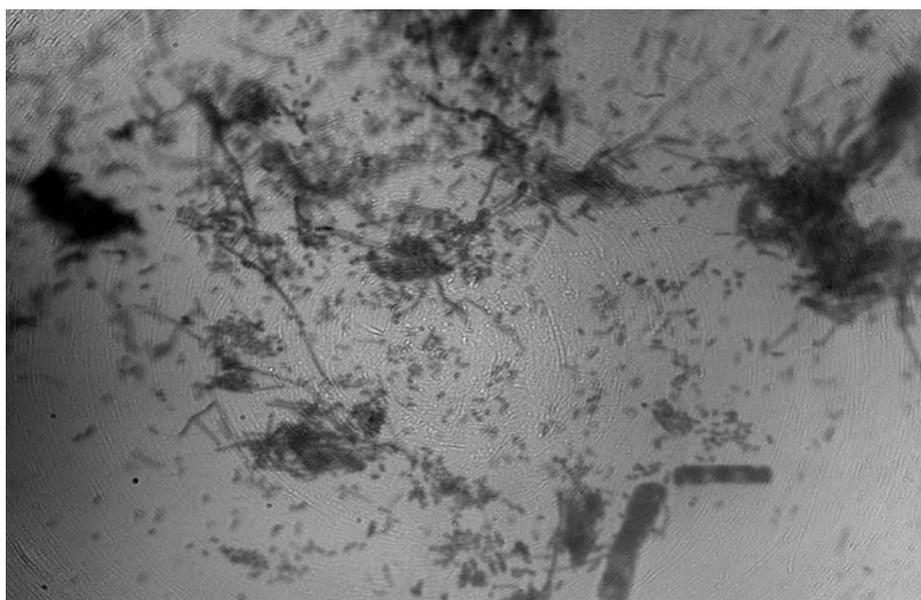


Рис. 2. Микроскопическая характеристика состава микрофлоры кефирного грибка

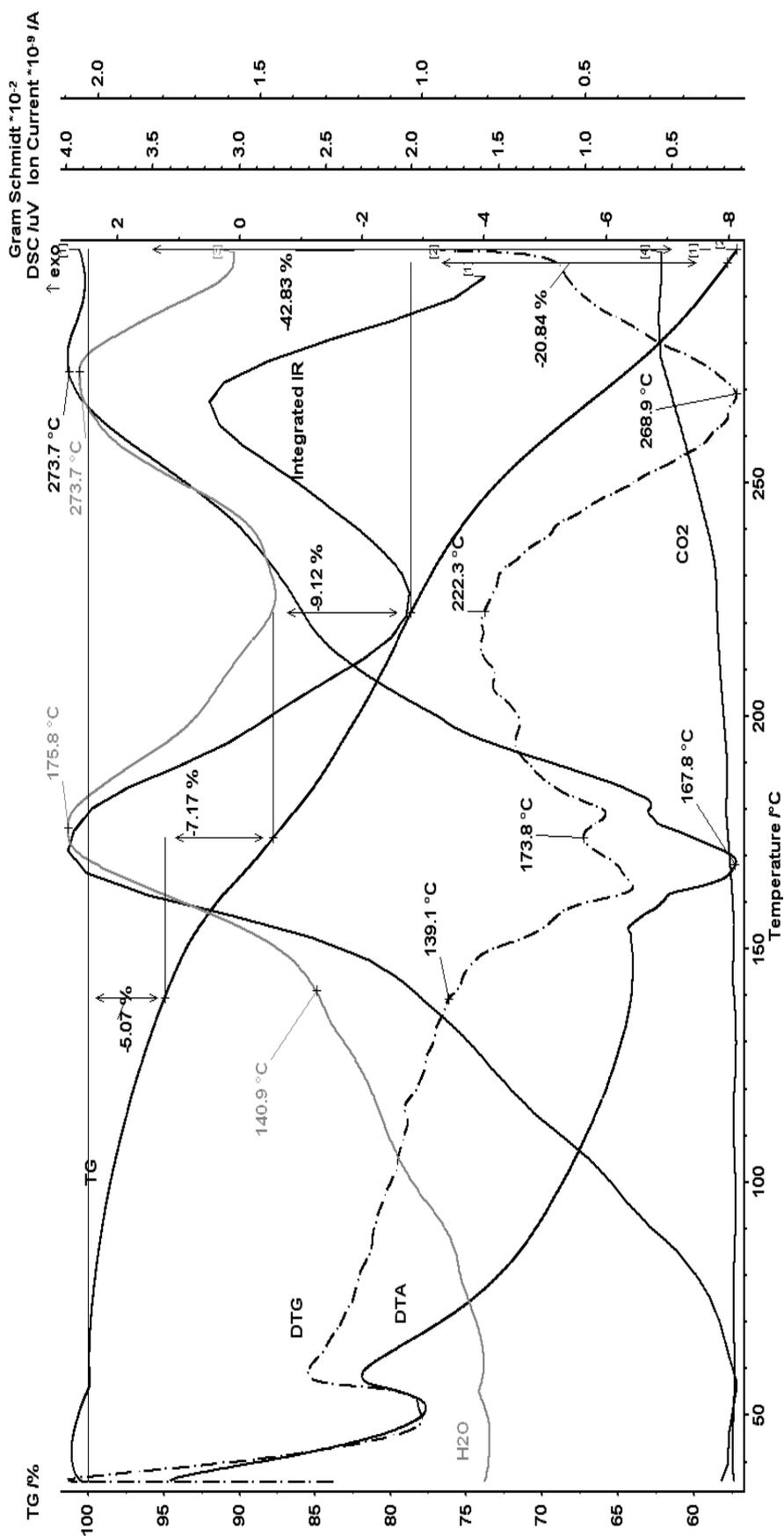


Рис. 3. Кривые распределения термогравиметрического анализа кефирного грибка

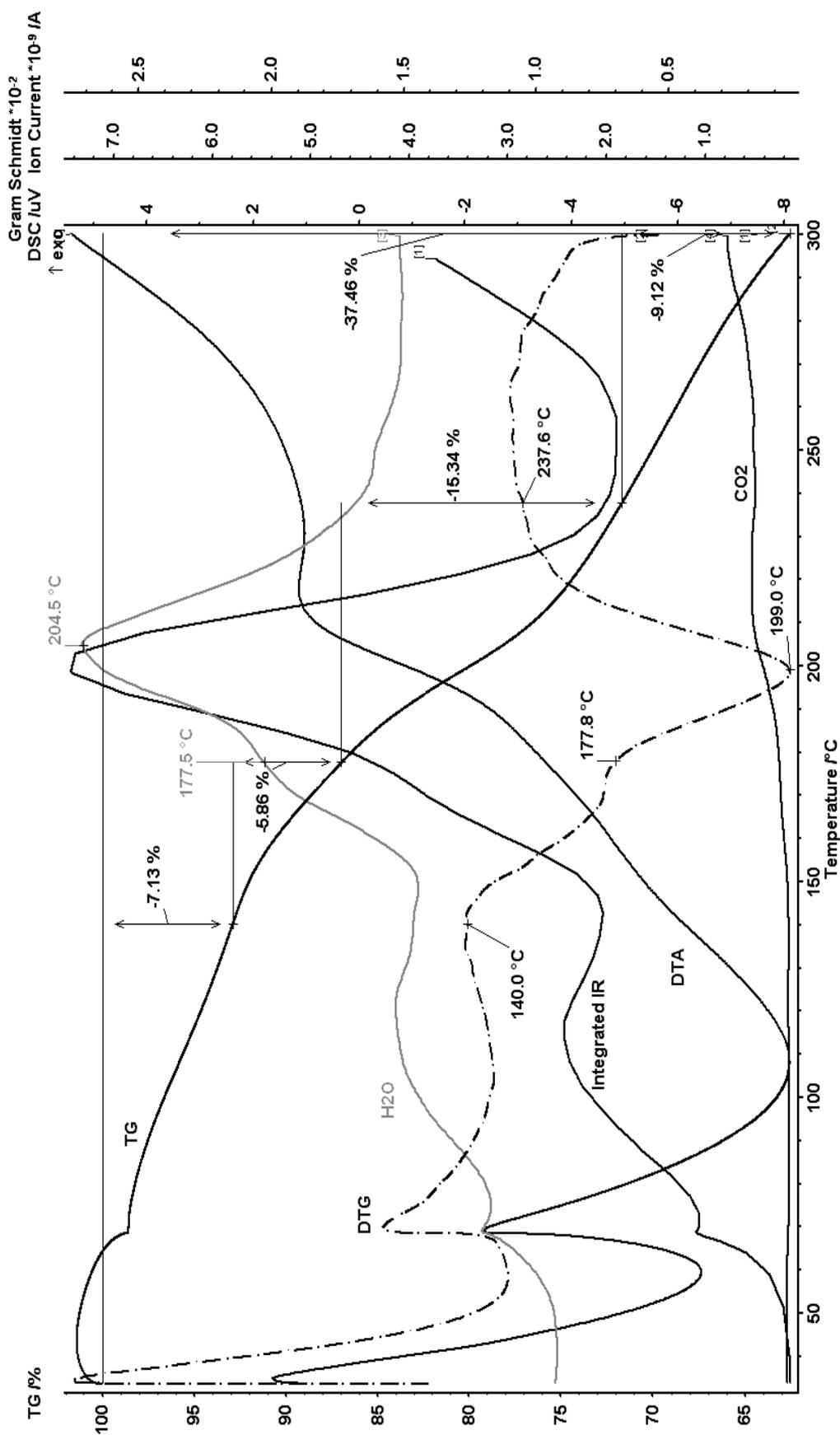


Рис. 4. Кривые распределения термогравиметрического анализа кефирного напитка

Литература

1. Мартинчик, А.Н. Микробиология, физиология питания, санитария / А.Н. Мартинчик, А.А. Королев, Ю.В. Несвижский. – М.: Академия, 2012. – 352 с.
2. Тёпел, Я.С. Химия и физика молока /

Я.С. Тёпел. – СПб.: Профессия, 2012. – 832 с.

3. Экспертиза специализированных пищевых продуктов. Качество и безопасность / Л.А. Мажурникова, В.М. Поздняковский, Б.П. Суханов, С.А. Гореликова. – СПб.: ГИОРД, 2012. – 424 с.

Поступила в редакцию 16 октября 2012 г.

Потороко Ирина Юрьевна. Доктор технических наук, доцент, зав. кафедрой «Товароведение и экспертиза потребительских товаров», зам. декана Торгово-экономического факультета, Южно-Уральский