

проводился при влажности не более 10 % (принципиальное отличие от выпускаемых отрубей пищевых, влажность которых не более 15 %). Выполнение вышеуказанных мероприятий позволило производить добавку обогатительную из отрубей пшеничных, получить мелкоизмельченный порошок с размером 60-118 мкм и использовать добавку на основе отрубей пшеничных для получения обогащенных продуктов и как отдельный продукт. На основании проведенных исследований и опытно-промышленных апробаций технологии в производственных условиях разработаны и утверждены в установленном порядке Технические условия на «Добавку обогатительную пищевую». ТУ ВУ 600013186.007—2012, утверждены 07.09.2012 г. ОАО «Минский комбинат хлебопродуктов». Были получены промышленные образцы добавки обогатительной пищевой на основе пшеничных отрубей. В настоящее время полученный продукт внедрен в серийное производство.

ЛИТЕРАТУРА

1. Постановление Министерства здравоохранения Республики Беларусь № 195 от 12.12.2012 г. Санитарные нормы и правила. Требования к пищевым добавкам, ароматизаторам и технологическим вспомогательным средствам.
2. Постановление Министерства здравоохранения Республики Беларусь № 52 от 21.06.2013 г. Санитарные нормы и правила. Требования к продовольственному сырью и пищевым продуктам.

Рукопись статьи поступила в редакцию 14.02.2017

E. V. Kolyada, M. D. Gapeeva

FOOD ENRICHMENT ADDITIVE PRODUCTION ON THE BASIS OF WHEAT BRAN

The article presents the process of wheat bran production at «Minsk group of the bread products JSC», analyzes its composition and quality, determines fraction with optimal quality parameters for the production of food enrichment additive, develops its technological production scheme, defines quality characteristics of wheat bran food enrichment additive.

[635+664.843.626]:621.798-982]

В статье представлены результаты комплекса исследований пленочных материалов для вакуумной упаковки овощей и подбора консервирующих агентов для обработки подготовленных овощей. Представлены обобщенные выводы микробиологических, физико-химических и органолептических исследований очищенных овощей, обработанных пищевыми добавками, в процессе хранения.

ПРОИЗВОДСТВО ОВОЩНЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ – ПЕРСПЕКТИВНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ РАЗВИТИЯ КОНСЕРВИРОВАНИЯ

**РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук
Беларуси по продовольствию», г. Минск, Республика Беларусь**

*Е. С. Кизеева, кандидат технических наук, начальник отдела информационной
и кадровой работы;*

Л. М. Павловская, начальник отдела технологий консервирования пищевых продуктов;

*Н. В. Фёдорова-Гудзь, младший научный сотрудник отдела технологий
консервирования пищевых продуктов*

Сбалансированное по своему составу питание предполагает обязательное регулярное использование свежих и кулинарно обработанных овощей, что обеспечивает устойчивое поступление

необходимых минеральных соединений, биологически активных веществ, пищевых волокон и способствует поддержанию жизнедеятельности внутренних органов и систем человека на высоком уровне.

Структура рынка пищевых продуктов динамично изменяется. С ростом потребительского сознания, информированности населения о свойствах продуктов, их роли в биохимических процессах поддержания и сохранения долголетия и здоровья на первый план выдвигаются вопросы правильного, полезного, сбалансированного по основным пищевым веществам питания. С развитием концепции здорового питания население все больше внимания уделяет употреблению полезной пищи: свежих овощей и фруктов, продуктов с минимальной обработкой, сохранивших нативную пищевую ценность сырьевых ингредиентов.

Немаловажным критерием при выборе пищевых продуктов является также удобство употребления или приготовления, упрощение процесса получения готовой продукции, что отражает высокий ритм жизни современного общества.

Анализ доступной информации позволяет сделать вывод о том, что в мире наблюдается тенденция увеличения удельного веса потребления группы продуктов быстрого питания [1].

