

Анализ способов оценки низкотемпературной обработки и хранения продуктов растительного происхождения по критериям качества и экологичности

О. Н. РУМЯНЦЕВА, Д. А. КРАВЧЕНКО

*Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет ИТМО
Институт холода и биотехнологий
191002, Санкт-Петербург, ул. Ломоносова, 9*

В статье рассматриваются вопросы оценки качества и экологичности способов низкотемпературной обработки и хранения продуктов растительного происхождения. Анализируются существующие методики оценки качества, пищевой и биологической ценности продукта, а также экологичности производства. Раскрывается целесообразность применения экологического инструмента MIPS – анализа. Ставится вопрос о выведении универсальной методики, позволяющей проводить оценку воздействия производства на окружающую среду и определять уровень качества и экологичности продукции.

Ключевые слова: низкотемпературная обработка и хранение, критерии качества и экологичности, пищевая и биологическая ценность, экологические показатели, MIPS – анализ.

Investigation of low-temperature processing and storage of plant products assessment methods by the qualitative and environmental criteria

O. RUMIANTSEVA, D. KRAVCHENKO

*National Research University of Information Technologies, Mechanics and Optics
Institute of Refrigeration and Biotechnologies
191002, St. Petersburg, Lomonosov str., 9*

The article deals with the quality and environmentally sustainability of low-temperature methods of processing and storage of plant products. The methodology of assessing the quality of food and biological value of the product, as well as environmentally sustainability of production is analyzed. The need to implement the environmental tool such as MIPS - analysis is revealed. The issue of universal method deriving that allows to assess the impact on the environment in all aspects and to determine the level of quality and product environmentally sustainability accurately.

Key words: low-temperature processing and storage, quality and environment criteria, food and biological value, environmental features, MIPS – Analysis.

Использование искусственного холода является одним из приоритетных направлений получения экологически безопасных продуктов питания с длительным сроком годности. Холодильные технологии позволяют достичь ряда преимуществ при производстве продуктов питания, таких как сохранение качества, пищевой и биологической ценности, снижение потерь массы произведенных продуктов, повышение уровней продовольственной безопасности и гигиены, развитие международной торговли.

В настоящее время в мире широкое распространение получило производство охлажденной и замороженной продукции из сырья растительного происхождения. Замораживание растительного сырья позволяет решить

проблему сезонного производства, сохранить натуральные вкусовые качества и аромат продуктов на длительное время и употреблять их после размораживания в натуральном виде или в качестве полуфабрикатов при производстве мороженого, компотов, варенья, джемов, овощных блюд и других пищевых продуктов.

При реализации холодильных технологий существует фрагментарный подход к оценке технологий по разобренным критериям, таким как критерии качества, биологической ценности, экологичности, экономичности и др. Причем оценочные критерии в большей степени применяются не к технологиям, а к продуктам технологий.

Наиболее распространенным комплексным методом оценки продукта является оценка качества.

В формировании качества продуктов питания участвуют многие факторы, важнейшими из которых являются качество исходных компонентов и рецептуры, технологии производства и оборудование, качество труда, производственных процессов, хранения и реализации.

Номенклатура показателей качества (ПК) включает в себя единичные ПК, характеризующие одно из свойств продукта; групповые ПК, применяемые для оценки совокупности основных свойств, и комплексные (обобщенные) ПК, определяющие качество продукта в целом. Кроме того, используется понятие "относительный показатель", определяемый соотношением аналогичных ПК сравниваемых продуктов.

Групповые показатели делятся на такие, как эргономические, эстетические, патентно-правовые, унификации и стандартизации, экологические, назначения, технологические, экономические, сохраняемости, транспортабельности, безопасности потребления и др.

Группа эргономических показателей характеризует систему "продукт — потребитель — окружающая среда" и включает в себя показатели: гигиенические, антропометрические, физиологические, психофизиологические и психологические [1].

Гигиенические показатели характеризуют доброкачественность, т.е. соответствие продукта санитарным нормам.

К качеству пищевых продуктов предъявляются медико-биологические требования, включающие в себя комплекс критериев, определяющих пищевую ценность и безопасность продовольственного сырья и пищевых продуктов.

Важным показателем качества пищевых продуктов является и безопасность, характеризующая отсутствие токсического, канцерогенного, мутагенного или любого другого неблагоприятного воздействия пищевых продуктов на организм человека при употреблении их в общепринятом количестве.

В системе контроля качества оценку уровня качества готовой продукции на предприятиях обычно определяют дифференциальным, комплексным и смешанным методами.

