

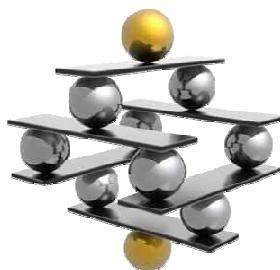
РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ НАУК

Государственное научное учреждение Краснодарский
научно-исследовательский институт хранения и
переработки сельскохозяйственной продукции
(ГНУ КНИИХП Россельхозакадемии)

*МЕЖДУНАРОДНАЯ
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ*

**«ИННОВАЦИОННЫЕ ПИЩЕВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В
ОБЛАСТИ ХРАНЕНИЯ И ПЕРЕРАБОТКИ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО СЫРЬЯ:
*фундаментальные и прикладные аспекты»***

24 - 25 мая 2012 года



ПРОГРАММА КОНФЕРЕНЦИИ

Геленджик - 2012

ПРОГРАММА КОНФЕРЕНЦИИ

Заезд участников конференции

среда 23 мая 2012г.,

г. Геленджик, микрорайон Магнолия, 4, отель «Крузиз»

Регистрация

четверг 24 мая 2012г., 09.00 ч.

конференц-зал отеля «Крузиз»

Начало работы конференции

четверг 24 мая 2012г., 10.00 ч.

конференц-зал отеля «Крузиз»

*Вступительное слово: **Шазо Рамазан Измаилович**, директор ГНУ КНИИХП Россельхозакадемии, член-корр. РАСХН, д.т.н., профессор*

Приветствие участников конференции:

***Лисицын Андрей Борисович**, Вице-президент Российской академии сельскохозяйственных наук, академик РАСХН, д.т.н., профессор*

Доклады:

- 1. ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ И ПРИКЛАДНЫЕ АСПЕКТЫ ИННОВАЦИОННЫХ ПИЩЕВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ВСТУПЛЕНИИ РОССИИ В ВТО** ***Шазо Рамазан Измаилович**, директор ГНУ КНИИХП Россельхозакадемии, член-корр. РАСХН, д.т.н., профессор*
- 2. АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ГИГИЕНЫ ПИТАНИЯ – Клиндухов Валерий Павлович**, *руководитель Управления Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Краснодарскому краю, к.т.н.*
- 3. АПРОБАЦИЯ И РЕАЛИЗАЦИЯ ПРОГРАММЫ «ШКОЛЬНОЕ ПИТАНИЕ» В УСЛОВИЯХ Г. КРАСНОДАРА – Альшева Наталья Ивановна**, *председатель комитета по вопросам экономики торговли, сельского хозяйства и предпринимательства городской Думы г. Краснодар, директор комбината школьного питания №1, **Косинкова Ирина Алексеевна**, руководитель управления торговли и бытового обслуживания населения муниципального образования г. Краснодар, к.т.н.*
- 4. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ РЕЗЕРВЫ НАРАЩИВАНИЯ ПРОИЗВОДСТВА ВЫСОКОКАЧЕСТВЕННОЙ ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНОЙ ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА И ПТИЦЕВОДСТВА – Казарян Роберт Вrameвич**, *зав. отделом функциональных продуктов и экологической безопасности ГНУ КНИИХП Россельхозакадемии, д.т.н., профессор*

- 5. ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРИ ПЕРЕРАБОТКЕ КРАХМАЛСОДЕРЖАЩЕГО СЫРЬЯ** – *Андреев Николай Руфеевич*, директор ГНУ ВНИИ крахмалопродуктов Россельхозакадемии, член-корр. РАСХН, д.т.н., профессор
- 6. ФУНДУМЕНТАЛЬНЫЕ И ПРИКЛАДНЫЕ АСПЕКТЫ КОМПЛЕКСНОЙ ПЕРЕРАБОТКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО СЫРЬЯ В ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ** – *Савенкова Татьяна Валентиновна*, зам. директора по научной работе ГНУ ВНИИ кондитерской промышленности Россельхозакадемии, д.т.н.
- 7. СОКИ С МЯКОТЬЮ ДЛЯ ДЕТСКОГО ПИТАНИЯ НА ОСНОВЕ МОРКОВНОГО СОКА ПРЯМОГО ОТЖИМА АСЕПТИЧЕСКОГО КОНСЕРВИРОВАНИЯ** – *Стигайло Ирина Николаевна*, ведущий научный сотрудник, ассистент кафедры ФХМСП Белорусского государственного технологического университета, к.т.н.
- 8. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАСТИТЕЛЬНЫХ ДОБАВОК КОРРЕГИРУЮЩЕГО ДЕЙСТВИЯ ДЛЯ СНИЖЕНИЯ ТОКСИЧНОСТИ ТАБАЧНОГО ДЫМА СИГАРЕТ** – *Шкидюк Марина Владимировна*, заместитель заведующего лабораторией технологии производства табачных изделий

