

## РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУР СНЕКОВОЙ ПРОДУКЦИИ НА ОСНОВЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОТРУБЕЙ ПШЕНИЧНЫХ И ЧЕРНИКИ

*В.В. Чаплинский, О.В. Исанина*

Статья посвящена разработке рецептуры и технологии производства снековой продукции на основе использования отрубей пшеничных и черники.

*Ключевые слова: экструзия, снеки, пищевая ценность, пшеничные отруби, черника, технология производства.*

В Западной Европе и США уже несколько десятков лет используются злаковые завтраки («breakfast cereals»), включающие в себя хлопья («corn flakes»), мюсли («muesli»), закуски («snack»), каши быстрого или моментального приготовления, изготовленные на основе злаковых культур. Сухие завтраки прочно вошли в рацион питания и российского потребителя, потому что они являются натуральными продуктами, готовы к употреблению без кулинарной обработки. За последние десять лет потребление хрустящих подушечек, колечек, палочек, хлебцев, «взорванных» зерен и чипсов в России выросло на 50 %. Сухие завтраки изготавливают из различных видов злаков. Злаки – это источники растительного белка, сложных углеводов, клетчатки, минеральных веществ и витаминов, особенно группы В. Экструзия (от латинского extrudo – выталкивание, выдавливание) как процесс, совмещающий термо-, гидро- и механохимическую обработку сырья с целью получения продуктов с новой структурой и свойствами, известен достаточно давно. Диапазон сырья, подвергаемого экструзии, охватывает широкий спектр различных органических материалов и включает пищевое сырье растительного и животного происхождения [2, 4].

Объектом исследования были выбраны классические кукурузные хлопья, отруби пшеничные и черника.

Кукурузные хлопья – пищевой продукт из зерен кукурузы, они изготавливаются из кукурузной крупы.

Создание новых рецептур готовых завтраков с целью улучшения потребительских свойств, повышения биологической и пищевой ценности экструдатов и разработка рациональных режимов процесса являются актуальными направлениями в области совершенствования экструзионной технологии.

Возможность изменения состава продуктов в сторону увеличения содержания белков, витаминов или минеральных веществ играет важную роль в профилактике многих заболеваний человека [1].

Основной целью данной работы является разработка рациональной технологии и составление рецептуры нового продукта.

В качестве объектов исследования были использованы:

- черника сушеная по ГОСТ 3322-69;
- кукурузная крупа по ГОСТ 6002-69;
- отруби пшеничные по ГОСТ 7169-66.

Содержание токсичных элементов, микотоксинов, пестицидов и радионуклидов в кукурузной крупе не должно превышать допустимые уровни, установленные СанПиН 2.3.2.1078-01. Каждая партия крупы должна сопровождаться сертификатом о содержании токсичных элементов, микотоксинов и пестицидов.

Правила приемки кукурузной крупы по ГОСТ 26312.1-84, отрубей пшеничных по ГОСТ 27668 и черники сушеной по ГОСТ 3322-69.

Для кукурузной крупы отбор проб и методы определения качества – по ГОСТ 26312.1-84 – ГОСТ 26312.5-84, ГОСТ 26312.7-88, ГОСТ 20239-74, определение содержания токсичных элементов по ГОСТ 26927-86, ГОСТ 26930-86 – ГОСТ 26934-86, упаковка, маркировка, транспортирование и хранение – по ГОСТ 26791-89.

Для отрубей пшеничных отбор проб – по ГОСТ 27668, определение цвета, запаха, вкуса – по ГОСТ 27558, определение влажности – по ГОСТ 9404, определение металломагнитной примеси – по ГОСТ 20239, определение зараженности и загрязненности вредителями – по ГОСТ 27559, определение содержания токсичных элементов – по ГОСТ 26927, ГОСТ 26930

– ГОСТ 26934. Для черники сушеной отбор проб – по ГОСТ 24027.0-80 – ГОСТ 24027.2-80, упаковка черники осуществляется в мешки по ГОСТ 6077-80 по 35–50 кг нетто, маркировку производят по ГОСТ 6077–80.

Для установления подлинности сырья применяют качественные реакции. Экспериментальная часть работы проводилась на оборудовании ОАО «Комбинат хлебопродуктов им. Григоровича» (г. Челябинск, Россия) в цехе готовых завтраков, на двухшнековом экструдере.

Экструдат, полученный при рациональных параметрах процесса анализировали по комплексу таких показателей, как органолептические, физико-химические и структурно-механические. Отбор и подготовку проб производили в соответствии с ГОСТ 15113.0-77.

