

УДК 664-036.6/8

ББК 35.71

X-25

Хатко Зурет Нурбиевна, доктор технических наук, доцент, заведующая кафедрой технологии пищевых продуктов и организации питания ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет»; e-mail: znkhatko@mail.ru;

Ашинова Анжелика Александровна, аспирант, кафедра технологии пищевых продуктов и организации питания ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет»; 385000, г. Майкоп, ул. Первомайская, 191.

ПОЛИМЕРНЫЕ КОМПОЗИЦИИ ДЛЯ ПЛЕНОК ПИЩЕВОГО НАЗНАЧЕНИЯ (ОБЗОР)

(рецензирована)

Статья посвящена обзору ассортимента и характеристик, полимерных композиций пищевого назначения. Приведены составы полимерных композиций, способы формирования защитных покрытий для пищевых продуктов. Определена направленность совершенствования состава и свойств пленкообразующих полимерных композиций пищевого назначения.

Ключевые слова: полимерные композиции, полимерный состав, защитные покрытия, пленки, способы формирования пленок, пищевое назначение, пектиновые вещества, пленкообразование.

Khatko Zuret Nurbievna, Doctor of Technical Sciences, associate professor, head of the Department of Food technologies and Catering of FSBEI HE "Maikop State Technological University"; e-mail: znkhatko@mail.ru

Ashinova Angelica Alexandrovna, a post graduate student, Department of Food technologies and Catering of FSBEI HE "Maikop State Technological University".

POLYMERIC COMPOSITIONS FOR CLINGFILMS (OVERVIEW)

(Reviewed)

The article overviews the range and characteristics of polymeric compositions for food products. The compounds of polymeric compositions, the methods of forming protective coatings for food products have been presented. The trends for improving the composition and properties of the film-forming polymeric compositions for food products have been determined.

Keywords: polymeric compositions, polymeric compound, protective coatings, films, methods of forming films, food purpose, pectin, film-forming.

В настоящее время во всем мире большое значение уделяется созданию принципиально новых защитных покрытий на основе биополимеров, способных обеспечить эффективную защиту продуктов питания от микробных поражений и воздействия кислорода воздуха, предотвратить их усушку в процессе производства и хранения.

Полимерные композиции для пленок пищевого назначения, должны отвечать комплексу санитарных норм и показателей безопасности, обусловленным контактом с пищевыми продуктами. Полимеры должны не изменять органолептические свойства продуктов, не содержать компонентов, способных экстрагироваться пищевыми средами или реагировать с ними.

В пищевой промышленности особое внимание уделяется созданию новых упаковочных материалов, которые нетоксичны, легко утилизируемы, способны обеспечить надежную защиту продуктов от вредных факторов. Следует отметить, что

особое внимание учеными уделяется разработке и расширению ассортимента съедобных полимерных композиций.

Так, в мясной промышленности применяют полимерные композиции в качестве защиты продукта от микробных поражений и предотвращения его от усушки в процессе хранения. Взамен натуральных оболочек для мясной продукции используют коллагеновую. Этот вид упаковки колбасных изделий наиболее близок к натуральным оболочкам и характеризуется повышенным показателем дымопоглощения в процессе копчения, снижением потерь влаги при термической обработке [4].

Существует способ получения пищевой коллагеновой пленки для упаковки мясных блюд путем термообработки полуфабрикатов на основе формовочной дисперсии, содержащей 2...6 % сухого вещества коллагена [5]. Поскольку ресурсы коллагенсодержащего сырья ограничены в настоящее время ведется активный поиск по их замене растительными материалами.

В конце прошлого века разработан пленкообразующий раствор низкометоксилированных пектиновых веществ с целью сохранения окраски мяса и мясопродуктов в процессе длительного хранения и уменьшения потерь при усушке [1], который использовался при хранении мяса и мясопродуктов.

Для мяса и мясопродуктов известен защитный пленкообразующий состав [9], который содержит одно-трехосновую органическую кислоту, хитозан, полимер (желатин пищевой) и воду, покрытие из которого позволяет снизить естественные потери продукта при хранении, а также избежать микробиологической порчи.

Для покрытия тушек птицы разработан состав, содержащий водный раствор коллагенсодержащего экстракта, глицерин и уксусную кислоту [6]. Однако состав необходимо смывать водой из-за непищевого состава покрытия, что существенно ограничивает его использование.