12 ч. 50 мин. – 13 ч.30 мин. – перерыв, кофе-брейк

- 9. ОСОБЕННОСТИ ПРОЯВЛЕНИЯ ПЕКТИНОВЫМИ ВЕЩЕСТВАМИ СОРБЦИОННЫХ СВОЙСТВ** – *Кондратенко Владимир Владимирович*, зав. отделом хранения и комплексной переработки с/х сырья ГНУ КНИИХП Россельхозакадемии, к.т.н., доцент
- 10. ДИФФУЗИОННО-ПРЕССОВОЕ ИЗВЛЕЧЕНИЕ САХАРОЗЫ – РАДИКАЛЬНЫЙ СПОСОБ СОКРАЩЕНИЯ ЭНЕРГОЗАТРАТ ПРИ ПЕРЕРАБОТКЕ СВЕКЛОСЫРЬЯ** – *Городецкий Владимир Олегович*, зав. отделом технологии сахара и сахаристых продуктов ГНУ КНИИХП Россельхозакадемии, к.т.н.
- 11. ТЕРМОСТАБИЛЬНОСТЬ ПЕРОКСИДАЗЫ И ПОЛИФЕНОЛОКСИДАЗЫ В ИНУЛИНСОДЕРЖАЩЕМ СЫРЬЕ** – *Кожухова Марина Александровна*, доцент кафедры ТМиКП ФГБОУ ВПО КубГТУ, к.т.н., доцент
- 12. ВЛИЯНИЕ РАЗМЕРА И ОДНОРОДНОСТИ КРИСТАЛЛОВ САХАРА В УТФЕЛЯХ ПОСЛЕДНЕЙ КРИСТАЛЛИЗАЦИИ НА КАЧЕСТВО ТОВАРНОГО САХАРА И СОДЕРЖАНИЕ САХАРОЗЫ В МЕЛАССЕ** – *Люсый Игорь Николаевич*, в.н.с. лаборатории получения и очистки сахаросодержащих продуктов ГНУ КНИИХП Россельхозакадемии, к.т.н.

13. СОСТОЯНИЕ СТРУКТУРЫ ЗАМОРОЖЕННЫХ ФРУКТОВЫХ ДЕСЕРТОВ ПРИ ХРАНЕНИИ - *Чижова Полина Борисовна*, младший научный сотрудник лаборатории мороженого ГНУ ВНИИ холодильной промышленности Россельхозакадемии

14. ВОПРОСЫ ПРОИЗВОДСТВА ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ РАСТЕНИЕВОДСТВА, ОТВЕЧАЮЩЕЙ ТРЕБОВАНИЯМ МЕЖДУНАРОДНЫХ СТАНДАРТОВ ПО ПОКАЗАТЕЛЯМ КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ – *Григорьев Александр Алексеевич*, заведующий лабораторией экологической безопасности ГНУ КНИИХП Россельхозакадемии, к. т. н.

15. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ОБОСНОВАНИЕ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ПРОЦЕССА ГИДРАТАЦИИ ФОСФОЛИПИДОВ – *Харченко Анастасия Николаевна*, студентка 4-го курса специальности 080401-Товароведение и экспертиза товаров ФГБОУ ВПО КубГТУ, *Дубровская Ирина Александровна*, аспирантка очной формы обучения кафедры технологии жиров, косметики и экспертизы товаров ФГБОУ ВПО КубГТУ

пятница 25 мая 2012 г., 10.00 ч.

конференц-зал отеля «Круиз»

КРУГЛЫЙ СТОЛ

На круглом столе будут рассмотрены вопросы экологического нормирования работы пищевых предприятий, использования побочных продуктов и отходов пищевых производств, а также требования к качеству и безопасности пищевой продукции.

Обсуждение и принятие решения конференции.

Лисовой Вячеслав Витальевич, секретарь конференции, заместитель директора по научной работе ГНУ КНИИХП Россельхозакадемии, к. т. н.

