

ИННОВАЦИОННЫЕ РАЗРАБОТКИ В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ПРИ ВСТУПЛЕНИИ В ВТО

Специальность: Экономика и управление народным хозяйством

Направление: Стандартизация и управление качеством продукции

Авторы: М.Ю. НАГОРНЫЙ, к.т.н., директор по развитию ООО «ИнтерКонсалт», О.Б. ФЕДОТОВА, д.т.н., зам. директора по научной работе Всероссийского научно-исследовательского института молочной промышленности Россельхозакадемии

В предлагаемой статье рассмотрена возможность получения и использования многослойных упаковочных материалов для пищевых продуктов, модифицированных бетулиносодержащим экстрактом бересты. Описан технологический процесс получения экспериментально-промышленной партии образцов нового материала. Приведены данные о функционально-технологических свойствах нового упаковочного материала: бактерицидной эффективности, санитарно-химических и физико-механических свойствах.

The possibility of production and utilization of multilayer packing materials for food products modified by betulin-contained bark extract has been considered in the article. The technological process for manufacturing of the new material experimental - industrial samples batch has been described. The data covering the functional- technological properties of the new packing material: bactericidal efficiency, sanitary-chemical and physical-mechanical are presented.

Ключевые слова: упаковка, многослойные полимерные пленки, антимикробные свойства, бетулиносодержащий экстракт бересты, модификация упаковки.

Keywords: packing, multilayer polymeric films, antimicrobial properties, betulin-contained bark extract, modified packing.

Вступление Российской Федерации в 2012 году во Всемирную торговую организацию (ВТО) всё еще остается одним из главных факторов, влияющих на вектор развития целых сегментов промышленности. Одним из самых важных и приоритетных направлений с точки зрения значения для государственной безопасности, безусловно, является пищевая отрасль. Отечественным производителям пищевых продуктов для того чтобы сохранить свою конкурентоспособность на внутреннем рынке приходится уделять больше внимания повышению

производительности труда, обеспечению соответствия продукции новым высоким стандартам качества и безопасности, а также более внимательно учитывать мнение потребителей.

В настоящее время определяющим фактором при приобретении продуктов питания все чаще становится не столько привлекательный внешний вид, сколько желание потребителя получить гарантии сохранения всех полезных характеристик продукта в течение всего заявленного срока годности при соблюдении необходимых условий хранения. Данная тенденция способствует появлению дополнительных требований и к упаковочным материалам. Из инертного барьера между пищевым продуктом и окружающей средой упаковка все больше превращается в один из факторов производства. Помимо обеспечения сохранности продукта от внешних загрязнений и привлекательного внешнего вида всё чаще к ней предъявляются требования по активной защите содержимого.

Специалистами упаковочной отрасли введен в обращение и активно используется термин «активная упаковка», подчеркивающий способность упаковочных материалов направленно воздействовать на продукт. Этот тип упаковки обычно содержит специальные добавки, способствующие улучшению товарного вида и сохранению органолептических свойств пищевой продукции.

В настоящее время разработка и использование активной упаковки является одним из важнейших направлений развития отрасли. К «активным» упаковкам относят антифунгцидные, антисептические, бактерицидные, съедобные, антиадгезионные покрытия, саморазлагающиеся и обогащенные витаминами («полезные») пленки, а также пленки на основе электретьных материалов.

Принципы влияния упаковочных материалов и упаковки на продукты питания можно классифицировать следующим образом [1]:

- изменение газосодержащей среды внутри упаковочной единицы;
- направленное изменение состава упакованного продукта;
- технологическое улучшение обработки продуктов питания;
- защита от микробиологической порчи.