В западноевропейских странах, США, Японии и Китае и др. весомый сегмент рынка принадлежит продуктам, расфасованным в условиях вакуума в упаковку из полимерных материалов. К таким изделиям относят в первую очередь свежее мясо, рыбу и изделия из них (деликатесная группа, полуфабрикаты, изделия, требующие минимальной кулинарной обработки), сыры, а также подготовленные овощи и фрукты (рис. 1).



Рис. 1. Подготовленные овощи в вакуумной упаковке

Причем очевиден не только рост объемов потребления упакованных продуктов, отмечается перераспределение удельного веса сегментов целевых потребителей (оптовая торговля, организованные коллективы и общественное питание, розничная торговля). Все более востребованными являются продукты, упакованные в вакуумной среде, в частном употреблении, приобретенные в розничной торговой сети.

Тем не менее, в государствах-членах Таможенного союза указанная ассортиментная группа на сегодняшний день не отличается широким разнообразием. В связи с чем, неоспоримым является необходимость расширения ассортимента и разработки современных технологических решений изготовления отечественной овощной продукции в упакованном виде. Причем, приоритетным направлением является использование упаковки из многослойных полимерных материалов, обладающей высокими барьерными свойствами, которая хорошо себя зарекомендовала на западном рынке в качестве лучшей упаковки данной ассортиментной группы товаров.

На основании вышеизложенного актуальным является проведение комплекса исследований для получения новых знаний в направлении создания в промышленных условиях полуфабрикатов подготовленных овощей для их дальнейшей реализации.

Исследования проводились по трем большим направлениям:

- ♦ определение подходов и оценочных критериев в выборе упаковочных материалов;
- ♦ изучение и выявление основных закономерностей обеспечения микробиологической стабильности овощей при воздействии на них различных консервирующих агентов без нанесения ущерба потребительским характеристикам и показателям безопасности;

♦ исследование влияния технологических факторов реального производства на качество продукции и создание технологических основ процесса.

Выбор упаковочных средств при производстве полуфабрикатов подготовленных овощей имеет большое значение во всей технологической цепочке.

Для упаковки пищевых продуктов используются различные пленочные материалы. Одно из основных общих требований касается санитарно-гигиенической характеристики упаковочных материалов, определяемой с помощью органолептических, санитарно-химических и токсикологических методов исследования. Для контакта с пищевыми продуктами разрешены только определенные пленочные материалы, которые сохраняют внешний вид продукта, его цвет, консистенцию, питательную ценность, не взаимодействуют с продуктом, не придают ему посторонний привкус и запах и не выделяют токсических веществ, остаются в неизменном виде под влиянием продукта.

В настоящий момент на рынке представлено несколько базовых барьерных материалов, используемых для изготовления вакуумных пакетов:

♦ ПА/ПЭ (РА/РЕ) — соэкструзия неориентированного полиамида (ПА) и полиэтилена (ПЭ) высокого давления — самый распространенный материал для изготовления вакуумных пакетов;

♦ ПЭТ/ПЭ (РЕТ/РЕ) — ламинат полиэтилентерефталата (лавсан, полиэстер) и полиэтилена высокого давления. В деловом обороте вакуумные пакеты из (РЕТ/РЕ) получили название лавсановые вакуумные пакеты;

♦ ОПА/ПЭ (ОРА/РЕ) — ламинат ориентированного полиамида и полиэтилена высокого давления;

♦ ЕVОН — сополимер этилвинилового спирта (ЕVОН);

♦ термоусадочные вакуумные пакеты, которые делают из сложных композитных материалов, с использованием полиолефиновых, полиэтиленовых, возможно полиамидных слоев.

При всем многообразии вакуумных пакетов, предлагаемых на мировом рынке, наиболее популярны пакеты из соэкструзии полиамида и полиэтилена (ПА/ПЭ), которые применяются во многих отраслях промышленности: на мясо-, овоще-, рыбо-, молокоперерабатывающих производствах [2].