Исследования показателей качества экструдированных кукурузных хлопьев проводили в Южно-Уральском государственном университете (г. Челябинск, Россия). Экструдаты в соответствии с ГОСТ 15113.3-77 оценивали по следующим показателям: внешнему виду, цвету, консистенции, запаху и вкусу.

Проведенные нами исследования физико-химических показателей экструдатов включают: массовую долю влаги, сахаров, жира, крахмала, белка, незаменимых аминокислот и кальция. Исследования проводили дважды, параллельно, для получения более точных и достоверных результатов.

Определение этих показателей осуществлялось в соответствии с требованиями ГОСТ 15113.4-77, ГОСТ 15113.6-77, ГОСТ 15113.9-77, ГОСТ 10846-91, ГОСТ 10845-98.

Сырьё, поступающее в производство, должно соответствовать действующей нормативной документации:

- крупа кукурузная ГОСТ 6002-69;
- сахар-песок ГОСТ 21-94;

- соль поваренная пищевая ГОСТ Р 51574-2000;

- концентрат солодовый ТУ 9184-489-05031531-97;

- вода питьевая СанПиН 2.1.4.1074-01;

- отруби пшеничные ГОСТ 7169-66;

- черника сушеная СанПиН 2.3.2.1078-01.

В ходе проведенных экспериментов была разработана рецептура кукурузных хлопьев, приведенная в табл. 1.

В результате проведенных исследований мы разработали рациональную технологию производства экструдированных кукурузных хлопьев с пшеничными отрубями и черникой [3].

Технологическая схема производства экструдированных кукурузных хлопьев с пшеничными отрубями и черникой приведена на рисунке.

Экструдированные кукурузные хлопья с пшеничными отрубями и черникой были исследованы по следующим показателям: органолептическим, физико-химическим и структурно-механическим. Отбор и подготовку проб для анализов производили в соответствии с ГОСТ 15113.0-77. Органолептические показатели классических кукурузных хлопьев и хлопьев с пшеничными отрубями и черникой приведены в табл. 2.

Разработанные экструдированные кукурузные хлопья с пшеничными отрубями и черникой имеют хорошие органолептические показатели, характерные для группы пищевых продуктов «сухие завтраки».

Структурно-механические показатели экструдированных кукурузных хлопьев с пшеничными отрубями и черникой представлены в табл. 3.

Микробиологические показатели экструдированных палочек приведены в табл. 4.

Расчет стоимости сырьевого набора для производства 1 тонны кукурузных хлопьев с пшеничными отрубями и черникой приведен в табл. 5.

Таблица 1  
Рецептура экструдированных кукурузных хлопьев с пшеничными отрубями и черникой

Наименование сырья	Масса сырья на 1 тонну готовой продукции, кг
Отруби пшеничные	204,17
Черника	10,21
Крупа кукурузная мелкая, φ=14,0 %	816,01
Ячменно-солодовый экстракт	71,41
Сахар-песок	61,23
Соль	20,37

Таблица 2

**Органолептические показатели классических кукурузных хлопьев и хлопьев с пшеничными отрубями и черникой**

Наименование показателя	Характеристика экструдированных хлопьев	
	Кукурузных	Многокомпонентных
Внешний вид	Тонкие, поджаренные, разной формы, с поверхностью, имеющей пузырчатые вздутия	Тонкие, поджаренные, разной формы, с поверхностью, имеющей пузырчатые вздутия
Цвет	Желтый и кремовый разных оттенков	Светло-коричневый с желтым оттенком
Консистенция	Хрупкая, не жесткая	Хрупкая, не жесткая
Запах и вкус	Свойственный поджаренным хлопьям	Свойственный поджаренным хлопьям

Таблица 3

**Структурно-механические показатели экструдированных кукурузных хлопьев с отрубями и черникой**

Структурно-механические показатели	Значение показателей	
	Кукурузные хлопья	Многокомпонентные хлопья
Набухаемость, мл/г	6,9	6,3
Водоудерживающая способность, %	138	122
Насыпная масса, г/дм <sup>3</sup>	83,33	86,45