Эффективным приемом защиты продуктов питания от поражения нежелательной микрофлорой является нанесение на их поверхность специальных добавок – консервантов. Последние подавляют жизнедеятельность микроорганизмов и защищают продукт от порчи в процессе хранения. Однако попадая в организм человека вместе с продуктом, консерванты взаимодействуют с естественной микрофлорой человека, а некоторые пищевые добавки таят в себе серьезную угрозу здоровью. В связи с этим несомненный интерес представляет введение консерванта не в пищу, а в матрицу полимерной активной оболочки, что позволяет пролонгировать действие добавки и минимизировать (или оптимально регулировать) ее миграцию в пищевой продукт.

Одним из инновационных способов влияния на безопасность продуктов питания является ввод в упаковочный материал добавок, обладающих антимикробной и антиоксидантной активностью. Это позволяет обеспечить дополнительную защиту от микробиологического риска за счет снижения роста поверхностной микрофлоры. Введенная в полимер добавка должна сохранять свои свойства на стадии производства материала и при последующей эксплуатации мигрировать из пленки на поверхность упаковки для активного влияния на микроорганизмы, вызывающие порчу продукта, приостанавливая или прекращая их жизнедеятельность.

В процессе эксплуатации упаковочные материалы могут подвергаться вторичному бактериальному обсеменению, которое приводит к дальнейшей контаминации расфасованного продукта. Велика вероятность обнаружения на поверхности продукта микрофлоры, которая репродуцирует распространение нежелательных микроорганизмов с верхнего слоя в массу продукта. Кроме того, достаточно широко распространена поверхностная порча продуктов твердообразной текстуры. Упаковка с добавлением компонента, придающего антимикробные свойства базовому полимерному материалу, позволяет успешно решать данные проблемы.

Основными требованиями, предъявляемыми к антимикробным добавкам, является их санитарно-гигиеническая безопасность при контакте с пищевыми продуктами, полифункциональность и стабильность на всех стадиях переработки полимерной композиции. Эксплуатационные характеристики упаковочных материалов после введения добавок должны быть сохранены.

Наиболее перспективными для повсеместного распространения являются природные добавки, вызывающие особый интерес в связи с их высокой функциональностью и доступностью.

В рамках исследовательских работ по изучению возможности получения полимерных изделий с антибактериальными свойствами, проводимых в ГНУ ВНИМИ Россельхозакадемии, в качестве природной добавки для упаковочных материалов было предложено использование экстракта бересты. Основным действующим компонентом выбранного экстракта является бетулинол, обладающий противовоспалительной, антиоксидантной и антибактериальной активностью [2,3]. В настоящее время бетулин включен в список биологически активных добавок (БАД), рекомендованных Министерством здравоохранения и социального развития РФ для оптимизации питания и здоровья населения. Помимо этого необходимо отметить такую технологическую особенность добавки как высокая температура плавления (240-260°C), что делает возможным её введение непосредственно на стадии переработки полимера.

Для производства материала бы выбран метод совместной экструзии, обеспечивающий достижение необходимой прочности соединения между слоями. При соэкструзии гранулы различных полимеров поступают в общую формующую головку, при выходе из которой происходит соединение слоев с нанесением клеевого покрытия. Подобная технология позволяет полностью исключить расслаивание полученного материала.

Была выпущена опытная партия многослойного комбинированного материала, состоящего из барьерного слоя полиамида-6 ПА и термосвариваемых слоев полиэтилена высокого давления (низкой плотности) ПЭВД с добавлением антимикробной добавки во внутреннем полиэтиленовом слое, потенциально контактирующем с пищевым продуктом

Основные стадии технологического процесса производства многослойного материала ПА/ПЭ с добавлением экстракта приведены на рис. 1.