В тоже время следует отметить, что в Российской Федерации и Республике Беларусь производством материалов для вакуумной упаковки занимаются единичные предприятия, причем материальной базой являются, в основном, импортные сырьевые ингредиенты. Производственные компании специализируются, главным образом, на изготовлении вакуумных пакетов из готовой барьерной пленки заданного состава.

Для установления оценочных критериев упаковочного материала проведены исследования образцов пленки четырех отечественных фирм-изготовителей.

Для идентификации состава пленки применялся метод рентгено-структурного анализа (рис. 2) с экспертной оценкой результатов. Этот метод с высокой степенью точности позволяет оценить состав пленки и толщину отдельных слоев и тем самым дает возможность прогнозировать поведение упакованного продукта в процессе хранения.

Образцы пленки были проанализированы по 11 физическим, оптическим и механическим показателям, определяющими, из которых являются: толщина, кислородопроницаемость, паропроницаемость. Данные показатели используемых пленок представлены в табл. 1.

Таблица 1. Характеристики образцов полимерных пакетов

Показатель	Единицы измерения	№ образца			
		№ 1	№ 2	№ 3	№ 4
Толщина	μm	60	65	70	70
Кислородопроницаемость (t=23 °C, RH (O ₂) = 65 %), не более	cc/m ² day	38	50	30	32
Паропроницаемость, (t= 37,8 °C, RH (вод. пара) = 100 %), не более	gm/m ² day	10	10	9,5	7,0

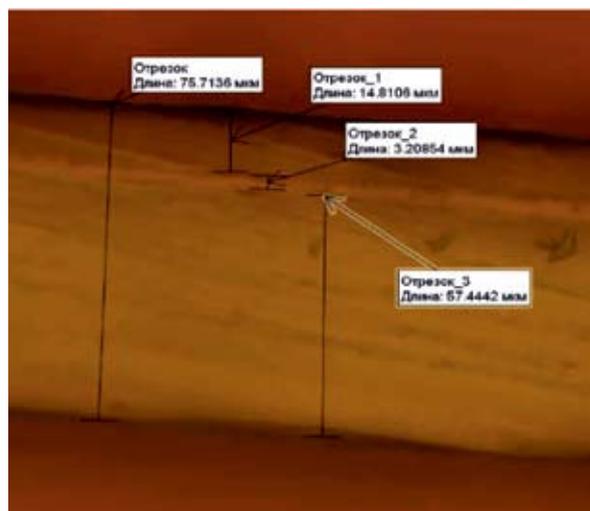


Рис. 2. Рентгенограмма образца пленки

Последние характеристики показывают скорость проникновения паров воды и газов через стенки упаковки. Они должны быть как можно меньше для полимерного материала, предназначенного для вакуумирования и хранения подготовленных овощей. Газопроницаемость, особенно кислорода, позволяет аэробным микробам дышать, обуславливает окисление и, как следствие, потерю аромата, окисление витаминов и двуокиси углерода. Паропроницаемость создает условия, которые могут способствовать развитию микробов, ухудшает эксплуатационные характеристики упаковки, делая ее более проницаемой для кислорода.

Возможность использования упаковочных материалов на современном упаковочном оборудовании, обеспечивающем скоростные методы изготовления упаковки, заполнения ее продуктом, герметизации, определяется технологическими свойствами материала. Упаковочный материал должен обладать высокой механической прочностью, жесткостью или, наоборот, эластичностью, способностью к термической сварке с образованием прочных швов. Большинство пленочных материалов должно обладать привлекательным внешним видом, прозрачностью, блеском. Пленки должны окрашиваться в разные цвета, а многие из них воспринимать красочную печать.

Определяющим маркером при установлении оценочных критериев выбраны микробиологические характеристики упакованного продукта в процессе хранения в виде логарифма количества микроорганизмов КОЕ/г. На рис. 3 представлены результаты тестового исследования хранения свежего очищенного картофеля в четырех образцах пакетов из полимерных материалов.