В молочной промышленности разработаны составы для защиты поверхности сыров от микробиологической порчи. Упаковочные пленки на основе раствора хитозана, метилцеллюлозы и альгината натрия [11] позволяют увеличить срок хранения твердых сыров при сохранении их потребительских свойств, предохранить развитие на поверхности твердых сыров плесневых грибов и другой нежелательной микрофлоры. Испанские ученые разработали новый материал для защиты мягкого сыра [12], полностью съедобный и обладающий антимикробным действием, увеличивающим срок годности продукта. В качестве антимикробных агентов использовали эфирные масла, полученные из орегано и розмарина, а также хитозан.

Для формирования защитного покрытия мороженой рыбной продукции разработан полимерный состав, включающий хитозан с сополимером винилпирролидона и кротовой кислоты [7]. Перед нанесением основного пленкообразующего состава поверхность продукции предварительно обрабатывается раствором пектинов.

Существует способ хранения рыбной продукции в альгинатном желе, состоящем из альгината натрия, молочной кислоты и хлористого кальция, не внедренный в промышленность из-за нерентабельности, громоздкости и трудоемкости обработки продукта [10].

Разработан способ для ускорения формирования покрытия на поверхности блоков мороженой рыбы при обработке полимерным составом, содержащим водный раствор поливинилового спирта и модификаторы – оксиэтилцеллюлозу или оксипропилцеллюлозу [3]. Недостатком способа является непищевой состав покрытия из-за химической природы, используемых для пленкообразования полимеров, и необходимость удаления его с поверхности перед использованием рыбы.

В плодоовощной промышленности разработан защитный состав, сохраняющий товарные качества фруктов и овощей при длительном хранении, содержащий следующие вещества: поливиниловый спирт, железосодержащая полиакриловая кислота и вода [2]. Защитный состав наносится путем погружения продуктов.

Разработана антисептическая пленка на основе низкоэтерифицированных пектиновых веществ [8], обладающая лечебно-профилактическим действием [14].

Получены пленочные структуры на основе низкоэтерифицированного (модифицированного) цитрусового пектина с добавлением пищевых красителей [15, 16]. Пленкообразование произошло во всех вариантах эксперимента. Однако пленочные структуры с добавлением пищевых красителей не удалось извлечь из формы, что свидетельствует о влиянии красителей на условия формирования покрытия. Пленочные структуры без добавления красителей получились однородными, прозрачными, блестящими и имели разную массу и толщину при одинаковом диаметре пленки, что обусловлено разными заданными объемами раствора для пленкообразования. Кроме этого пленочная структура с большей толщиной обладала гибкостью, упругостью и механической прочностью.

При пленкообразовании пектиновых веществ в качестве растворителя используется вода. Растворению полимера предшествует его набухание, т.е. увеличение объема и массы соединения, находящегося в контакте с растворителем [13]. Набухание вызвано проникновением молекул воды в полимер; оно является необходимой стадией процесса растворения. Вода, накапливаясь в полимере, увеличивает подвижность сегментов и уменьшает их межмолекулярное взаимодействие. Кроме этого для растворов пектиновых веществ и их смесей характерно явление ограниченной растворимости.

Особенности пленкообразования могут быть обусловлены физико-химическими свойствами пектиновых и комбинируемых с ним веществ, механизмом взаимодействия, количественным соотношением твердой и жидкой фаз, оптимизация которых позволит получение пленок заданной структуры и назначения.

Приведенные сведения подтверждают актуальность поиска новых биологических активных веществ, способных образовывать защитные покрытия для сохранения качества пищевых продуктов в течение гарантированного срока хранения. В связи с этим предоставляют интерес пектиновые вещества как природные плёнкообразователи, обладающие широким спектром полезных действий, в том числе – на организм человека.

Разработки в области получения и применения пектиносодержащих полимерных композиций для пленок пищевого назначения должны базироваться на исследованиях общих закономерностей при подборе компонентов (совместимость компонентов и структура получаемых систем, физико-химические свойства) и технологических параметров для изготовления упаковочных материалов, сочетающих высокий уровень эксплуатационных характеристик (прочность, экологическую безопасность, хорошую формуемость, сохранение качества, обеспечение микробиологической безопасности и др.).

Литература:

1. Способ хранения мяса и мясопродуктов: авторское свидетельство 540616 СССР: МПК-8 А 23 В 4/10 / Б.С. Тамабаева [и др.]; заявл.06.05.1989, опубл. 07.12.1991, Бюл. №45.
2. Состав для покрытия фруктов и овощей: авторское свидетельство 549103 СССР: МПК-8 А 01 Г 25, 00 с / В.А. Гудковский, Т.И. Новобранова; заявитель и патентообладатель

Казахский научно-исследовательский институт плодоводства и виноградарства; заявка 2130167115; заявл. 05.01.764; опубл. 24.05.77, Бюл. №9.