12 ч. 00 мин. – 12 ч.40 мин. – перерыв, кофе-брейк

14 ч. 00 мин. – Экскурсионная поездка

РЕШЕНИЕ

Международной научно-практической конференции
«Инновационные пищевые технологии в области хранения и переработки сельскохозяйственного сырья: фундаментальные и прикладные аспекты»

Время проведения:
24-25 мая 2012 года

Место проведения:
г. Геленджик, Краснодарский край, РФ

Государственное научное учреждение Краснодарский научно-исследовательский институт хранения и переработки сельскохозяйственной продукции Российской академии сельскохозяйственных наук организовал и провел Международную научно-практическую конференцию *«Инновационные пищевые технологии в области хранения и переработки сельскохозяйственного сырья: фундаментальные и прикладные аспекты»* (далее – Конференция).

В Конференции приняли участие ведущие ученые и специалисты пищевой промышленности, Комитета по вопросам экономики, торговли, сельского хозяйства и предпринимательства Городской думы МО г. Краснодар, Управления Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Краснодарскому краю (Роспотребнадзор), Управления торговли и бытового обслуживания населения администрации МО г. Краснодар, а также иностранные гости.

С учетом вступления России в ВТО, а также в условиях постоянно растущих цен на энергоносители особую важность приобретает поиск инновационных путей решения проблем пищевых технологий и технических решений их реализации в области хранения и переработки сельскохозяйственного сырья, направленных на минимизацию затрат, связанных с производством пищевой продукции, повышением ее качества, безопасности и физиологической ценности.

При этом существенный вклад может внести освоение инновационных технологических процессов и приемов на основе новейших физико-химических и биотехнологических методов (при получении и переработке растительных масел, в консервном производстве, при переработке сахарной свеклы, молока, мяса, при хранении и переработке зерна, плодовоовощной продукции), а также рационального использования вторичных ресурсов перерабатывающих производств.

В ходе работы Конференции были рассмотрены:

- информационно-аналитическое обеспечение, долгосрочное прогнозирование и планирование;
- разработка технологических процессов в области хранения и переработки сельскохозяйственного сырья с учетом их аппаратного оформления;

- подготовка производства плодоовощной продукции к соблюдению требований по показателям качества и безопасности стран участниц ВТО;
- создание перспективных (инновационных) продуктов питания;
- отработка эффективных схем финансирования с целью привлечения заинтересованных инвесторов;
- подготовка квалифицированных кадров для освоения новых пищевых производств, в том числе кадров высшей квалификации;
- управление процессами маркетинга, производства, НИОКР, финансирования, кадрового обеспечения, как единым целым.

I. Конференция считает приоритетными работы, направленные на:

– изучение и систематизацию основных закономерностей контроля и управления системой взаимосвязанных технологических воздействий на сельскохозяйственное сырье и пищевые продукты на всех этапах производства, переработки, хранения и реализации (сквозные аграрно - пищевые технологии);

– разработку и развитие теоретических и научно-практических основ применения современных биотехнологических процессов и физико-химических методов обработки сельскохозяйственного сырья при создании высокоэффективных технологий БАД, пищевых продуктов общего, функционального и специализированного назначения;

– создание обобщающих объективных критериев разработки технологий производства пищевых продуктов направленного биокорректирующего действия на основе принципов пищевой комбинаторики и биотехнологических приемов;

– освоение экологически безопасных, ресурсосберегающих технологий и технических средств для консервирования, упаковывания, хранения и транспортирования сельскохозяйственного сырья и пищевых продуктов;

– разработку нормативного или технического документа, регламентирующего требования, предъявляемые к разработке технического задания на создание и постановку на производство пищевой продукции;

– разработку и реализацию программы перевода АПК РФ по производству плодоовощной продукции, отвечающей современным требованиям стран участниц ВТО.

В целом, практически все отмеченные направления должны быть объединены в единый гармоничный комплекс работ по созданию инновационных пищевых технологий конкурентоспособных БАД, продуктов питания высокого качества и кормовых продуктов.

II. Конференция считает целесообразным:

1. Обратиться в Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии РФ (Росстандарт) с предложением о необходимости разработки нормативного документа, регламентирующего

требования, предъявляемые к техническому заданию по созданию и постановке на производство пищевой продукции.

2. Поручить ГНУ КНИИХП Россельхозакадемии выступить в качестве головной организации для разработки нормативного документа регламентирующего требования, предъявляемые к техническому заданию по созданию и постановке на производство пищевой продукции, с привлечением отраслевых НИИ Россельхозакадемии.

3. ГНУ КНИИХП Россельхозакадемии совместно со специалистами Комитета по вопросам экономики, торговли, сельского хозяйства и предпринимательства Городской думы МО г. Краснодар, Управления Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Краснодарскому краю (Роспотребнадзор), Управления торговли и бытового обслуживания населения администрации МО г. Краснодар продолжить работу по реализации Муниципальной ведомственной целевой программы «Школьное питание» и разработать матрицу для ее широкого освоения в других регионах РФ.