Дифференциальным называется метод оценки качества продукции, основанный на сопоставлении единичных показателей ее качества. При дифференциальном методе рассчитывают относительные показатели качества

продукции; уровень качества продукции оценивается сопоставлением совокупностей относительных показателей качества базового и оцениваемых образцов.

Комплексным называется метод оценки уровня качества продукции, основанный на сопоставлении комплексных показателей качества оцениваемого и базового образцов продукции:

$$U_k = \frac{qk_i - qk_6}{qk_6},$$

где qk_i , qk_6 – единичные показатели i -го качества оцениваемого и базового образцов продукции.

Количество рассматриваемых единичных показателей q_i устанавливается в соответствии с требованиями нормативного документа.

Оценка уровня качества комплексным методом может быть произведена с использованием в качестве коэффициентов весомости технико-экономических, средневзвешенных и стоимостных показателей.

При смешанном методе часть единичных показателей объединяют в группы и для каждой определяют комплексный (групповой) показатель, а особо важные показатели применяют как единичные. Уровень качества продукции оценивают по эмпирическим формулам на основе совокупностей комплексных (групповых) показателей качества.

Оптимальным значением уровня качества продукции называется значение, при котором достигается либо наибольший эффект от эксплуатации или потребления продукции при заданных затратах на ее создание, эксплуатацию или потребление, либо заданный эффект при наименьших затратах, либо наибольшее отношение эффекта к затратам.

Кроме того применяемые технологии должны оцениваться с точки зрения показателей пищевой и биологической ценности готового продукта.

Пищевая ценность отражает всю полноту полезных свойств пищевого продукта, включая степень обеспечения физиологических потребностей человека в основных пищевых веществах, энергию и органолептические свойства. Характеризуется химическим составом пищевого продукта с учетом его потребления в общепринятом количестве.

Среди органических (белки, углеводы, жиры, пищевые кислоты, витамины, ферменты) и минеральных (вода, макро- и микроэлементы) веществ в пищевых продуктах имеются вещества, определяющие пищевую, в том числе энергетическую и биологическую, ценность, участвующие в формировании структуры, вкуса, аромата и цвета продуктов.

Пищевая ценность определяется не только содержанием биологически активных пищевых веществ (нутриентов), но и их соотношением, усвояемостью и доброкачественностью.

Термины "энергетическая" и "биологическая" ценность являются более узкими понятиями пищевой ценности. Энергетическая ценность характеризует ту долю энергии, которая может высвободиться из пищевых продуктов в

процессе биологического окисления и использоваться для обеспечения физиологических функций организма. В понятие биологической ценности включается содержание в пищевом продукте таких жизненно важных биологически активных веществ как витамины, незаменимые полиненасыщенные жирные кислоты, липоиды, микроэлементы и др.

Наиболее распространенными экологическими показателями при определении качества продукции, являются показатели, характеризующие уровень вредных воздействий на окружающую среду, возникающих при эксплуатации или потреблении продукции.

Учет экологических показателей обеспечивает:

- ограничение поступлений в природную среду промышленных, транспортных и бытовых сточных вод и выбросов для снижения содержания загрязняющих веществ в атмосфере, природных водах и почвах до количеств, не превышающих предельно допустимые концентрации;
- сохранение и рациональное использование биологических ресурсов;
- возможность воспроизводства диких животных и поддержание в благоприятном состоянии условий их обитания;
- сохранение генофонда растительного и животного мира, в том числе редких и исчезающих видов.

Для обоснования необходимости учета экологических показателей при оценке качества продукции проводится анализ процессов ее эксплуатации или потребления для выявления возможности химических, механических, световых, звуковых, биологических, радиационных и других воздействий на окружающую природную среду. При выявлении вредных воздействий указанных факторов на природу группу экологических показателей необходимо включать в номенклатуру показателей, применяемых для оценки уровня качества продукции.

К экологическим показателям относятся: содержание вредных примесей, выбрасываемых в окружающую среду; вероятность выбросов вредных частиц, газов, излучений при хранении, транспортировании, эксплуатации или потреблении продукции.

При оценке уровня качества продукции с учетом экологических показателей исходят из требований (норм) по охране окружающей среды.

Эти требования и нормы определяются:

- стандартами, рекомендациями, правилами СЭВ, ИСО и других международных организаций, занимающихся вопросами охраны природы;
- принятыми международными техническими регламентами и нормами;
- системой государственных стандартов в области охраны и улучшения использования природных ресурсов и другими нормативными документами в этой области.

