



УДК 630.892.7

В.Б. МАЗАЛЕВСКИЙ, кандидат технических наук, старший научный сотрудник,
К.Н. НИЦИЕВСКАЯ, кандидат технических наук, старший научный сотрудник,
О.К. МОТОВИЛОВ, доктор технических наук, директор

*Сибирский научно-исследовательский и технологический институт переработки
сельскохозяйственной продукции*

630501, Новосибирская область, пос. Краснообск

e-mail: aksuta88@bk.ru

МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К СОЗДАНИЮ ПРОДУКТОВ ИЗ ЯДРА КЕДРОВОГО ОРЕХА

Обсуждены данные, подтверждающие высокую биологическую и физиологическую ценность кедрового ореха, содержащего полноценные легкоусвояемые белки, ненасыщенные жирные кислоты, витамины и микроэлементы. Описана теоретическая база (методические подходы) для разработки ряда новых технологий получения полуфабрикатов и продуктов питания из ядра кедрового ореха. Заложен учет потребительских предпочтений как один из основополагающих принципов моделирования органолептических показателей пищевых продуктов. Рекомендовано использовать гидромеханическое диспергирование кедрового сырья для получения однородной консистенции продуктов питания. Выделены основные причины, определяющие свойства консистенции продуктов из кедрового сырья. В качестве стабилизирующего фактора предложено проводить нормализацию химического состава полидисперсной системы продуктов. Представлена принципиальная схема разработки и производства типовых продуктов из кедрового сырья методом гидромеханического диспергирования. Предложена общая схема методических подходов к производству полуфабрикатов и продуктов питания из ядра и жмыха кедрового ореха.

Ключевые слова: диспергирование, кедровый орех, жмых, методические подходы, полуфабрикаты.

Одним из перспективных видов растительного сырья являются семена сосны сибирской (называемой также сибирским кедром), которые имеют уникальный химический состав и могут быть использованы как источник сырья для производства широкого ассортимента пищевых продуктов [1].

Площадь доступных для освоения орехопродуктивных кедровников в Сибирском федеральном округе составляет 10 718,6 тыс. га, или 40,4 % площади кедровых лесов. Средняя урожайность орехов по административным субъектам изменяется от 32 до 52 кг/га. Эксплуатационные ресурсы оцениваются в 352,7 тыс. т, возможный объем заготовок – до 165,1 тыс. т [2]. Воздух в кедровниках отличается особой чистотой, что свидетельствует об экологичности кедрового сырья [3].

Согласно основам государственной политики в области здорового питания населения Российской Федерации на период до 2020 г., должно быть увеличено потребление дикорастущего сырья за счет местного производства, что будет способствовать уменьшению стоимости и повышению качества продукции из-за отсутствия длительного хранения и транспортировки.

Исследование химического состава ядра кедрового ореха позволило обобщить следующие данные: белковые фракции ядра кедрового ореха представлены альбуминами (39 %), глобулинами (35), глютелинами (19), проламинами (7 %). Усвояемость белков составляет 95 % в сравнении с молочным белком. На долю незаменимых аминокислот в составе белка приходится 70 %, преобладает аргинин, в повышенных количествах содержатся лизин, метионин, триптофан [4–7].

Жирнокислотный состав ядра кедрового ореха характеризуется высоким содержанием ненасыщенных жирных кислот, особенно полиненасыщенных: линолевой (класс омега-6) – 40 % и линоленовой (класс омега-3) – 13–24 %, следовательно, отношение омега-6/омега-3 жирных кислот составляет примерно 2 : 1. Отличительной особенностью является высокое содержание γ -линолевой кислоты (до 24 %), представляющей собой структурный материал для построения клеточных мембран [8].

В ядре кедрового ореха содержится большое количество фосфолипидов (6,9 %), что превышает их содержание во всех ореховых и масличных культурах. При этом отмечается отличительная особенность их фракционного состава – содержание (наряду с распространенными фосфолипидами) неспецифических для растительных объектов цереброзидов (моно- и двузамещенных), сульфоллипидов и гликолипидов. Содержание жиров в жмыхе кедрового ореха (18 %) меньше по сравнению с ядром, при этом необходимо отметить высокое содержание в жмыхе фосфолипидов (2 %) [9].

В углеводном комплексе орехов преобладают несахароподобные полисахариды. Содержание глюкозы в кедровых орехах составляет в среднем 2,8 %, фруктозы и сахарозы – 0,25 и 0,44 % соответственно.

Кедровые орехи содержат определенный набор из 13 микроэлементов: 100 г ядра обеспечивает человека суточной потребностью в таких дефицитных микроэлементах, как марганец, медь, цинк, йод и кобальт. Ядра кедрового ореха отличаются повышенным содержанием фосфора и магния. По количеству последнего кедровые орехи не имеют конкурентов среди пищевых продуктов. По содержанию фосфатидного фосфора кедровые орехи превосходят все другие орехи и семена масличных культур.