3. Полимерный состав для покрытия мороженой рыбы и рыбобпродуктов: авторское свидетельство 971209 СССР: МПК-8 [A23B4/10](#) / Г.А. Петропавловский [и др.]; заявка 2994067/28-13; заявл. 13.10.80; опубл. 07.11.82, Бюл. №41.

4. Кузнецова Л.С., Михеева Н.В., Казакова Е.В. Съедобная упаковка в мясных технологиях // Мясные технологии. 2007. С. 23-28.

5. Способ получения пищевой коллагеновой пленки: патент 2115320 Рос. Федерация: МПК-8 [A22C13](#) / Л.В. Новик, Л.А. Рудаков; заявители и патентообладатели Акционерное общество «Тара и упаковка»; Лужский завод «Белкозин»; заявка 2005138836/10; заявл.13.11.1996; опубл. 20.07.1998, Бюл. №6.

6. Защитный состав для покрытия тушек птицы, мяса или мясных продуктов для длительного хранения: патент 2165148 Рос. Федерация: МПК-8 [A23B4/10](#)/ И.И. Маковеев [и др.]; заявитель и патентообладатель Всероссийский научно-исследовательский институт птицеперерабатывающей промышленности; заявка 99118038/13; заявл. 18.08.1999; опубл. 20.04.2001, Бюл. №12.

7. Способ формирования защитного покрытия для хранения рыбной продукции: патент 2297151 Рос. Федерация: МПК-8 [A23B4/10](#) / Маслова Г. В. [и др.]; заявитель и патентообладатель Федеральное государственное унитарное предприятие «Государственный научно-исследовательский и проектно-конструкторский институт по развитию и эксплуатации флота «ГИПРОРЫБФЛОТ»; заявка 2005119909/13; заявл. 27.06.2005; опубл. 20.04.2007, Бюл. №11.

8. Способ получения антисептической пленки: патент 2342955 Рос. Федерация: МПК-8 [A61L15/28](#) / З.Н. Хатко [и др.]; заявка 2007142036/15; заявл. 13.11.2007; опубл. 10.01.2009, Бюл. №1.

9. Защитное пленкообразующее покрытие для мяса и мясопродуктов: патент 2352126 Рос. Федерация: МПК-8 [A23B4/10](#) / Д.А. Бараненко, В.С. Колодязная; заявка 2005138826/13; заявл. 20.06.2007; опубл. 20.04.2009, Бюл. №11.

10. Способ формирования защитного покрытия для хранения объектов водных биологических ресурсов с использованием модифицированных защитных покрытий: патент 2490915 Рос. Федерация: МПК-8 [A23B4/10](#) / Бредихина О.В., Евтушенко М.В.; заявитель и патентообладатель: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Московский государственный университет пищевых производств»; заявка 2011153245/13; заявл. 27.12.2011; опубл. 27.08.2013, Бюл. №14.

11. Состав для защиты поверхности сыров от микробиологической порчи: патент 2520079 Рос. Федерация: МПК-8 [A23B4/10](#) / А.В. Захарченко, А. В. Федотова, В. И. Ганина; заявитель и патентообладатель «Московский государственный университет пищевых производств» Министерства образования и науки Российской Федерации; заявка 20121337448/10; заявл. 07.08.2012; опубл. 20.02.2014, Бюл. №5.

12. Продукт ВУ 2007-2016 [Электронный ресурс]. URL: [http://www. Product.by/](http://www.Product.by/)

13. Семчиков Ю.Д., Жильцов С.Ф., Зайцев С.Д. Введение в химию полимеров: учебное пособие. СПб.: Лань, 2012. 224 с.

14.Хатко З.Н. Свекловичный пектин полифункционального назначения: свойства, технологии, применение: монография. Майкоп: МГТУ, 2012. 244 с.

15. Хатко З.Н., Беретарь С.Т., Ашинова А.А. О структуре биоразлагаемых пектиносодержащих пленочных композиций: материалы Международной научно-

практической конференции «Инновационное развитие пищевой, легкой промышленности и индустрии гостеприимства», (Алматы, 29-30 октября 2015 г.). Алматы, 2015. С. 228-230.

16. Хатко З.Н., Ашинова А.А., Беретарь С.Т., Пленочные покрытия пищевого назначения: материалы II Международной научно-практической конференции «Продовольственная безопасность: научное, кадровое и информационное обеспечение» (Воронеж, 4 ноября 2015 г.). Воронеж, 2015. С. 248-251.