государственный университет (г. Челябинск). Область научных интересов – использование электрофизических методов воздействия в пищевых средах. Контактный телефон: (351) 267-92-88, e-mail: i_potoroko@mail.ru.

Irina Yurevna Potoroko. Doctor of Science (Engineering), associate professor, head of Merchandizing and Expert Examination of Consumer Goods, Vice-dean of Trade and Economic Faculty of South Ural State University, Chelyabinsk. Research interests: use of electrical and physical methods of influence in food environments. Contact phone: (351) 267-92-88, e-mail: i_potoroko@mail.ru.

Фекличева Инна Викторовна Кандидат медицинских наук, доцент кафедры товароведения и экспертиза потребительских товаров Торгово-экономического факультета, Южно-Уральский государственный факультет (г. Челябинск). Область научных интересов – микробиология и экологические экспертизы в товароведении. Контактный телефон: (351)267 9380.

Inna Viktorovna Feklicheva. Candidate of Science (Medicine), associate professor of Merchandising and Expert Examination of Consumer Goods Department of Trade and Economic Faculty, South Ural State University (Chelyabinsk). Research interests: microbiology and environmental expertise in commodity science. Contact phone number: (351) 267 9380.

Ботвинникова Валентина Викторовна. Старший преподаватель кафедры товароведения и экспертиза потребительских товаров Торгово-экономического факультета, Южно-Уральский государственный факультет (г. Челябинск). Область научных интересов – управление качеством пищевых продуктов, полученных на основе инновационных технологий. Контактный телефон: (351) 267-93-80, e-mail: valens_b@mail.ru.

Valentina Viktorovna Botvinnikova. Senior lecturer of Merchandizing and Expert Examination of Consumer Goods Department, Trade and Economic Faculty, South Ural State University (Chelyabinsk). Research interests: quality control of food products derived on the basis of innovation technologies. Contact phone number: (351) 267-93-80, e-mail: valens_b@mail.ru.