Особый интерес кедровый орех представляет как природный источник йода: в ядре его содержится 0,459 мг/кг. Следует отметить, что суточная потребность в йоде для человека составляет 0,15–0,3 мг. Возможность восполнения суточной потребности йода из ядер кедрового ореха особенно актуальна в определенных географических районах, где почва и вода не содержат достаточного количества йода (многие районы Центральной России и Сибири), что приводит к высокому уровню заболеваемости на этой территории эндемическим зобом. В состав кедрового ореха входят полиненасыщенные жирные кислоты, структура которых позволяет присоединить йод к двойным $C = C$ связям, что способствует его более полному усвоению организмом человека. Йодное число кедрового жмыха, определенное для жмыха с конечным давлением прессования 200 кг/см², составило 148 ± 10 [10, 11].

Однако современные методы переработки кедрового ореха приводят к разделению его компонентов между различными продуктами, вследствие чего полезное действие на организм уменьшается. В связи с этим заслуживает внимания комплексное диспергирование ядра кедрового ореха с це-

лью получения гомогенной стабильной дисперсной системы, которая может служить основой для производства различных полуфабрикатов и готовых продуктов, употребляемых как самостоятельно, так и для создания комбинированной продукции [12]. Для осуществления данной цели подходит метод гидромеханического диспергирования, позволяющий получать из сырья с твердой консистенцией дисперсные системы различной концентрации (от жидких до пастообразных). Данный метод дает возможность сохранить в выходной продукции комплекс веществ, содержащихся в сырье, обеспечивая их сохранность в процессе производства. Однако из-за отсутствия разработанных технологий производства пищевой продукции из кедрового сырья с использованием данного метода он практически не применяется на практике.

Цель работы – создание теоретической базы (методических подходов) для разработки новых технологий для получения полуфабрикатов и продуктов здорового питания с использованием гидромеханического диспергирования.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- изучить биохимический состав кедрового сырья для проектирования адекватной модели требуемой поликомпонентной дисперсной системы;
- определить потребительские предпочтения при моделировании профиля «идеального продукта»;
- выявить основные факторы, влияющие на формирование консистенции продукта;
- разработать технологическую схему производства полуфабрикатов и продуктов из ядра кедрового ореха.

Проведенные исследования направлены на поиск основных принципов создания качественных продуктов из кедрового орехового сырья. В основе исследований положены следующие методы: анализ и синтез, систематизация, анкетирование, моделирование.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В Сибирском научно-исследовательском и технологическом институте переработки сельскохозяйственной продукции разработаны методические подходы к созданию полуфабрикатов и продуктов, полученных гидромеханическим диспергированием (рис. 1).

Разработку методических подходов к созданию полуфабрикатов и продуктов проводили в пять этапов.

На первом этапе обоснован принцип необходимости формирования стабильной консистенции в пастообразных продуктах. Исследования базируются на методах стратегического менеджмента посредством использования SWOT-анализа. На основании разработанной методики по применению данного метода выделены сенсорные дескрипторы для формирования «идеального продукта».

На втором этапе предложено исследовать формирование качественных характеристик полуфабрикатов и продуктов, полученных путем гидромеханического диспергирования ядра кедрового ореха. Методом микроскопии устанавливают геометрические параметры дисперсной фазы. Ма-