4. Провести в 2013 году III Международную научно-практическую конференцию, посвященную 25-летию юбилею ГНУ КНИИХП Россельхозакадемии.

5. Обратиться в Администрацию Краснодарского края с предложением подключить ГНУ КНИИХП Россельхозакадемии к разработке программы по производству плодоовощной продукции отвечающей международным требованиям стран участниц ВТО.

Российская Академия сельскохозяйственных наук

Государственное научное учреждение
Краснодарский НИИ хранения и переработки
сельскохозяйственной продукции



**ИННОВАЦИОННЫЕ
ПИЩЕВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
В ОБЛАСТИ ХРАНЕНИЯ
И ПЕРЕРАБОТКИ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО
СЫРЬЯ :
ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ
И ПРИКЛАДНЫЕ АСПЕКТЫ**

материалы Международной
научно-практической конференции
24-25 мая 2012 г.



Российская Академия сельскохозяйственных наук

Государственное научное учреждение
Краснодарский НИИ хранения и переработки сельскохозяйственной продукции

**ИННОВАЦИОННЫЕ ПИЩЕВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
В ОБЛАСТИ ХРАНЕНИЯ И ПЕРЕРАБОТКИ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО СЫРЬЯ:
ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ
И ПРИКЛАДНЫЕ АСПЕКТЫ**

материалы

Международной научно-практической конференции

24–25 мая 2012 г.

Краснодар

2012

УДК 664-03
ББК 36+ 36-9
И66

И66 Инновационные пищевые технологии в области хранения и переработки сельскохозяйственного сырья: фундаментальные и прикладные аспекты : материалы Междунар. науч.-практ. конф. 24–25 мая 2012 г. / Рос. акад. с.-х. наук, Гос. науч. учреждение Краснодар. НИИ хранения и переработки с.-х. продукции; под общ. ред. член-корр. РАСХН, д-ра техн. наук, проф. Р.И. Шаззо. – Краснодар : Издательский Дом – Юг, 2012. – 278 с.

ISBN 978-5-91718-184-4

В сборнике материалов конференции представлены материалы научных исследований в области хранения и переработки сельскохозяйственного сырья.
Материалы, помещенные в сборнике, печатаются по авторским оригиналам.

Редакционная коллегия:

Председатель – доктор технических наук, профессор Шаззо Р.И.
Члены коллегии: кандидат технических наук Лисовой В.В.;
кандидат технических наук Екутеч Р.И.;
кандидат технических наук Кондратенко В.В.;
кандидат технических наук Лисовая Е.В.;
старший научный сотрудник Ручкин В.С.

ББК 36+ 36-9
УДК 664-03

ISBN 978-5-91718-184-4

© ГНУ КНИИХП
Россельхозакадемии, 2012
© ООО «Издательский Дом – Юг», 2012

ОГЛАВЛЕНИЕ

Шаззо Р.И.

Фундаментальные и прикладные аспекты инновационных
пищевых технологий при вступлении России в ВТО 11

Улитко В.Е., Васильев В.Ф., Купина В.А., Казарян Р.В.

Дополнительные резервы наращивания производства высококачественной
экологически безопасной продукции животноводства и птицеводства 14

Шаззо Р.И., Матвиенко А.Н., Лисовой В.В., Лисовая Е.В.

Качество разработки технического задания – основа
высоких потребительских свойств пищевой продукции 20

РАЗДЕЛ 1.

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ХРАНЕНИЯ

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО СЫРЬЯ 23

Касьянов Г.И., Грачев А.В., Ильченко Г.П.

Совершенствование технологии хранения плодоовощной продукции 25

Kasyanov G.I., Grachev A.V., Ilchenko G.P.

Improvement of the technology of storage of fruit and vegetable products 25

Миргородская А.Г., Бедрицкая О.К., Дон Т.А.

Особенности хранения некурильных табачных изделий 30

Mirgorodskay A.G., Bedritskay O.K., Don T.A.

Peculiarities of non smoking tobacco products storage 30

Надыкта В.Д., Барышев М.Г., Касьянов Г.И., Джимаков С.С., Торголов Д.В.

О влиянии электромагнитного поля низких частот на всхожесть семян
пшеницы и подсолнечника 33

Nadykta V.D., Baryshev M.G., Kasyanov G.I., Jimak S.S., Torgolov D.V.

