

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕСТНОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ И ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОИЗВОДСТВЕ КОНСЕРВИРОВАННОЙ ПРОДУКЦИИ

М.А. Прищепов, докт. техн. наук, доцент, Л.П. Сможевская, научн. сотр., Н.М. Стасилевич, научн. сотр., Л.А. Расолько, канд. биолог. наук, доцент, А.А. Почебут, студентка (БГАТУ)

Аннотация

В структуре питания населения большинства стран, в том числе и Беларуси, распространился так называемый «западный» тип питания, когда потребитель стремится свести к минимуму приготовление пищи в домашних условиях, употребляя все больше продуктов, изготовленных на предприятиях перерабатывающей промышленности. К их числу относятся нестерилизованные плодовоовощные салаты.

In most countries as well as in Belarus a so-called "Western" food style has spread in the structure of men's nutrition. A consumer tries to minimize the cooking process at home eating much more products manufactured by processing industries. Unsterilized vegetable salads are regarded to such ones.

Введение

Исследования продовольственного рынка показывают, что готовая к употреблению нестерилизованная продукция пользуется повышенным спросом не только в розничной торговле, но и на предприятиях общественного питания, в рыбоперерабатывающей и мясоперерабатывающей отраслях, поэтому разработка новых многокомпонентных рецептов салатов из местного растительного сырья и энергосберегающие технологии их производства сегодня весьма актуальны.

Производство нестерилизованной продукции имеет ряд особенностей:

– овощи и плоды, очищенные от кожуры, сразу становятся хорошей средой для развития микроорганизмов, в том числе опасных для жизни и здоровья человека. Поэтому до недавнего времени процесс стерилизации был обязательным технологическим этапом производства консервированных продуктов из овощей и плодов;

– плодовоовощной продукт, готовый к употреблению, но не прошедший тепловую обработку, может храниться до употребления от 30 минут до 2 часов, в зависимости от вида использованного сырья, после чего он теряет свою безопасность;

– для обеспечения безопасности продукт необходимо специальным образом обработать и добавить в него натуральные вещества, обладающие консервирующим действием, в количестве, которое, обеспечив сохранность продукта, не оказывало бы вредное воздействие на организм человека;

– производство таких продуктов должно быть обеспечено соответствующим лабораторным контролем (микробиологическим и технохимическим).

Уверенность в безопасности и хорошем качестве продуктов питания является основным ориентиром

при их реализации. Это особенно актуально для нестерилизованных овощных салатов, и этот фактор необходимо учитывать при отработке технологической схемы и технологических параметров изготовления новых видов продуктов. Ценовой фактор и рентабельность производства нестерилизованной овощной продукции также следует принимать во внимание. Анализ затрат на производство продукции перерабатывающего предприятия показывает, что наибольшими являются затраты на сырье и материалы, а также энергоресурсы, что составляет более половины всех расходов. Снижение затрат при производстве нестерилизованных салатов возможно при использовании энергосберегающей технологии.

Учитывая, что в 2011 году в Республике Беларусь необходимо снизить энергоемкость ВВП на 6-7% и обеспечить долю местных энергоресурсов в балансе котельно-печного топлива республики не менее 22,2%, актуальным направлением должно быть внедрение прогрессивных энергосберегающих технологий. Кроме того, использование овощного сырья, пригодного по технологическим требованиям для переработки в продукты питания, также будет способствовать снижению затрат на производство конечной продукции.

Основная часть

Меры по обеспечению сохранности пищевых ресурсов постоянно совершенствуются. В отношении плодовоовощной продукции, в их число входят:

– своевременность уборки сельскохозяйственного сырья и снижение возможности его повреждения при уборке и транспортировании;

– хранение до момента переработки в благоприятных условиях; максимально возможное снижение микробиальной обсемененности сырья перед переработкой за счет тщательной мойки, очистки, доочистки и пр.;

– использование различных способов консервирования, основанных на снижении или полном прекращении жизнедеятельности микроорганизмов.

На жизнедеятельность микроорганизмов влияют различные факторы. Некоторые из них способствуют росту микроорганизмов, другие – ограничивают или предотвращают их рост. В числе этих значимых факторов – температура, рН среды и активность воды.