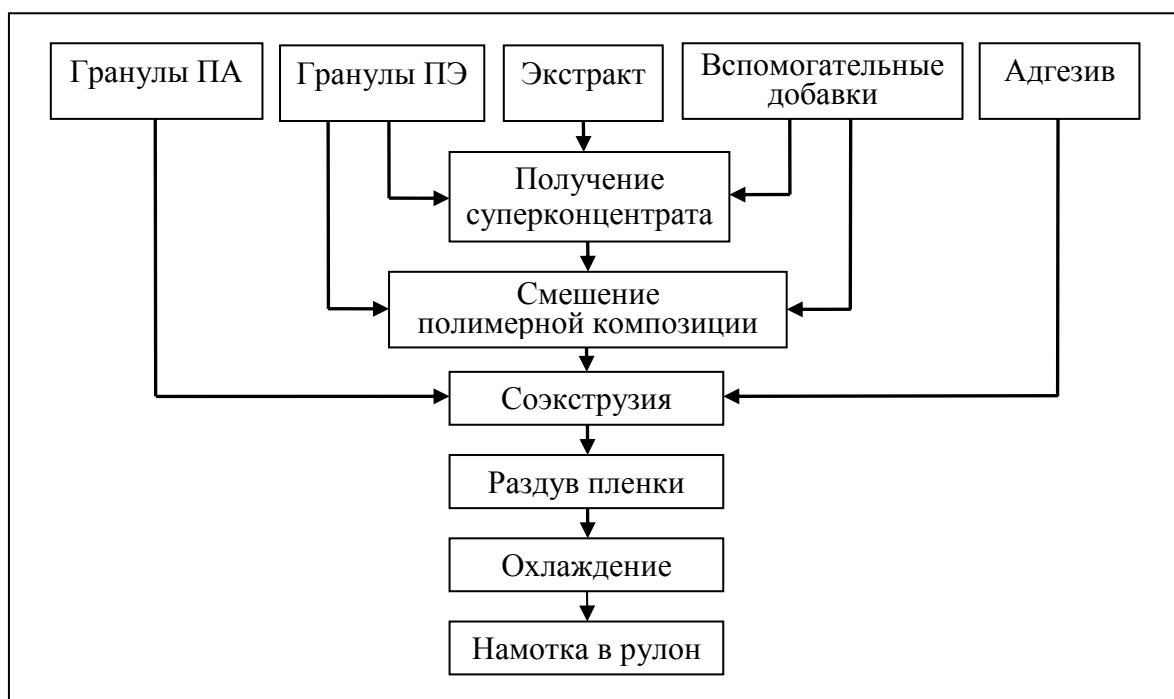


Рисунок 1 – Принципиальная технологическая схема производства многослойного материала ПА/ПЭ с экстрактом

Концентрация антимикробной добавки варьировалась от 0,2 до 1% с целью определения наиболее оптимального соотношения.

Для оценки качества полученного пленочного материала были проведены комплексные всесторонние испытания его эксплуатационных характеристик.

При всех температурах и сроках испытаний оценка запаха водных вытяжек пленок с содержанием экстракта от 0,2% до 1 % не превысила 1 балла, что свидетельствует о соответствии исследуемых образцов по

органолептическим показателям требованиям Роспотребнадзора к полимерным материалам, предназначенным для контакта с пищевыми продуктами.

Исследование содержания формальдегида в водных вытяжках показало, что во всех образцах формальдегид отсутствует. Это подтверждает тот факт, что наличие в опытных образцах добавки в концентрации до 1 % не ухудшает санитарно-гигиенические показатели материала.

Проведенные испытания также показали, что наличие экстракта во внутреннем слое материала в различных концентрациях не оказывает влияния на физико-механические характеристики материала.

Особый интерес представляла оценка эффективности действия введенной добавки на микрофлору, что наиболее важно при соприкосновении с пищевыми продуктами.

Степень проявления антимикробных свойств добавки в полученных пленках оценивалась по результатам микробиологических исследований. Для этого использовался метод принудительного обсеменения поверхности пленок [4]: после нанесения суспензии с микроорганизмами на поверхность исследуемых образцов и выдержки в течение 2 часов, рассчитывали бактерицидную эффективность – уровень снижения микробной обсемененности поверхности, выраженный в % как отношение числа погибших микроорганизмов к их начальному числу.