On the influence of low frequency electromagnetic fields on seed germination of
wheat and sunflower 33

Чижова П.Б., Творогова А.А.

Состояние структуры замороженных фруктовых десертов при хранении 39

Chizhova P.B., Tvorogova A.A.

The frozen fruit desert structure condition at storage 39

РАЗДЕЛ 2.

ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ К ФОРМИРОВАНИЮ

ПОЛИКОМПОНЕНТНЫХ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ 43

Войченко О.Н., Шумская Э.И., Дубровская И.А., Бутина Е.А.

Создание и стабилизация пищевых дисперсных систем 45

Voichenko O.N., Shumskaya E.I., Dubrovskaya I.A., Butina E.A.

Creation and stabilization of food disperse systems 45

<i>Иванова Е.Е., Запорожский А.А., Лазорская А.С., Басова Е.В.</i>	
Биохимические показатели сырья как основа конструирования рецептур продуктов функционального назначения	49
<i>Ivanova E.E., Zaporozhsky A.A., Lazorskaya A.S., Basova E.V.</i>	
Biochemical parameters of raw materials as the base of functional food products for mula development	49
<i>Казарян Р.В., Корастилёва Н.Н., Лычкина Л.В., Купина В.А., Павленко С.Г.</i>	
Разработка технологии напитков лечебно-профилактического назначения	52
<i>Kazarian R.V., Korastileva N.N., Lychkina L.V., Kupina V.A., Pavlenko S.G.</i>	
Development the technology of drinks for health care and profilactic properties	52
<i>Касьянов Д.Г.</i>	
Особенности производства продуктов питания для людей, вынужденных вести малоподвижный образ жизни	56
<i>Kasyanov D.G.</i>	
Peculiarity the production of food for people with a sedentary lifestyle	56
<i>Кондратенко В.В., Кондратенко Т.Ю.</i>	
Особенности проявления пектиновыми веществами сорбционных свойств	59
<i>Kondratenko V.V., Kondratenko T.Y.</i>	
Peculiarity of sorption properties by pectin substances	59
<i>Лычкина Л.В., Корастилёва Н.Н., Юрченко Н.Н., Матвиенко А.Н.</i>	
Перспективные технологии производства продуктов диабетического назначения	66
<i>Lychkina L.V., Korastileva N.N., Yurchenko N.N., Matvienko N.A.</i>	
The future directed technologies of production the diabetic destined food products	66
<i>Касьянов Г.И., Ревенко М.Г., Квасенков О.И.</i>	
Конструирование продуктов питания для людей пожилого и преклонного возраста	69
<i>Kasyanov G.I., Revenko M.G., Kvasenkov O.I.</i>	
Constructing the food products for former and senior age people	69
<i>Тугуз И.М., Лисовой В.В., Бондаренко Е.Ю.</i>	
Исследование влияния БАД из топинамбура на технологические свойства фарша	73
<i>Tuguz I.M., Lisovoi V.V., Bondarenko E.U.</i>	
BAD influence jerusalem artichoke on the technological properties ground	73
<i>Хатко З.Н.</i>	
Композиция для изготовления тонизирующих напитков	76
<i>Khatko Z.N.</i>	
Composition for producing the tonic drinks	76
<i>Черненко А.В., Алтуньян М.К.</i>	
Функциональные продукты питания для детей	79
<i>Chernenko A.V., Altunyan M.K.</i>	
Functional foods for children	79
<i>Шнейдер Д.В.</i>	
Безглютеновые смеси для выпечки	82
<i>Shneyder D.V.</i>	
Gluten-free bakery premixes	82

**РАЗДЕЛ 3.
ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ КОМПЛЕКСНОЙ ПЕРЕРАБОТКИ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО СЫРЬЯ 87**

Аксенова Л.М., Савенкова Т.В.

Фундаментальные и прикладные аспекты комплексной переработки
сельскохозяйственного сырья в инновационных технологиях
кондитерских изделий 89

Aksyonova L.M., Savenkova T.V.

Fundamental and applied aspects of complex processing the agricultural
raw materials within innovative confectionery technologies 89

Андреев Н.Р., Лукин Н.Д.

Инновационные технологии при переработке крахмалсодержащего сырья 93

Andreev N.R., Lukin, N.D.

Innovative technology during the processing of starch-containing RAW 93

Белякова З.П., Самойленко Н.П., Белинская Н.Г., Громова Л.И.

Качество табачного сырья типов Вирджиния и Берлей 96

Beliakova Z.P., Samoilenko N.P., Belinskaya N.G., Gromova L.I.