Процессы роста микроорганизмов чувствительны к величине активности воды. Есть оптимальные значения активности воды, когда активизируется жизнедеятельность микроорганизмов, и есть нижний предел активности воды, когда рост микроорганизмов подавляется. Во многих видах сырья, в том числе овощах и плодах, значения активности воды близки к оптимуму для большинства микроорганизмов и составляют величину, равную 0,97-0,99. Снижение активности воды до величины 0,94-0,95 соответственно способствует подавлению жизнедеятельности микроорганизмов. Но при этом значении активности воды микроорганизмы (особенно бактерии) не обязательно гибнут, хотя популяция их снижается, они могут оставаться в состоянии анабиоза, сохраняя свою жизнеспособность [1]. Приходится также помнить, что активность воды – только один из воздействующих факторов, и надо принимать в расчет и другие факторы – рН среды и температуру.

Значение концентрации водородных ионов может изменяться в овощном продукте с течением времени из-за жизнедеятельности самих микроорганизмов. После изготовления продукта значение рН может соответствовать тому, при котором рост бактерий подавлен, но в результате метаболизма дрожжей или плесеней рН может достигнуть значений, при которых возможен рост бактерий.

Как и в случае с рН, имеется некий диапазон температур, при котором жизненная активность микроорганизмов минимальна. Этот диапазон различен для разных видов микроорганизмов, которые поэтому подразделяют в зависимости от скорости роста при оптимальной температуре на классы – психотрофные и термотрофные, а в зависимости от оптимального температурного режима – на термофильные, мезофильные и психрофильные. Соблюдение санитарных норм и правил, тепловая обработка и предотвращение перекрестного загрязнения – основные способы обеспечения безопасности при производстве пищевых продуктов, в том числе нестерилизованных салатов.

Одним из способов предотвращения микробиологической порчи плодоовощной продукции является применение консервантов, которые задерживают развитие микроорганизмов и вызывают их частичную гибель. Использование консервантов позволяет смягчить параметры тепловой обработки продуктов при их консервировании, увеличить сроки хранения нестерилизованных продуктов и защитить их от токсикогенных микроорганизмов. Важнейший пара-

метр, определяющий сроки хранения нестерилизованной продукции с консервантом, – длительность задержки развития микроорганизмов, которая определяется двумя основными причинами: способностью микроорганизмов к адаптации в среде обитания и деструкцией в присутствии консервантов при хранении такой продукции [2-4].

Итак, задержка развития микроорганизмов в пищевом продукте зависит от концентрации консерванта, значения рН продукта, активности воды, температуры тепловой обработки и количества микроорганизмов в исходном сырье. Все эти факторы принимают во внимание при отработке технологических параметров на производство новых видов нестерилизованной плодоовощной продукции.

Известно, что если выращивание овощей и фруктов осуществлялось без применения естественных удобрений, и исключалась возможность полива земель фекально зараженной водой, то можно быть уверенным в том, что до момента уборки урожая патогенные микроорганизмы отсутствуют на поверхности овощей и фруктов, поступающих на переработку в цех Борисовского консервного завода, где выполнялась данная работа. Овощное сырье предприятие получает от агрокомбината «Ждановичи», МОУСП «Староборисов», ОДО «Майн», ИП «Вилаком» и др. Плодово-ягодное сырье предприятию поставляют Вилейское, Мядельское, Смолевичское, Солигорское, Лунинецкое, Борисовское райпо, агрокомбинат «Ждановичи», ИП «Комаровский сад», а также население.

Ассортимент поставляемого сырья достаточно широкий и превышает 27 наименований. Овощное сырье, необходимое для выработки нового ассортимента нестерилизованных салатов, представлено перцем, кабачками, тыквой, луком, морковью, свеклой, капустой, чесноком, томатами, огурцами. Сырье поставляется предприятию в достаточных объемах в соответствии с требованиями межотраслевых стандартов, утвержденных еще в восьмидесятых годах 20-го века, то есть давность этих документов составляет более 30 лет. Изменения в таких документах на 2011 год незначительны, например, для лука репчатого свежего (ГОСТ 27166-86) они коснулись условий хранения (изменение №2 к ГОСТ 27166-86, дата введения – 2010-10-01).

Сырье, например, морковь свежая, поступающая от поставщиков, имеет дефекты и отклонения по форме и размерам за счет поломанных, с трещинами корнеплодов, а также наростов, боковых и осевых корешков. Допускается поставка моркови с размером по наибольшему поперечному диаметру – 2,0 см, не нормируется длина корнеплодов. При всем этом такая продукция производителя овощей соответствует требованиям действующих стандартов. Подобная ситуация характерна и для других овощей – лука, капусты, чеснока, поступающих от их производителей, но изменений к стандартам по поводу их техни-

ческих, качественных характеристик нет и сегодня. А технологии подготовки овощей в основное производство постоянно совершенствуются, используется современное технологическое оборудование для их мойки, очистки, резки.

