

СБАЛАНСИРОВАННЫЕ НАТУРАЛЬНЫЕ ПРОДУКТЫ ИЗ ПИЩЕВЫХ КОМПОЗИТНЫХ СМЕСЕЙ НА ОСНОВЕ ЗЕРНОВЫХ И СЕМЯН ЛЬНА, ПОЛУЧАЕМЫЕ МЕТОДОМ ВАРОЧНОЙ ЭКСТРУЗИИ

Зубцов Валерий
Александрович
Мартинчик Арсений
Николаевич
Степанов Владимир
Иванович
Миневвич Ирина
Эдуардовна
Осипова Лидия
Леонидовна

*
ФГБНУ, Тверь, Россия
ФГБНУ «НИИ питания», Москва, Россия
ФГБНУ ВНИИПБТ, Москва, Россия
e-mail: fawis@rambler.ru

Разработана инновационная варочная экструзионная технология получения готовых к употреблению полноценных продуктов питания снеков различных рецептур на основе сформированных композитных смесей из натурального сырья, отвечающие требованиям по пищевой ценности здорового питания с учетом научных рекомендаций при планировании индивидуального потребления пищи.

В разработке соблюдены основные требования к пищевой ценности рациона питания современного человека – это использование разнообразия потребляемой пищи, состоящей из всех основных групп пищевых продуктов. Результатом переработки композитных смесей является снековая продукция, готовая к употреблению, сбалансированная по пищевой ценности и вкусовым качествам, изготовленная способом термопластической экструзии. Источниками формирования композитных смесей являются различные группы пищевых продуктов: мука различных злаков и круп, овощи и фрукты сублимированной сушки, сухие молочные продукты, орехи и семена, вкусоароматических веществ (или без них), с последующей сушкой, которые могут служить единственным источником, удовлетворяющим

физиологические потребности человека в пищевых веществах и энергии, установленные современной медициной и наукой о питании.

Снеки предназначены для непосредственного употребления в пищу. Вырабатываются в форме чипсов – хрустящих пластинок, шариков, палочек, хлопьев.

Технология получения поликомпонентных пищевых продуктов, ввиду сложного трудноперерабатываемого композитного состава натурального сырья, осуществляется с использованием интеграционной комбинаторики технологических параметров переработки и конструктивных характеристик рабочих органов экструзионной двухшнековой установки. В работе были использованы также нетрадиционные виды сырья: тритикале и пищевое семя льна, обладающего высоким содержанием белка, ненасыщенных жирных кислот Омега-3 и Омега-6, отличающийся антиоксидантной и антиканцерогенной активностью своих компонентов.

В результате использования принципов пищевой комбинаторики отработаны технологические режимы термопластической экструзии при получении гетерогенных многокомпонентных снеков различных форм, размеров, текстур и консистенций с естественными окрасками и вкусом, характерными для натурального продуктового сырья с обеспечением пищевой безопасности и деконтаминации исходных сырьевых компонентов.

Методом варьирования конструктивно-технологическими параметрами экструзионной установки отработано получение композитных снеков из продуктовых смесей, где сырьевые компоненты значительно отличаются не только по биохимическому составу и энергетической ценности, но и физико-химическому состоянию.

Ввиду высокого содержания в представленных композитных смесях жиров, белка, клетчатки с одновременным снижением доли крахмала в смеси (30%) в штатном режиме процесса варочной экструзии не достигались необходимые значения технологических параметров (температура, давление) для получения качественной продукции, прежде всего по потребительским

свойствам – структура, форма, в целом внешний вид. Дополнительное внесение в рецептурную смесь пищевого семени льна при экструзионной переработке ввиду высокого содержания жирнокислотных компонентов может снижать степень механической обработки сырья в камере экструдера. В результате нарушается стабильность работы экструзионной машины, снижается качество готового продукта и его формообразование.

В процессе отработки режимных параметров на двухшнековом экструдере получения полноценных поликомпонентных снеков из смесей продовольственного сырья была установлена закономерность влияния геометрических характеристик формующей фильеры на режимные параметры процесса ($T, ^\circ\text{C}$; $P, \text{бар}$; $M_{к,н\cdot м}$) и, соответственно, на качество получаемых продуктов.

С целью повышения качественных характеристик продукции были расширены значения режимных параметров – давления, механических деформационных нагрузок экструзионного процесса путем разработки для экструдера специальных матриц с формующими фильерами, создающие повышенное сопротивление на выходе, что позволило увеличить в широких пределах термопластическое воздействие на перерабатываемые композитные смеси, с сохранением пластичности экструзионной массы.

В результате отработаны оптимальные режимы экструзионного процесса получения многокомпонентных продуктов (снеков) на специальном типе матриц в виде плоских формующих щелей. Получены гранулы продукта с высоким коэффициентом «взрыва» равным 3-4 и имеющие однородную высокопористую хрустящую структуру. Форма и размеры гранул чипсов стабильны и в процессе экструзии возможно их изменение, путем варьирования регулируемыми параметрами и скоростью резки. Эти результаты по качеству продукта достигнуты за счет повышения термомеханического воздействия и давления экструзии до 40-60 бар.

Для усиления вкусовых ощущений при потреблении чипсов различных рецептур были проведены исследования по получению этих экструзионных

продуктов из сырьевых композитов с вкусоароматическими добавками, т.е. с их внутренним содержанием в смеси (1%) и с внешним нанесением их на поверхность гранул продукта.

При наружном нанесении вкусоароматических добавок (представлены компанией Givaudan) в количестве 5% на снеки с использованием растительного масла в качестве адгезионного материала, были получены образцы с наиболее выраженным вкусом в зависимости от специфического назначения продукта, например, мясные, куриные, кондитерские и др. В результате выполненных экспериментальных работ разработано 8 характерных снеков, отличающихся по пищевой функциональности и вкусоароматическим свойствам.

Влажность готовых продуктов – снеков составила 7-10% при влажности исходных смесей компонентов в пределах 9-12%.

Таким образом, на основании всесторонней отработки технологических параметров и технического обеспечения экструзионного процесса переработки сложных по физико-химическому состоянию многокомпонентных сырьевых смесей, установлена возможность получения разнообразных рецептур пищевых продуктов – чипсов, сбалансированных по пищевой ценности с высокими потребительскими свойствами.

Приготовленные по комбинированной экструзионной технологии снеки обладают однородной пористой структурой, высокой растворимостью и, соответственно, высокой усвояемостью, сохраняя при этом важное комфортное потребительское свойство – хрусткость при употреблении таких продуктов.