Quality of Virginia and Burley tobaccos 96

Волков Н.В., Лукин Н.Д., Кривцун Л.В.

Применение мембранной технологии для очистки и концентрирования
картофельного сока 99

Volkov N.V., Lukin N.D., Krivtsun L.V.

Membrane application for cleaning and tehnoglogii
kontsenntrirovaniya potato juice 99

Гулюк Н.Г., Пучкова Т.С., Пухало Д.М.

Кинетика сушки семян подсолнечника инфракрасным излучением 103

Gulyuk N.G. Puchkova T.S., Pihalo D.M.

Drying kinetics of sunflower seeds by infrared radiation 103

Егорова З.Е., Стигайло И.Н., Зеленкова Е.Н., Шачек Т.М., Патея Е.С.

Соки с мякотью для детского питания на основе морковного сока
прямого отжима асептического консервирования 107

Yegorova Z.Y., Stigailo I.N., Zelenkova E.N., Shachek T.M., Patey E.S.

Juices with pulp from direct pressing carrot juice of
aseptic preservation for baby food 107

Елисеева Л.Г., Блиникова О.М.

Сравнительная характеристика плодов рябины обыкновенной,
выращиваемой в условиях ЦЧР РФ 111

Eliseeva L.G., Blinnikova O.M.

Comparative characteristics of the mountain ash fruit, grown in the conditions of
the central black earth region of the Russian federation 111

Жабенцова О.А.

Исследования хранения кальянных смесей 116

Zhabentsova O.A.

Researches on hookah tobacco storage 116

Касьянов Г.И., Сязин И.Е.	
Технология криогидратных порошков из растительного сырья	120
Kasyanov G.I., Syazi I.E.	
Technology of cryohydrate powders from vegetative raw materials	120
Кондратенко В.В., Купин Г.А., Кондратенко Т.Ю., Купина В.А.	
Особенности извлечения пектиновых веществ из растительной ткани	124
Kondratenko V.V., Kupin G.A., Kondratenko T.Y., Kupina V.A.	
Percularity of pectin extraction from plant tissue	124
Лукина Г.Д., Кудашев С.Н., Пушкар Т.Д.	
Голосеменной овес – источник получения ценных пребиотиков	129
Lukina G.D., Kudashev S.N., Pushkar T.D.	
Huii-less oats is a source of obtaining of valuable prebiotics	129
Миргородская А.Г., Шкидюк М.В., Дон Т.А.	
Использование растительных добавок корректирующего действия для снижения токсичности дыма сигарет	133
Mirgorodskaya A.G., Shkidiuk M.V., Don T.A.	
Utilization plant additives with corrective properties for decreasing toxicity of cigarette smoke	133
Римарева Л.В., Лозанская Т.И., Худякова Н.М.	
Исследование биотрансформации зерновой барды в кормовые продукты при использовании ВСР пищевой промышленности	137
Rimareva L.V., Lozanskaya T.I., Khudyakova N.M.	
Study on biotransformation of corn distillers in feed product using SRM of food industry	137
Харченко А.Н., Дубровская И.А., Бутина Е.А.	
Экспериментальное обоснование интенсификации процесса гидратации фосфолипидов	142
Kharchenko A.N., Dubrovskaya I.A., Butina E.A.	
Experimental reasoning of phospholipids hydration process intensification	142
Чугунный Е.А., Гнучих Е.В., Ястребова А.И., Громова Л.И.	
Исследование по разработке технологии изготовления нюхательного табака	146
Chugunnyy E.A., Gnuchikh E.V., Yastrebova A.I., Gromova L.I.	
Research by elaborating the manufacturing technology of snuff	146
Шаззо Р.И., Лисовой В.В., Тугуз И.М.	
Состав физиологически ценных ингредиентов полифункциональной БАД растительного происхождения	150
Shazzo R.I., Lisovoi V.V., Tuguz I.M.	
Composition of ingredients physiologically multifunctional vegetable supplements	150

РАЗДЕЛ 4.

ПЕРЕДОВЫЕ МЕТОДЫ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ

СЫРЬЯ И ГОТОВОЙ ПРОДУКЦИИ 155

Григорьев А.А., Шаззо Р.И., Бородихин А.С.

Вопросы производства пищевой продукции растениеводства, отвечающей требованиям международных стандартов по показателям качества и безопасности 157

Grigoriev A.A., Shazzo R.I., Borodihin A.S.

Issues of the production of the food crop production, meeting the requirements of the international standards regarding quality indices and safety 157

Дымар О.В., Мартынович И.С., Беспалова Е.В., Миклух И.В.