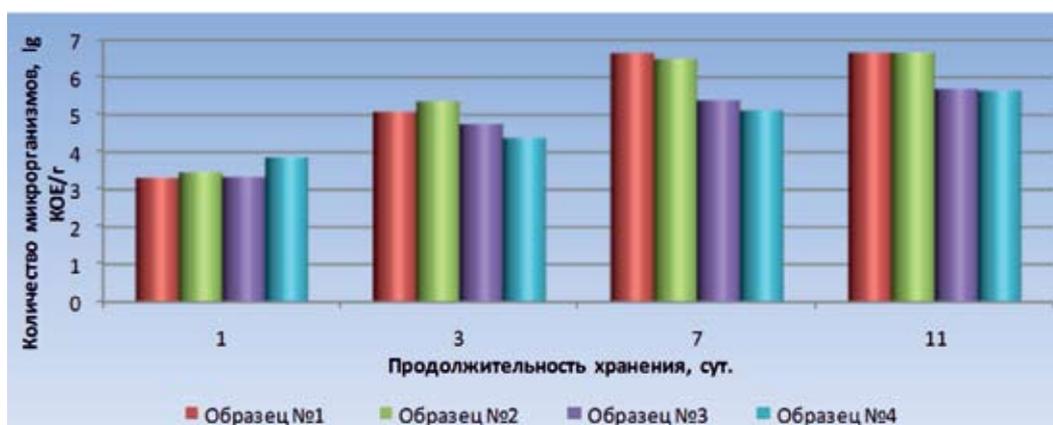


Рис. 3. Микробиологическая обсемененность МАФАНМ картофеля свежего очищенного в упаковке из полимерных материалов

Полученные результаты показали, что исследуемые образцы пленки в основном пригодны для упаковки подготовленных овощей. Наилучшие результаты показали образцы, упакованные в пленку с уровнем кислородопроницаемости ниже $50 \text{ cc/m}^2 \text{ day}$ и паропроницаемости менее $10 \text{ gm/m}^2 \text{ day}$.

Вторым большим направлением исследований стало изучение и выявление основных закономерностей обеспечения микробиологической стабильности овощей при воздействии на них различных консервирующих агентов.

Анализ информационного массива публикаций по теме показал, что для удлинения сроков годности подготовленных овощей за рубежом широко используются различные консервирующие вещества [3]. Консерванты позволяют сохранять скоропортящиеся пищевые продукты в течение более или менее продолжительного времени в условиях слабого охлаждения или без него. Антимикробное действие консерванта может быть основано на снижении активности воды, парциального давления, величины рН, то есть ухудшении условий жизни микроорганизмов, или оно может быть направлено непосредственно на клетку микроба.

При выборе консерванта прежде всего учитывается его безвредность для организма человека, эффективность его антимикробного действия. Одновременно требуется, чтобы он не изменял органолептических свойств продуктов питания. При одинаковой концентрации разные консерванты обладают различной антимикробной активностью. Поэтому для усиления антимикробного действия иногда используют сочетание нескольких таких веществ. Практически ни один консервант не является универсальным, пригодным для всех продуктов питания. Для определенной группы продуктов используются соответствующие им консерванты или их сочетание [4].

С целью разработки новой технологии, а также расширения ассортимента овощной продукции в вакуумной упаковке для целевого потребителя (система школьного и дошкольного питания, система питания в учреждениях здравоохранения) специалистами отдела технологий консервирования пищевых продуктов РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по продовольствию» проведен комплекс исследований по определению эффективности пищевых добавок для обработки овощей, их концентраций и времени воздействия на овощи. Объектами исследований являлись лабораторные образцы подготовленных овощей (картофеля, моркови, свеклы), обработанные растворами пищевых добавок (аскорбиновая кислота, лимонная кислота, яблочная кислота, низин, натамицин, пиросульфит натрия, хитозан).

Для оценки антимикробного действия пищевых добавок проводили микробиологические исследования подготовленных очищенных овощей. При постановке эксперимента концентрации пищевых добавок варьировали в пределах $0,5\% - 5\%$, изменяли время выдержки овощей в растворе от 1 минуты до 5 минут, исследовали процесс синергизма смесей отдельных пищевых органических кислот. Контролем служили подготовленные овощи без обработки.