Естественно, что такое сырье будет способствовать повышению норм расхода в процессе технологической обработки, и особенно на этапе резки корнеплодов.

На предприятии установлена высокоавтоматизированная линия фирмы ВАЕМА для подготовки овощного сырья в основное производство. Технологическое оборудование этой линии дает возможность обеспечить поточность технологического процесса, механизировать и автоматизировать трудоемкие операции обработки овощного сырья, а также использовать автоматический контроль и регулирование по заданной программе с учетом критических контрольных точек (ККТ), выявленных в технологическом процессе.

Нестерилизованные плодоовощные консервы представляют собой сложные многокомпонентные системы, состоящие из сотен химических соединений, которые условно можно разделить на три группы:

1. Вещества, специфичные для продуктов растительного происхождения. В овощах, плодах и фруктах (основные составляющие нестерилизованных салатов) содержится кладезь витаминов, минеральных веществ, каротиноидов, фенольных соединений, ферментов и других биологически активных веществ, обладающих антиоксидантными свойствами и крайне необходимых в современном питании. При разработке технологии производства новых видов нестерилизованных салатов надо было предусмотреть технологические режимы, максимально сохраняющие в готовом продукте выше отмеченные природные биологически активные вещества.

2. Вещества, специально вносимые в готовый продукт по технологическим соображениям. В соответствии с разработанной рецептурой в нестерилизованные плодоовощные салаты вносится определенное количество йодированной поваренной соли, пищевого уксуса, изюма, орехов и других натуральных улучшителей вкуса конечного продукта.

3. Чужеродные соединения антропогенного или природного происхождения, которые называют загрязнителями или ксенобиотиками. Эти соединения могут быть неорганической или органической природы, в том числе микробиологического происхождения. Чужеродные соединения (ксенобиотики), добавляемые в плодоовощную нестерилизованную продукцию, относятся к консервантам. Это сорбиновая, бензойная кислота и их калиевые и натриевые соли, добавляемые в количествах до 0,07% в продукт для защиты от размножения микроорганизмов в этом продукте.

Таким образом, в процессе разработки рецептур на новую продукцию и технологии ее изготовления были предусмотрены требования, изложенные в п.п. 1-3.

На основе выполненных исследований по подбору овощного и фруктового сырья, поступающего на предприятие от производителей, были определены 4 группы новой продукции, в рецептуры которых включены морковь, капуста белокочанная, свекла, яблоки, тыква, грибы, морепродукты:

- салаты и смеси из овощей и грибов маринованные;
- салаты и смеси овощные;
- салаты овощефруктовые маринованные;
- салаты и смеси овощные с морепродуктами.

По разработанным рецептурам четырех групп в условиях Борисовского консервного завода были выработаны лабораторные образцы новых видов нестерилизованной продукции: салаты и смеси из овощей и грибов маринованные (12 наименований), салаты и смеси овощные (7 наименований), салаты овощефруктовые маринованные (5 наименований), салаты и смеси овощные с морепродуктами (4 наименования).

Проведенный органолептический и физико-химический анализ лабораторных образцов новой нестерилизованной продукции позволил определить направления последующих работ. Наряду с тем, что лабораторные образцы имели хорошие органолептические достоинства, было установлено следующее:

- для изготовления высококачественных конкурентоспособных новых видов продуктов необходимо использовать специально подобранное местное плодоовощное сырье. При этом входной контроль сырья – обязательное условие для изготовления продукции с высокими качественными показателями;
- предварительная обработка сырья имеет большое значение для сохранения биологически активных веществ, оригинального вкуса, цвета, аромата и биологической ценности, так как сочетание определенных компонентов позволяет получить хороший конечный результат. Соблюдение поточности производственного процесса – важное условие выпуска качественной, конкурентоспособной продукции;
- особое внимание следует уделить процессам термической обработки сырья в связи с тем, что многие биологически активные вещества используемых овощей разлагаются под воздействием высоких температур и кислорода воздуха;
- при производстве нестерилизованных салатов важная роль отводится процессу резки сырья – это определяет привлекательность готового продукта и соответствует группе эстетических показателей.