Применение селективных методов как способов деминерализации молочного сырья 162

Dymar O.V., Martynovich I.S., Vespalova E.V., Miklukh I.V.

Application of selective methods as ways of demineralization of dairy raw materials 162

Егорова З.Е., Никитенко А.Н., Стасевич О.В., Шуниборова Т.И.

Применение оптимизированных методов количественного выявления микроорганизмов в пищевых продуктах и напитках 167

Yegorova Z.Y., Nikitenko A.N., Stasevich O.V., Shuniborova T.I.

Using modern quantitative microbiological methods testing of food and drinks 167

Казеннова Н.К., Шнейдер Д.В.

Определение цвета макаронных изделий на коллориметре Conika Minolta 172

Kazennova N.K., Shneyder D.V.

Estimation of color on Conika Minolta 172

Кандашкина И.Г., Белякова З.П., Громова Л.И.

Контроль качества табачных листьев по содержанию никотина в период созревания 177

Kandashkina I.G., Belyakova Z.P., Gromova L.I.

Abstract quality control of tobacco leaves by estimating nicotine content in the stage of maturing 177

Касьянов Г.И., Сязин И.Е.

Методика по определению реологических характеристик замороженных растительных продуктов 181

Kasyanov G.I., Syazin I.E.

The definition method of rheological characteristics of frozen vegetative raw materials 181

Кожухова М.А., Гудима А.И.²

Термостабильность пероксидазы и полифенолоксидазы в инулинсодержащем сырье 186

Kozhukhova M.A., Gudima A.I.²

The thermal stability of peroxidase and polyphenol oxidase from inulin-containing crops 186

Пащенко В.Н., Герасименко Е.О., Бутина Е.А., Тарасова Н.Б.

Сравнительная оценка требований, предъявляемых к качеству фосфатидных концентратов и лецитинов 190

Pashchenko V.N., Gerasimenko E.O., Butina E.A., Tarasova N.B.

Comparison of the requirements for quality phosphatide concentrate and lecithin 190

Прудников С.М., Лисовая Е.В., Агафонов О.С., Тарасова Н.Б. Эффективность применения метода ядерно-магнитной релаксации для оценки качества жидких растительных лецитинов	194
Prudnikov S.M., Lisovaya E.V., Agafonov O.S., Tarasova N.B. The efficiency of the application of the method of nuclear magnetic relaxation for the assessment of the quality of liquid vegetable lecithins	194
Семенов Г.В., Коробейникова Т.В., Краснова И.С. Оценка антиоксидантной активности сухого коровьего молока и молозива	197
Semenov G.V., Korobeynikova T.V., Krasnova I.S. Evaluation of antioxidant activity of dry cow's milk and colostrum	197
Тулякова Т.В., Фурсова Н.А., Соломатов А.А. Внедрение системы НАССР на дрожжевых заводах России – гарантия безопасности их продукции	200
Tulyakova T.V., Fursova N.A., Solomatov A.A. Implementation of the HACCP system in yeast plants of Russia is a guarantee of the safety of their products	200
Казённов И.В., Казеннова Н.К., Шнейдер Д.В. Биологическое тестирование безглютеновых продуктов	204
Kazennov I.V., Rfzennova N.K., Shneyder D.V. The method of biological evaluation of gluten-free products	204

РАЗДЕЛ 5. ПРОЦЕССЫ, МАШИНЫ, АППАРАТЫ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ 209

Белозеров Г.А., Андреев С.П. Актуальные проблемы развития холодильного хранения сельскохозяйственного сырья и готовой продукции	211
Belozеров G.A., Andreev S.P. Development of cold storage for agricultural raw and ready food products	211
Беляева С.С., Демидов С.Ф., Вороненко Б.А. Оптимизация процесса инфракрасной сушки с электроподводом зародышей пшеничных	219
Belyaeva S.S., Demidov S.F., Voronenko B.A. Intensification of wheat germ drying by infrared radiation with a power supply	219
Демидов А.С., Демидов С.Ф., Вороненко Б.А. Кинетика сушки семян подсолнечника инфракрасным излучением	223
Demidov A.S., Demidov S.F., Voronenko B.A. Drying kinetics of sunflower seeds by infrared	223
Заславец А.А., Косачев В.С., Кошевой Е.П., Схляхов А.А. Экспериментальные исследования мембранного эмульгирования	229
Zaslavets A.A., Kosachev V.S., Koshevoy E.P., Shalyhov A.A. Experimental researches of membrane emulsification	229
Белозеров Г.А., Корниенко В.Н., Руденко Г.С. Корреляционный анализ энергоэффективности холодильных камер	232
Belozеров G.A., Kornienko V.N., Rudenko G.C. Correlation analysis of energy efficiency of cold rooms	232