Микробиологические показатели определяли в течение 11 дней с интервалом в несколько суток (1-е, 3-е, 7-е, 11-е сутки). Хранение образцов между исследованиями осуществляли в холодильнике при температуре $1 \text{ eC} - 5 \text{ eC}$.

Эффективность обработки овощей оценивали по основным микробиологическим показателям: КМАФАнМ по ГОСТ 10444.15 [5], дрожжи и плесневые грибы по ГОСТ 10444.12 [6], БГКП (колиформные бактерии) по ГОСТ 31747 [7]. Подготовку проб к анализу проводили по ГОСТ 26668 [8], ГОСТ 26669 [9].

Количественные уровни микроорганизмов в исследуемых образцах выражали в КОЕ/г продукта, полученные значения переводили в логарифмические единицы ($\lg \text{ КОЕ/г}$). Проведено более 550 экспериментов. Для сравнимости результатов применяли графический метод анализа.

По результатам проведенных исследований подобраны оптимальные концентрации пищевых добавок для обработки подготовленных овощей. На рис. 4 отражен уровень микробиальной обсемененности картофеля, обработанного выбранными концентрациями исследуемых пищевых добавок.

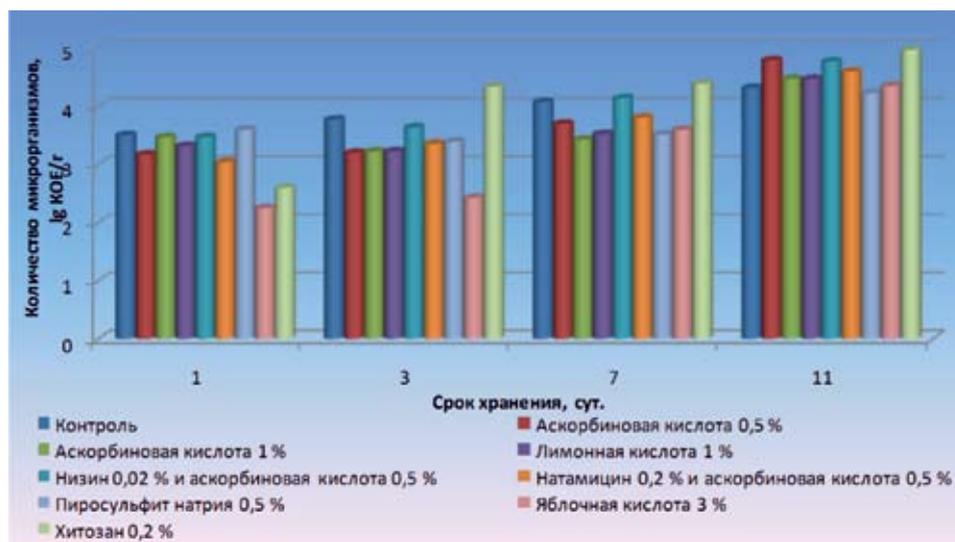


Рис. 4. Количество МАФАНМ в свежем подготовленном картофеле в упаковке из полимерных материалов

Анализируя данные рис. 4, можно отметить, в первой половине срока хранения свежего подготовленного картофеля в упаковке из полимерных материалов, активного роста микроорганизмов не наблюдалось. Однако с 7 по 11 сутки хранения количество микроорганизмов заметно увеличилось. К 11 суткам хранения количество микроорганизмов в свежем подготовленном картофеле, обработанном растворами пищевых добавок, не превышало заданный показатель – 1×10^5 КОЕ/см³ ($\lg 5,0$ КОЕ/см³). В целом, к концу хранения количество МАФАНМ во всех образцах находилось практически на одном уровне ($\lg 4,5$ КОЕ/см³ – $\lg 4,9$ КОЕ/см³), немного лучшими показателями отличались образцы, обработанные пиросульфитом натрия ($\lg 4,2$ КОЕ/см³) и яблочной кислотой ($\lg 4,3$ КОЕ/см³). Во всех образцах БГКП в 0,01 г не были обнаружены.