References:

1. *A method of preserving meat and meat products: a copyright certificate № 540616 of the USSR:MIC-8 V 4/10/ / B.S. Tamabaeva [and oth.]; application 4686769/13, appl.06.05.1989, publ. 07.12.1991. Bull. Number 45.*

2. *The composition for coating fruits and vegetables: copyright certificate № 549103 of the USSR:MIC-8 A01 G 25, 00 s / V.A. Gudkovskiy, T.I. Novobranova; applicant and patentee Kazakh Research Institute of Horticulture and Viticulture; Application 2130167115, appl. 01/05/76, publ. 05.24.77. Bull. Number 9.*

3. *The polymer composition for coating frozen fish and fish products: the author's certificate № 971209 of the USSR: MIC-8 A23V4/10/ G.A. Petropavlovskiy [and oth.]; application 2994067 / 28-13, appl. 13/10/80, publ. 07.11.82. Bull. Number 41.*

4. *Kuznetsova L.S., Mikheeva N.V., Kazakova E.V. Edible packing in technologies / Meat technologies, Moscow, 2007. P. 23-28.*

5. *A method for producing a collagen food film: the RF Patent № 2115320: MIC-8 A22S13 / L.V. Novik, L.A. Rudakov; applicants and patentees: JSC "Packaging"; Luga plant "Belkozin"; application 2005138836/10, appl.13.11.1996, publ. 20.07.1998. Bull. Number 6.*

6. *Protective composition for coating poultry carcasses, meat or meat products for long-term storage: the RF Patent № 2165148: MIC-8 A23V4/10 / I.I. Makoveev [and oth.]; the applicant and the patentee: All-Russian Scientific Research Institute of Poultry Processing Industry; 99118038/13 application, appl. 18.08.1999, publ. 20.04.2001. Bull. Number 12.*

7. *A method of forming protective coating for the storage of fishery products: the RF Patent № 2297151: MIC-8 A23V4/10 / Maslova G.V. [and oth.]; the applicant and the patentee: Federal State Unitary Enterprise "State Research and Design Institute for the development and operation of fleet "GIPRORYBFLOT"; 2005119909/13 application, appl. 27.06.2005, publ. 20.04.2007. Bull. Number 11.*

8. *A process for preparing an antiseptic film: the RF Patent № 2342955: MIC-8 [A61L15/28](#) / Z.N. Khatko [and oth.]; appl. 2007142036/15, appl. 13.11.2007, publ. 10.01.2009. Bull. Number 1.*

9. *Protective film-forming coating for meat and meat products: the RF Patent № 2352126: MIC-8 [A61L15/28](#) / D.A. Baranenko, V.S. Kolodyaznaya; 2005138826/13 application, appl. 20.06.2007, publ. 20.04.2009. Bull. Number 11.*

10. *A method of forming protective coating for storing objects of water biological resources using the modified coatings: the RF Patent № 2490915: MIC-8 A23V4/10 / Bredikhina O.V., Yevtushenko M. B.; the applicant and the patentee: Federal State Educational Institution of Higher Professional Education "Moscow State University of Food Production"; 2011153245/13 application, appl. 27.12.2011, publ. 08/27/2013. Bull. Number 14.*

11. *The composition for the protection of the surface of cheese from microbial spoilage: the RF Patent № 2520079: MIC-8 A23V4/10 / A.V. Zakharchenko, A.V. Fedotova, V. I. Ganina; the applicant and the patentee: "Moscow State University of Food Production" of the Ministry of Education and Science of the Russian Federation; application 20121337448 / 10, appl. 07.08.2012, publ. 02/20/2014. Bull. Number 5.*

12. *Product BY: [electronic resource], 2007-2016. URL: [http // www. Product.by/](http://www.Product.by/)*

13. *Semchikov Y.D., Zhiltsov S.F., Zaitsev S.D. Introduction to the polymer chemistry: textbook. SPb.: Lan, 2012. 224 p.*

14. *Khatko Z.N. Beet pectin of multifunctional purpose: properties, technology and application: a monograph. Maikop: publishing house of MSTU, 2012. 244 p.*

15. *Khatko Z.N., Beretar S.T., Ashinova A.A. On the structure of pectin biodegradable film compositions / Proceedings of the International scientific and practical conference "Innovative development of food processing, light industry and the hospitality industry", (Almaty, 29-30 October 2015). Almaty, 2015. P. 228-230.*

16. Khatko Z.N., Ashinova A.A., Beretar S.T. *Film coatings of food purpose/ Materials of II International scientific-practical conference "Food safety: scientific, personnel and information safety", Voronezh, 4 November 2015. P. 248-252.*