В производственных условиях были доработаны технологические параметры промышленного изготовления новых видов нестерилизованной продукции. При этом учитывалось, что разрабатываемая энергосберегающая технология предполагает исключение из технологического процесса стерилизацию готовой продукции, следовательно, пришлось, прежде всего, ужесточить требования к подготовке сырья. Совершенная промышленная мойка может удалить до 90% имеющейся

микрофлоры на поверхности овощей и плодов. $1 \cdot 10^4$ микроорганизмов на 1 г или 1 см^2 поверхности – такая степень обсемененности овощей и плодов после мойки была достигнута в технологическом процессе подготовки сырья в основное производство.

В технологическом процессе было использовано следующее технологическое оборудование фирмы ВАЕМА: весы товарные, барабанная моечная машина, элеватор, очиститель кожуры, ванная охлаждения со шнеком извлечения, щеточный очиститель, конвейер, овощерезка со смежными ножами, кочерыговыверливатель, бланширователь, сборник-смеситель, а также стол производственный. На вышеперечисленном технологическом оборудовании были изготовлены экспериментальные образцы новой нестерилизованной продукции. Эти образцы были исследованы на показатель «активность воды». Как известно, по активности воды пищевые продукты делят на три группы:

- свежие пищевые продукты, богатые водой, в которых ее активность составляет 0,96-1,0;
- переработанные пищевые продукты с активностью воды 0,90-0,95;
- пищевые продукты с активностью воды до 0,90.

Низкая активность воды сдерживает развитие микроорганизмов и биохимические реакции. В исследуемых экспериментальных образцах новой продукции активность воды составила 0,95-0,94, что предполагает прогнозировать срок годности салатов до 40 суток.

Показатели качества новой нестерилизованной продукции представлены в таблице.

Данные таблицы показали, что по физико-химическим показателям экспериментальные образцы новой продукции соответствуют требованиям, заложенным в комплексе ТНПА для нестерилизованных салатов.

По микробиологическим показателям новая продукция соответствует Санитарным нормам, правилам и гигиеническим нормативам «Гигиенические требования к качеству и безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов», утвержденным Постановлением Минздрава Республики Беларусь № 63 от 09.06.2009 г.

Выводы

Выполненные исследования позволили определить основные направления в разработке энергосберегающей технологии производства безопасных, конкурентоспособных нестерилизованных плодоовощных продуктов питания из местного овощного и плодового сырья.

Проведен подбор местного растительного сырья на основании изучения сырьевой базы Борисовского консервного завода. Отобрано сырье, пригодное для переработки в условиях Борисовского консервного завода, на нестерилизованные продукты питания:

овощи – морковь, капуста белокочанная, тыква, кабачки, свекла, лук, чеснок, фасоль;

грибы – шампиньоны, опята, белые и др.;

плоды и ягоды – яблоки, лимоны, чернослив, слива, изюм;

морепродукты – морская капуста, кальмары.

Разработан, согласован и утвержден в установленном порядке комплект ТНПА (технические нормативно правовые акты) на производство новой нестерилизованной плодоовощной продукции.

После завершения технологической подготовки производства для выпуска нестерилизованной продукции в полимерной таре, со сроками реализации до 40 суток (без тепловой обработки, по энергосберегающей технологии) на Борисовском консервном заводе приступили к ее производству небольшими промышленными партиями, по мере поступления заявок от торгующих организаций. В ноябре-декабре 2010 г. произведено 10 различных видов нестерилизованных салатов и закусок, в том числе на основе моркови – 3 тысячи условных банок, на основе капусты – 36,5 тысяч условных банок продукции. В 2010 году было переработано по энергосберегающей технологии 723,5 кг моркови и 9427 кг капусты.

Экономическая эффективность от выпуска нестерилизованной продукции по энергосберегающей технологии достигается за счет снижения прямых обобщенных энергозатрат по сравнению со стерилизованными плодоовощными консервами. Экономический эффект от выпуска данной партии продукции по энергосбере-

Таблица. Результаты исследований нестерилизованных консервированных салатов и закусок

Наименование показателя	Нормы по ТНПА	Содержание в исследуемых образцах
Массовая доля хлоридов, %	1,5-1,3	1,0-1,2
Массовая доля жира (при использовании), % не менее	3,5	3,5
Массовая доля титруемых кислот в пересчете на используемую кислоту, %	0,2-0,8	0,4-0,5
Массовая доля основного продукта без жидкости от массы нетто, %, не менее (для салатов и закусок с жидкостью)	60,0	60,0
Массовая доля сорбиновой и (или) бензойной кислот, %, не более	0,15	0,14
Минеральные примеси	Не допускаются	Не обнаружены
Примеси растительного происхождения	Не допускаются	Не обнаружены
Посторонние примеси	Не допускаются	Не обнаружены

гающей технологии составил 3 314 996 руб.