Результаты проведенных исследований позволили сделать следующие выводы:

- ♦ эффективность действия пищевых добавок коррелирует с их концентрациями;
- ♦ пищевые добавки следует применять на начальной стадии размножения микроорганизмов, что позволяет снизить дозы внесения;
- ♦ полученные данные позволяют отметить положительное действие обработки картофеля 0,5 % раствором пиросульфита натрия, 3 % раствором яблочной кислоты. Перечисленные добавки заслуживают внимания для дальнейшего проведения исследований на предмет их включения в нормативно-технологические документы по производству свежих подготовленных овощей в упаковке из полимерных материалов для использования при приготовлении продуктов детского питания;
- ♦ применение пищевых добавок неэффективно при нарушении производственной гигиены, изготовлении продуктов в антисанитарных условиях.

Технологические нюансы серийного выпуска подготовленных овощей отрабатывались с учетом технических возможностей производственной базы ОАО «Комбинат «Восток» через выпуск опытных партий и оценки результатов органолептических исследований продукции. Органолептический анализ проводили с использованием профильного метода. Результаты исследований анализировали при помощи графического метода построения профилограмм, иллюстрацией метода служит рис. 5.

По результатам проведенного органолептического анализа сделаны следующие выводы:

- ♦ в начале хранения все образцы подготовленных овощей обладали хорошими характеристиками практически по всем показателям, в частности, цвет и текстура находились на одинаково высоком уровне;
- ♦ незначительный посторонний вкус как в начале, так и в конце хранения ощущался в образцах моркови и свеклы;

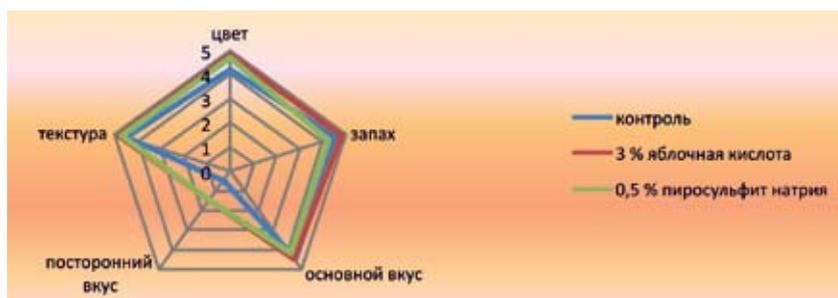


Рис. 5. Профилограмма органолептических показателей свежей подготовленной моркови, обработанной растворами пищевых добавок, в конце хранения

- ♦ при обработке свежих подготовленных овощей раствором пиросульфита натрия ощущался нехарактерный запах как в начале, так и в конце хранения, однако при освобождении продукта от упаковки и хранении его на воздухе около 30 минут запах исчезает;
- ♦ отмечено незначительное размягчение структуры образцов свежего подготовленного картофеля и выделение влаги не зависимо от способа обработки. В образцах свежих подготовленных свеклы и моркови текстура практически не изменилась;
- ♦ основной вкус образцов свежих подготовленных овощей в течение хранения изменился незначительно.

На основании установленных закономерностей в ходе проведенных исследований создана и внедрена на производстве ОАО «Комбинат «Восток» Гомельского района технология производства подготовленных овощей в полимерной упаковке, упакованных под вакуумом (рис. 6). Предприятие приступило к серийному выпуску продукции.



Рис. 6. Подготовленный картофель в вакуумной упаковке

В течение 2016 года выпущено 31,85 т овощей-полуфабрикатов, за 1 квартал 2017 года выпуск составил 32 т.

Возрастающие объемы производства и потребления подготовленных овощей в полимерной вакуумной упаковке, свидетельствует о востребованности данной группы продукции.