Таблица 4

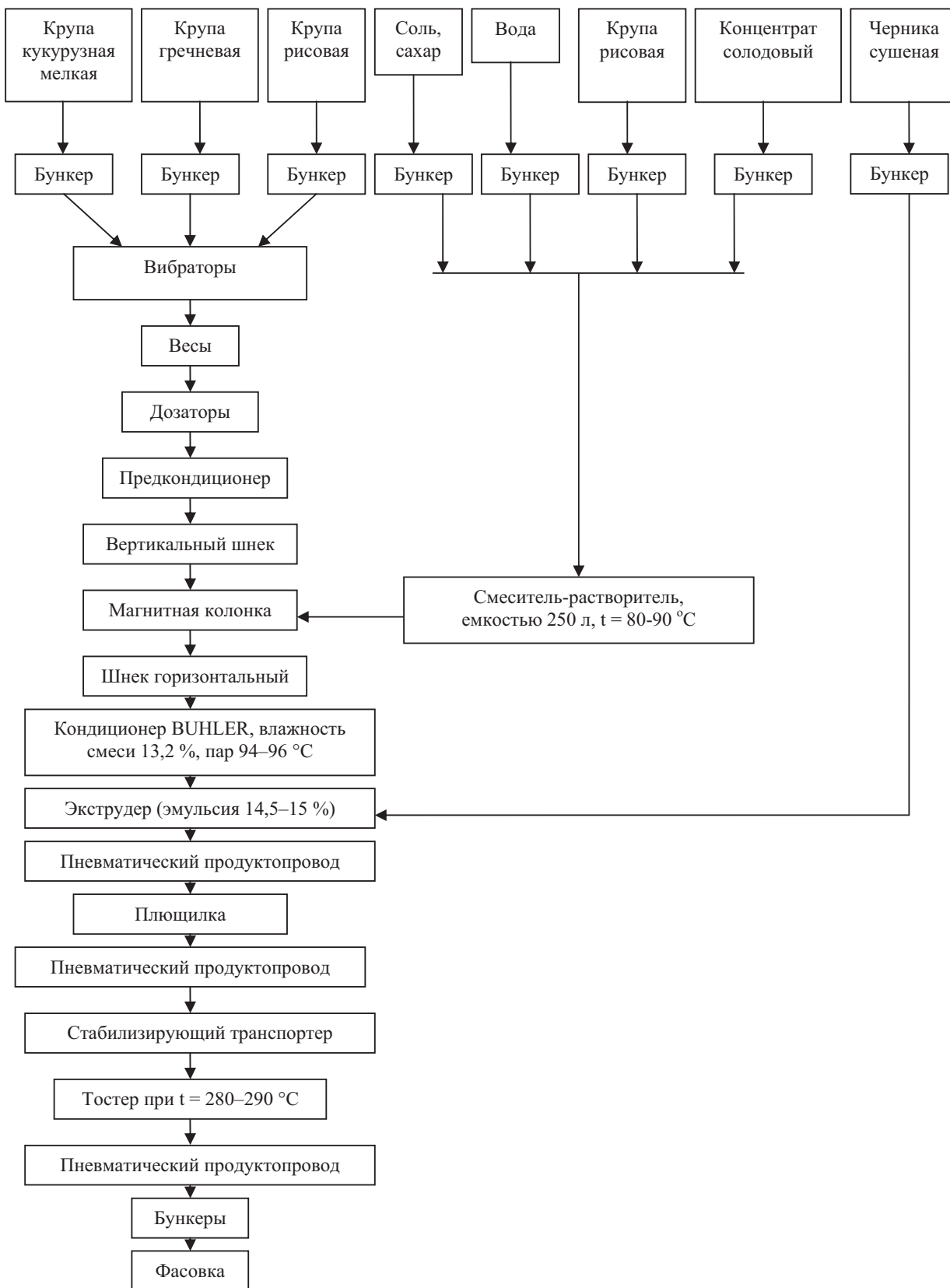
**Микробиологические показатели экструдированных продуктов**

Показатели	Допустимые уровни
КМАФАнМ, КОЕ/г, не более	1·10 <sup>4</sup>
Масса продукта (г), в которой не допускаются:	
БГКП (колиформы)	1
Патогенные, в т.ч. сальмонеллы	25
V. cereus	0,1
Плесени, КОЕ/г, не более	50

Таблица 5

**Расчет стоимости сырьевого набора кукурузных хлопьев с отрубями и черникой**

Наименование сырья	Цена закупки за 1 кг, руб.	Количество сырья на 1 тонну готовой продукции, кг	Стоимость сырья, руб.
Отруби пшеничные	5,369	175,59	942,743
Черника сушеная	1 416	9,8	1 3876,8
Крупа кукурузная мелкая, φ = 14,0 %	16,367	701,77	11 485,869
Ячменно-солодовый экстракт	45,0052	178,0	8 010,926
Сахар-песок	27,9424	61,23	1 710,913
Соль	8,4016	19,658	165,159
Итого по опытному образцу			36 192,41