В качестве тестовых микроорганизмов были выбраны бактерии группы кишечных палочек (БГКП), дрожжи и плесневые грибы – наиболее распространенные микроорганизмы поверхностной порчи.

Полученные результаты исследований показали, что после инкубационного периода происходит значительное снижение числа микробиологических колоний. Это свидетельствует о том, что полученные образцы упаковочных материалов обладают высокой бактерицидной эффективностью по отношению к выбранным микроорганизмам. Данные бактерицидной эффективности представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Бактерицидная эффективность в отношении выбранных групп микроорганизмов

Микроорганизм	Бактерицидная эффективность, %
Дрожжи	99,0 – 99,8
БГКП	90,0 – 96,8
Плесневые грибы	43,4 – 80,4

Разработанный материал предназначен для вакуумного упаковывания пищевых продуктов с твердообразной структурой, так как при плотном прилегании к продукту увеличивается возможность

положительного влияния добавки на микрофлору и снижение поверхностного роста микроорганизмов.

Были проведены исследования изменения комплекса свойств творога при хранении в разработанном материале. Творог с массовой долей жира 9% хранили в течение 30 суток при температуре $4\pm 2^{\circ}\text{C}$. Контрольным образцом являлся творог той же партии, упакованный в аналогичный материал без добавления экстракта. Каждые пять суток осуществлялся контроль за микробиологическими и физико-химическими показателями творога.

Отбор проб творога осуществлялся согласно авторской методике проведения исследований из двух мест: с поверхности, контактирующей с материалом упаковки, и из массы образца.

Было установлено, что количество плесневых грибов в поверхностном слое творога в разработанном материале на 30 сутки хранения на два порядка меньше, чем в контрольном образце. Исследования также показали, что введенная в материал антимицробная добавка не угнетает молочнокислую микрофлору в продукте, которая составляет $(10^6 - 10^7)$ КОЕ/г в течение 30 суток хранения.

В результате проведенных исследований доказана эффективность использования разработанного материала в условиях вакуумного упаковывания продуктов твердообразной текстуры на примере творога.

Полученные данные свидетельствуют о том, что использование разработанного многослойного пленочного материала, модифицированного экстрактом бересты, создает предпосылки для увеличения продолжительности хранения упакованных продуктов, что делает его перспективным для внедрения на производство.

В России пока отсутствует массовое производство пищевых упаковочных материалов с применением нанотехнологий, а на потребительском рынке присутствуют продукты в импортной упаковке. Развитие технологий, совершенствование производственного оборудования, получение новых компонентов и добавок делает актуальными исследовательские работы по улучшению и модернизации существующих упаковочных материалов, а также проектированию и разработке новых.

Увеличение сроков годности пищевых продуктов является в настоящее время лидирующей по объему производства сферой применения нанотехнологий в производстве упаковок для пищевой промышленности. Развитие данного направления – один из существенных факторов повышения конкурентоспособности пищевой продукции с учетом новых вызовов рынка в связи с вступлением в силу правил ВТО.

Список литературы

1. Борисова А. Н. Электретные композиционные материалы на основе полиэтилена и полистирола для упаковки пищевых продуктов: дис. ... канд. тех. наук: 05.17.06 / Борисова Алла Николаевна. – Казань: КНИТУ, 2006. – 172 с.
2. Шалаева А.В. Полиэтиленовая пленка с антимикробными свойствами / А.В. Шалаева // Пищевая промышленность. – 2011. – №1. – С. 22–23.
3. Федотова О.Б. Хранение творожных продуктов в антибактериальном упаковочном материале / О.Б. Федотова, А.В. Шалаева // Молочная промышленность. – 2012. – №7. – С. 40–41.
4. Методические рекомендации по организации микробиологического контроля на предприятиях цельномолочной и молочно-консервной промышленности. – М.: ГНУ ВНИМИ, 2009.