ЛИТЕРАТУРА

1. Крылова, В. Консервированные продукты в полимерной таре / В. Крылова // Тара и упаковка. – 2008. – № 1. – С. 48–50.
2. Вакуумная упаковка (упаковка под вакуумом) // Пакінторг. Упаковочные материалы и технологии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://packintorg.com/stati/vakuumnaa-urakovka-urakovka-pod-vakuumom-/index.php>. – Дата доступа: 05.12.2014.
3. Синха, Н. К. Настольная книга производителя и переработчика плодоовощной продукции / Н. К. Синха, И. Г. Хью (ред.); пер. с англ. – СПб.: Профессия, 2013. – 896 с.
4. Исупов, В. П. Пищевые добавки и пряности. История, состав и применение / В. П. Исупов. – СПб: ГИОРД, 2000. – 176 с.

5. Продукты пищевые. Методы определения количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов: ГОСТ 10444.15-94. – Введ. 01.07.1996. – Минск: Межгосуд. комитет по стандартизации, метрологии и сертификации: Белорус. гос. ин-т стандартизации и сертификации, 2010. – 8 с.
6. Продукты пищевые. Метод определения дрожжей и плесневых грибов: ГОСТ 10444.12-88. – Введ 01.01.91. – Минск: Гос. комитет СССР по стандартам: Белорус. гос. ин-т стандартизации и сертификации, 2007. – 8 с.
7. Продукты пищевые. Методы выявления и определения количества бактерий группы кишечных палочек (колиформных бактерий): ГОСТ 31747-2012. – взамен ГОСТ 30518-97. – Введ. 01.02.2015. – М.: Госстандарт РБ: Стандартинформ, 2013. – 20 с.
8. Продукты пищевые и вкусовые. Методы отбора проб для микробиологических анализов: ГОСТ 26668-85. – Введ 01.07.1986. – Минск: Гос. комитет СССР по стандартам: Белорус. гос. ин-т стандартизации и сертификации, 2008. – 6 с.
9. Продукты пищевые и вкусовые. Подготовка проб для микробиологических анализов: ГОСТ 26669-85. – Введ 01.07.1986. – Минск: Гос. комитет СССР по стандартам: Белорус. гос. ин-т стандартизации и сертификации, 2008. – 11 с.

Рукопись статьи поступила в редакцию 10.04.2017

E. S. Kizeyeva, L. M. Paulouskaya, N. V. Fedorova-Hudz

PRODUCTION OF VEGETABLE SEMIS – A PROMISING DIRECTION IN THE DEVELOPMENT OF CANNING

The article presents the results of a complex of studies of film materials for vacuum packaging of vegetables, the selection of preserving agents for processing prepared vegetables. The generalized conclusions of microbiological, physicochemical and organoleptic studies of purified vegetables, processed with food additives, are presented in the course of storage.

УДК 664.2

В статье представлены результаты оценки потребительских предпочтений при выборе функциональных продуктов, предназначенных для питания людей, ведущих активный образ жизни. Обоснована возможность применения витаминных комплексов и адаптогенов при создании новых функциональных продуктов.

ПОТРЕБИТЕЛЬСКИЕ ПРЕДПОЧТЕНИЯ ЛЮДЕЙ, ВЕДУЩИХ АКТИВНЫЙ ОБРАЗ ЖИЗНИ, КАК ОСНОВА ДЛЯ СОЗДАНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПРОДУКТОВ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по продовольствию», г. Минск, Республика Беларусь

И. М. Почицкая, кандидат сельскохозяйственных наук, начальник Республиканского контрольно-испытательного комплекса по качеству и безопасности продуктов питания;

И. Е. Лобазова, кандидат химических наук, заведующий лабораторией микробиологических исследований Республиканского контрольно-испытательного комплекса по качеству и безопасности продуктов питания;

А. В. Селезнёва, инженер-химик 2 категории Республиканского контрольно-испытательного комплекса по качеству и безопасности продуктов питания

Сегодня многие из наших соотечественников, стремясь поддерживать себя в отличной физической и психологической форме, ведут активный образ жизни, занимаясь игровыми (футбол,