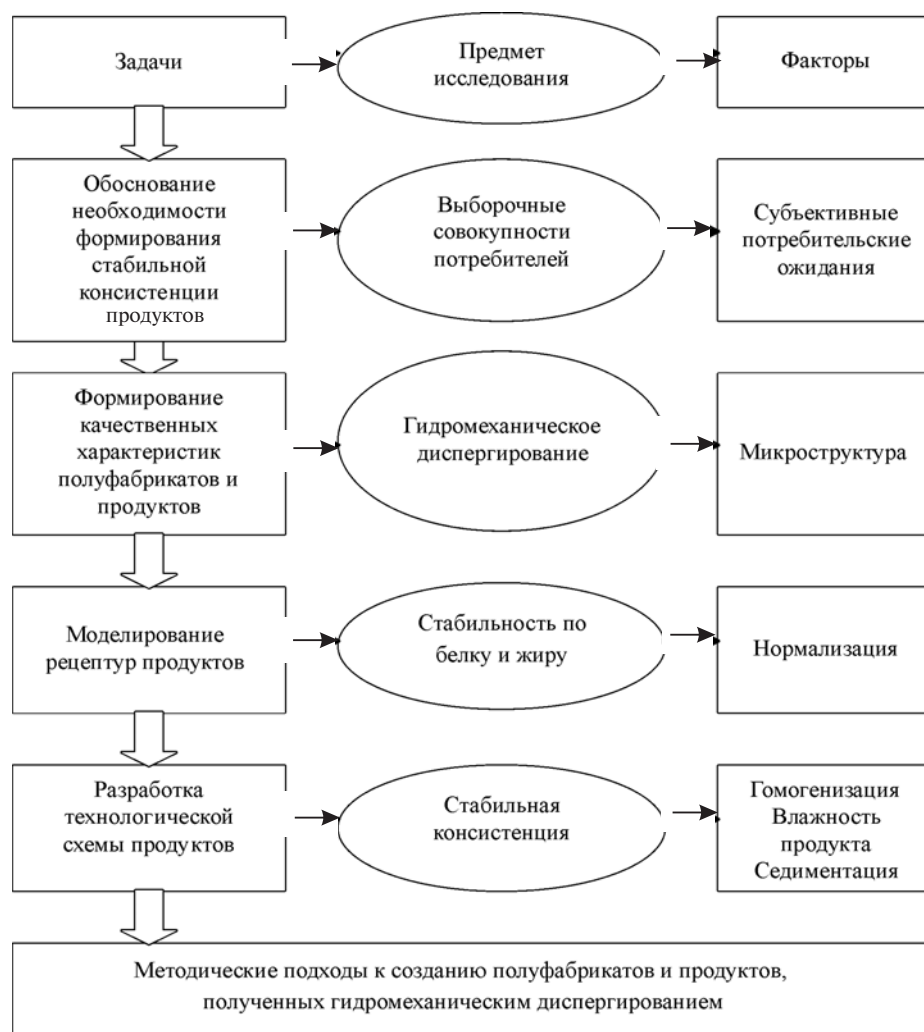


Рис. 1. Методические подходы к созданию полуфабрикатов и продуктов, полученных гидромеханическим диспергированием

тематическими или экспериментальными методами исследуют процессы седиментации и формулируют требования для разработки рецептуры продукта, позволяющей получить продукт со стабильной консистенцией.

На третьем этапе предложено соблюдать в сырье определенный баланс белка и жира путем использования в рецептуре двух основных компонентов – ядра и жмыха кедрового ореха. Одна из возможных рецептур продукта из кедрового орехового сырья, представленная в таблице, отражает общий принцип создания описываемых продуктов.

Такой способ предотвращает появление дисбаланса между компонентами продукта и способствует получению однородной стабильной консистенции. Немаловажно, что стоимость кедрового жмыха примерно в 2 раза ниже стоимости ядра кедрового ореха, что позволяет значительно снизить цену готового продукта.

Примерная рецептура продукта на основе кедрового сырья

Компонент	Рецептура		Биохимический состав, %				
	кг	%	Белок	Жир	Зола	Углево- ды	Влага
Ядро кедрового ореха	250	25	16,80	54,00	2,23	24,89	2,08
Жмых кедрового ореха	450	45	38,40	18,00	5,42	32,38	5,80
Вода	300	30	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Итого...	1000	100	21,5	21,6	2,99	20,79	33,13

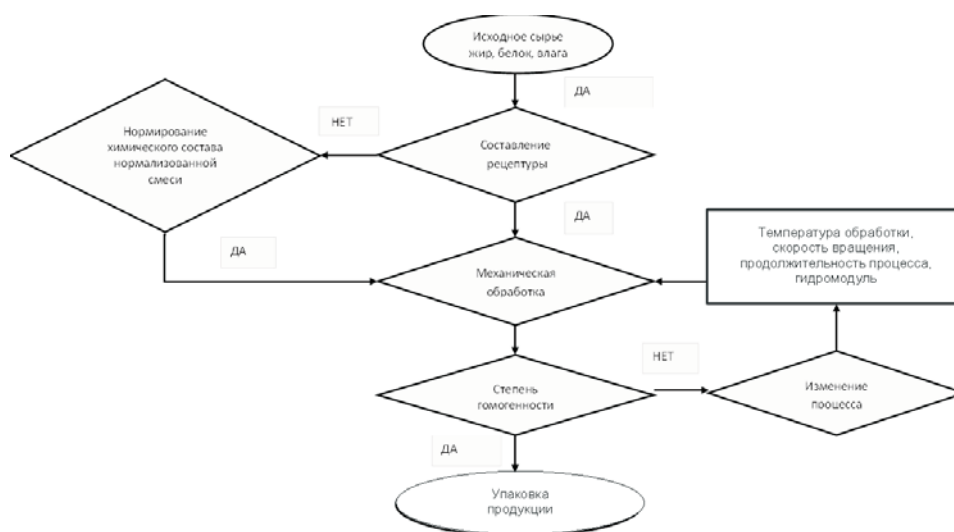


Рис. 2. Примерная схема технологического процесса с учетом возможных отклонений от требуемого результата на каждом этапе

На четвертом этапе разработана принципиальная схема технологического процесса производства полуфабрикатов и продуктов, в которой учтены возможные погрешности технологического этапа производства продукта и предусмотрены способы их исправления (рис. 2).