На существующем этапе развития человеческого общества все большее значение приобретают вопросы ресурсосбережения. Ресурсопотребление является важным экологическим аспектом производства, поскольку от этого

фактора во многом зависит экологический ущерб, который получается на выходе системы. В связи с этим в мировой практике возрастает роль ресурсных экологических индикаторов, которые до настоящего времени не учитывались при оценке качества.

В современных литературных источниках серьезное внимание уделяется внедрению экологического инструмента - *MIPS*-анализа. Термин *MIPS* представляет собой аббревиатуру от английского словосочетания *Material input per unit service or utility*, что в переводе означает «материальный вход на единицу услуги или полезного продукта».

С помощью *MIPS* - анализа оцениваются все источники потребления ресурсов на каждой стадии жизненного цикла продукции, что позволяет оценить потенциальное воздействие всего жизненного цикла продукции на глобальном уровне, а так же помогает выявлять положительные, в том числе и финансовые, возможности ресурсосберегающей предпринимательской деятельности (менеджмент потребления и услуг, затратную и ресурсную продуктивность).

Такое тщательное рассмотрение жизненного цикла продукции является необходимым, так как экологический ущерб, который оказывает производство или потребление того или иного продукта на природу, не всегда очевиден, но, согласно концепции *MIPS*, существует всегда, и любой продукт несет невидимый «экологический рюкзак», т.е. определенные экологические последствия.

MIPS служит для оценки воздействия на окружающую среду сырья, материалов и энергии, необходимых для производства продукции или услуги, так как он показывает суммарное количество материальных ресурсов, используемых для получения этого продукта или услуги, начиная непосредственно с момента их извлечения из природной среды [2].

Концепция *MIPS* основана на суждении о том, что потенциальное воздействие продукта на окружающую среду может быть определено на основе материальных входов во всем жизненном цикле, и чем эффективнее используются ресурсы, тем меньше возможное воздействие продукта или услуги на окружающую среду.

Применение данной концепции способствует принятию экологически сбалансированных решений на уровне отдельных отраслей экономики, а так же на региональном, национальном и глобальном уровнях.

Посредством применения показателя *MIPS* предприятия могут производить непрерывный анализ всего жизненного цикла выпускаемой ими продукции или оказываемых услуг. Кроме того, использование *MIPS* выявляет огромный потенциал для инноваций в отношении использования сырья и процессов переработки.

MIPS ориентирован на устойчивое производство продукции и услуг, а не только на сокращение выходных потоков, связанных с уже существующими продуктами или продуктовыми группами.

Уже сейчас *MIPS* - анализ получает широкое применение во многих отраслях производства как самостоятельный инструмент экологической оценки. Представляет интерес объединение данной концепции с методиками оценки экологического ущерба, а так же с методиками оценки качества производимой

продукции и её пищевой и биологической ценности, применительно к пищевым производствам. Выведение универсальной методики, содержащей в себе основы *MIPS* - анализа, позволит проводить оценку воздействия производства на окружающую среду по всем аспектам в совокупности и более полно и точно определить уровень, качество и экологичность производимой продукции.

В свете реализации концепции устойчивого развития возникают серьезные вопросы к холодильным технологиям, применяемым в пищевой промышленности, во многом обусловленные необходимостью соблюдения непрерывной холодильной цепи и высоким энергопотреблением. В связи с этим представляет интерес разработка комплексных методов и подходов, применяемых для оценки холодильных технологий по критериям качества и экологичности.

Наиболее распространенными холодильными технологиями при производстве продуктов растительного происхождения являются хранение при низких положительных температурах и замораживание.

Объектом для разработки методики оценки по критериям качества и экологичности выбраны технологии хранения картофеля в свежем и замороженном виде. Для сравнительного анализа применялись результаты исследований ученых проблемной лаборатории им. Н.И.Головкина Санкт-Петербургского государственного университета низкотемпературных и пищевых технологий.

Реализация комплексного метода оценки холодильных технологий позволит определять технологии с высокими показателями качества готового продукта при наименьшем негативном воздействии на окружающую среду.

Список литературы

1. *Василинец И.М., Колодязная В.С., Ишевский А.Л.* Состав и свойства пищевых продуктов: Учебное пособие. - СПб.:СПбГУНиПТ, 2001.-281 с.
2. Основы теории эко-эффективности: Монография / Под науч. ред. О. Сергиенко, Х. Рона.-СПб.:СПбГУНиПТ, 2004. - 223 с.
3. Руководство по методам анализа качества и безопасности пищевых продуктов / под ред. И.М. Скурихина, В.А. Тутельяна. — М.: Брандес: Медицина, 1998.