Технологическая схема производства экструдированных кукурузных хлопьев с пшеничными отрубями и черникой

Расчет стоимости сырьевого набора классических кукурузных хлопьев

Наименование сырья	Цена закупки за 1 кг, руб.	Количество сырья на 1 тонну готовой продукции, кг	Стоимость сырья, руб.
Крупа кукурузная мелкая, ф = 14,0 %	16,38	887,16	14 531,68
Сахар-песок	27,94	61,23	1 710,77
Ячменно-солодовый экстракт	45,01	178,0	8 011,78
Соль	8,41	19,658	165,32
Итого			24 419,55

Разработанные нами кукурузные хлопья с пшеничными отрубями и черникой в своем роде являются новинкой для рынка экструдированных продуктов.

Производим расчет стоимости стандартного сырьевого набора кукурузных хлопьев. Результаты расчетов представлены в табл. 6.

Исходя из рассчитанных данных, находим разницу в стоимости кукурузных хлопьев с пшеничными отрубями и черникой и классических кукурузных хлопьев:

$$\Delta\Pi = 36192,41 - 24419,55 = 11772,86 \text{ руб.}$$

Стоимость сырьевого набора кукурузных хлопьев с пшеничными отрубями и черникой превысила стоимость классических кукурузных хлопьев на 11 772,86 рубля за 1 тонну готовой продукции. Но при этом получен продукт с высокой пищевой ценностью, обладающий хорошими потребительскими свойствами, отличительной особенностью которого является наличие в составе повышенного содержания белка, и важного для успешного функционирования организма человека минерального вещества – кальция [5]. Кукурузные хлопья с пшеничными отрубями и черникой могут быть рекомендованы в повседневном питании. Данная технология имеет большие

перспективы, в частности, для производства продуктов сбалансированного состава или специального назначения.

### Литература

1. Климов, В.Е. Влияние процесса экструзии на пищевую ценность продукта питания / В.Е. Климов // *Пищевая и перерабатывающая промышленность. Реферативный журнал.* – 2009. – № 3. – С. 779.
2. Климова, Е.В. Оптимизация рецептуры и технологии для получения снежков путем экструзии / Е.В. Климова // *Пищевая и перерабатывающая промышленность. Реферативный журнал.* – 2008. – № 1. – С. 214.
3. Османьян, Р.Г. Крупяные продукты быстрого приготовления / Р.Г. Османьян // *Пищевая и перерабатывающая промышленность. Реферативный журнал.* – 2007. – № 3. – С. 874.
4. Остриков, А.Н. Технология экструзионных продуктов / А.Н. Остриков. – СПб.: «Проспект Науки», 2007. – 202 с.
5. Сидоренко, Т.А. Экструзионная технология пищевых текстуратов / Т.А. Сидоренко // *Пищевая и перерабатывающая промышленность. Реферативный журнал.* – 2008. – № 1. – С. 563.

**Чаплинский Вячеслав Валентинович.** Кандидат биологических наук, доцент кафедры «Пищевая инженерия» Института экономики, торговли и технологии, Южно-Уральский государственный университет (г. Челябинск). Область научных интересов – функциональные продукты питания. Контактный телефон: 8(351)267-98-81; e-mail: fpt\_09@mail.ru

**Исанина Ольга Владимировна.** Магистрант кафедры «Пищевая инженерия» Института экономики, торговли и технологии, Южно-Уральский государственный университет (г. Челябинск). Область научных интересов – функциональные продукты питания. Контактный телефон: 8(351)267-98-81; e-mail: fpt\_09@mail.ru

---

## DEVELOPMENT OF FORMULA FOR SNACK PRODUCTS BASED ON THE USE OF WHEAT BRAN AND BLUEBERRY

*V.V. Chaplinsky, O.V. Isanina*

The article is devoted to the formulation development and manufacturing technology of snack products based on the use of wheat bran and blueberry.

*Keywords: extrusion, snacks, nutrition value, wheat bran, blueberry, production technology.*

**Chaplinskiy Vyacheslav Valentynovich**, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of Food Engineering Department, Institute of Economy, Trade and Technology, South Ural State University, Chelyabinsk. Research interests: functional food products. Contact phone: 8(351)267-98-81; e-mail: fpt\_09@mail.ru

**Isanina Olga Vladimirovna**, Master's degree student of Food Engineering Department, Institute of Economy, Trade and Technology, South Ural State University, Chelyabinsk. Research interests: functional food products. Contact phone: 8(351)267-98-81; e-mail: fpt\_09@mail.ru

*Поступила в редакцию 20 октября 2013 г.*