На заключительном, пятом, этапе составлена схема методических подходов к созданию полуфабрикатов и продуктов путем гидромеханического диспергирования ядра и жмыха кедрового ореха.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, можно сформулировать основные положения методических подходов к созданию полуфабрикатов и продуктов путем гидромеханического диспергирования ядра кедрового ореха:

- определение параметров «идеального продукта» с учетом потребительских предпочтений перед разработкой новой технологии;
- исследование порядка закономерностей формирования качественных характеристик дисперсных систем полуфабрикатов и продуктов;
- составление рецептуры и технологической схемы производства на основе выявленных закономерностей.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Дегтерёва Н.В. Исследование состава кедрового масла // Пищевые продукты и здоровье человека: материалы III Всерос. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых. – Кемерово, 2010. – С. 99–100.
2. Бех И.А. Перспективы освоения ресурсов кедрового ореха в лесах Сибири // География и природные ресурсы. – 2006. – № 2. – С. 119–123.
3. Игнатенко М.М. Сибирский кедр. – М.: Наука, 1988. – 162 с.
4. Экспертиза дикорастущих плодов, ягод и травянистых растений: Качество и безопасность / И.Э. Цапалова, М.Д. Губина, О.В. Голуб и др.; под. общ. ред. В.М. Позняковского. – Новосибирск: Сибирское университетское изд-во, 2005. – 213 с.
5. Руш В.А., Лизунова В.В. Жир ореха сибирского // Масложир. пром-сть. – 1967. – № 5. – С. 13–15.
6. Руш В.А., Лизунова В.В. Физические и химические показатели кедрового масла // Известия вузов: Пищевая технология. – 1968. – № 3. – С. 7–9.
7. Руш В.А., Лизунова В.В. Макро- и микроэлементы кедровых орехов // Вопр. питания. – 1969. – Т. 2. – С. 52–55.
8. Прохорова Л.Т., Горшкова Э.И., Краснобородко В.И. Химический состав масел из семян томатов, люпина, амаранта, кедра // Масложир. пром-сть. – 1993. – № 1. – С. 6–10.
9. Егорова Е.Ю., Резниченко И.Ю., Бочкарев М.С. и др. Разработка новых кондитерских изделий с использованием нетрадиционного сырья // Техника и технология пищевых производств. – 2014. – № 3. – С. 31–37.
10. Ефремов А.А., Гончаров Д.А., Забродина С.В. Научные подходы к комплексной переработке недревесной продукции сосны сибирской (кедра) // Вестн. Красноярского ГАУ. – 2006. – № 10. – С. 318–327.
11. Ефремов А.А., Гончаров Д.А., Карапчук К.А. Особенности химического состава жмыха кедровых орехов // Новые достижения в химии и хим. технологии растительного сырья: материалы III Всерос. науч. конф. – Барнаул, 2007. – Кн. 2. – С. 144–148.
12. Балабышко А.М. Гидромеханическое диспергирование. – М.: Наука, 1998. – 331 с.

Поступила в редакцию 19.10.2015

V.B. MAZALEVSKIY, Candidate of Science in Engineering, Senior Researcher,
K.N. NITSIEVSKAYA, Candidate of Science in Engineering, Senior Researcher,
O.K. MOTOVILOV, Doctor of Science in Engineering, Director

Siberian Research Institute of Technology and Processing of Agriproducts

Krasnoobsk, Novosibirsk Region, 630501, Russia

e-mail: aksuta88@bk.ru

METHODOLOGICAL APPROACHES
TO DEVELOPING FOODSTUFFS FROM PINE NUT KERNELS

There are discussed data on high biological and physiological nutritive value of pine nuts containing full value easily digestible proteins, unsaturated fatty acids, vitamins and minor elements. The methodological approaches are described to develop a number of new technologies for producing semi-finished products and foodstuffs from pine nut kernels. Consumers' preferences are taken into account as one of the basic principles for modeling organoleptic characteristics of the foodstuffs. It is recommended to use a hydromechanical dispersion of pine nut raw material for obtaining homogenous consistency of the foodstuffs. The basic reasons, which determine properties of pine nut products' consistency, are highlighted. It is suggested to carry out normalization of the chemical composition of polydisperse products as a stabilizing factor. There is given a schematic diagram of development and production of standard products from pine nut raw material by the hydromechanical dispersion method. There is suggested a general scheme of methodological approaches to the production of semi-finished products and foodstuffs from pine nut kernel and pomace.

Keywords: dispersion, pine nut, pomace, methodological approaches, semi-finished products.