Таким образом, выполненная работа позволила предприятию освоить выпуск новой экономически эффективной продукции с использованием энергосберегающей технологии.

Поскольку аналогичное технологическое оборудование имеется на многих консервных заводах, производство новой нестерилизованной продукции из местного регионального сырья можно наладить в любом регионе Республики Беларусь.

ЛИТЕРАТУРА

1. Божко, Л.Д. Измерение активности воды как один из критериев оценки срока годности мясных продуктов/ Л.Д. Божко, С.В. Радьков // Пищевая промыш-

ленность: наука и технологии. – 2008. – №1. – С.79-82.

2. Гигиенические требования к качеству и безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов. Утв. Постановлением Минздрава Республики Беларусь № 63 от 09.06.2009 г.

3. Стеле, Р. Срок годности пищевых продуктов: расчет и испытание; пер. с англ/ Р. Стеле; под общ. ред. Ю.Г. Базарновой. – СПб.: Профессия, 2006. – 58с.

4. Ломачинский, В.А. Безопасность и качество продуктов переработки плодов и овощей/ В.А. Ломачинский, С.Ю. Гельфанд. – М.: Изд-во ПП, 2007. – 384 с.

5. Онищенко, Г. Г. Качество продуктов питания: гигиенические требования, стандарты качества // Вопросы питания. – 2004. – № 6. – С. 9-11.

УДК 634:664.84

ПОСТУПИЛА В РЕДАКЦИЮ 31.03.2011

ЭКСПАНДИРОВАННЫЕ ПИЩЕВЫЕ ПРОДУКТЫ НА ОСНОВЕ ЗЕРНОВОГО И ПРЯНО-АРОМАТИЧЕСКОГО СЫРЬЯ

И.И. Паромчик, канд. биол. наук, доцент (ГНУ «ЦБС НАН Беларуси»); М.П. Шабета, науч. сотр., Е.А. Войцеховская, науч. сотр. (РУП «НПЦ НАН Беларуси по продовольствию»); М.А. Челомбитько, канд. с.-х. наук, доцент, А.И. Серпейко, студент (БГАТУ)

Аннотация

Изложены результаты по изучению новых возможностей переработки плодов и ягод в производстве экспандированных продуктов на основе зернового сырья. Исследован биохимический состав используемых плодов и ягод, а также полученных продуктов.

The results of the teamwork in studying new opportunities for fruit and berries' processing in expanded products manufacturing are stated on the basis of grain raw material. The biochemical structure of fruit and berries being used, as well as the products received are investigated.

Введение

Экструзионная технология – один из самых перспективных и высокоэффективных процессов, совмещающих термо-, гидро- и механическую обработку сырья, и позволяющий получать продукты нового поколения с заранее заданными свойствами, управляя исходным составом экструдированной смеси, механизмом физико-химических, биохимических и микробиологических процессов, протекающих при экструзии пищевых масс.

Метод экструзионной обработки имеет ряд преимуществ по сравнению с другими видами тепловой обработки сырья. Он позволяет значительно интенсифицировать производственный процесс, повысить степень использования сырья, получить готовые к применению пищевые продукты или создать для них компоненты, обладающие высокой водо- и жирудерживающей способностью, снизить производственные и

трудовые затраты, расширить ассортимент пищевых продуктов, снизить их микробиологическую обсемененность и повысить усвояемость, а также уменьшить загрязнение окружающей среды. Кроме того, в результате экструзии происходят существенные изменения не только на клеточном уровне, но и сложные химические, микробиологические процессы [1].

Кроме того, отличительной особенностью экструзионных продуктов является то, что считанные секунды составляет продолжительность их технологической обработки от сырья до состояния готового продукта [2, 3]. При этом в готовом продукте практически сохраняется весь состав питательных веществ сырья. Использование в составе экспандированных зерновых продуктов местного плодово-ягодного сырья создает возможности получения в Республике Беларусь широкого ассортимента качественно новых пищевых продуктов.