Меретуков З.А., Кошевой Е.П., Латин Н.Н. Экструзионная обработка – перспективный способ подготовки растительных материалов к экстракции	237
Meretucov Z.A., Koshevoy E.P., Latin N.N. Extrusion processing – the perspective way of preparation of vegetative materials to extraction	237
Ободов Д.А., Демидов С.Ф., Вороненко Б.А. Кинетика сушки бурых водорослей инфракрасным излучением	240
Obodov D.A., Demidov S.F., Voronenko B.A. The kinetics of drying of brown algae by infrared radiation	240
Подгорный С.А., Косачев В.С., Кошевой Е.П. Постановка задачи сушки зерна с использованием потенциалов массопереноса	243
Podgorny S.A., Kosachev V.S., Koshevoy E.P. Statement of the problem of drying of grain with use of potentials mass transfer	243
Семенов Г.В., Булкин М.С., Буданцев Е.В. Современные технологии вакуумного обезвоживания термолабильных материалов	246
Semenov G.V., Bulkin M.S., Budantsev E.V. Advanced technologies of vacuum dehydration of thermolabile materials	246
Сергеев А.А., Подгорный С.А., Косачев В.С., Кошевой Е.П. Учет формы хлебобулочных изделий в процессах теплообмена	251
Sergeev A.A., Podgorny S.A., Kosachev V.S., Koshevoy E.P. The account of the form of bakery products in heat exchange processes	251

РАЗДЕЛ 6.

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОДУКТОВ

СВЕКЛОСАХАРНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Беляева Л.И., Хлюпина С.В., Бердников А.С. Изменение химического состава сахарной свеклы при формировании технологической спелости	257
Belyaeva L.I., Hlyupina S.V., Berdnikov A.S. Change the chemical composition of sugar beet the formation process maturity	257
Городецкий В.О., Семенихин С.О., Котляревская Н.И. Диффузионно-прессовое извлечение сахарозы – радикальный способ сокращения энергозатрат при переработке свеклосырья	262
Gorodetsky V.O., Semenikhin S.O., Kotlyarevskaya N.I. Diffusion-extraction of sucrose pressing – radical method for processing less energy sveklosyrya	262
Люсый И.Н., Усманов М.М., Городецкая А.Д. Влияние размера и однородности кристаллов сахара в утфелях последней кристаллизации на качество товарного сахара и содержание сахарозы в мелассе	266
Lyusy I.N., Usmanov M.M., Gorodetsky A.D. Effect of size and uniformity sugar crystals in the massecuite last crystallization on the quality of merchantability and sugar sucrose content in the molasses	266

<i>Орлова Н.В., Даишева Н.М., Хачатурова Е.В.</i>	
Полезные свойства фильтрационного осадка свеклосахарного производства	269
<i>Orlova N.V., Daisheva N.M., Khachaturova E.V.</i>	
Uses filtration sludge of sugar beet production	269
<i>Сапронов Н.М., Морозов А.Н.</i>	
Физиолого-биохимические процессы в сахарной свекле при хранении под укрыточным материалом с антимикробными свойствами	273
<i>Sapronov N.M., Morozov A.N.</i>	
Physiological and biochemical processes in the sugar beet storage under ukryvochnym materials antimicrobial properties	273
Контактная информация	277

ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ И ПРИКЛАДНЫЕ АСПЕКТЫ ИННОВАЦИОННЫХ ПИЩЕВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ВСТУПЛЕНИИ РОССИИ В ВТО

Шаззо Р.И.*

*ГНУ Краснодарский научно-исследовательский институт хранения
и переработки сельскохозяйственной продукции Россельхозакадемии, Россия,
e-mail: kisp@kubannet.ru*

**Автор, с которым следует вести переписку*

Вступление Российской Федерации в ВТО на различные отрасли хозяйства может оказать абсолютно различное влияние.

Ощутимый урон придется на сельское хозяйство и пищевую промышленность. Россия уже не сможет ограничивать приток в страну иностранной продукции. Учеными Российской академии сельскохозяйственных наук подсчитано, что после вступления в ВТО только российский агропром будет терять 4 млрд долл. ежегодно.

Отечественным сельхозтоваропроизводителям станет намного сложнее реализовывать свою продукцию. Российский рынок окажется более открытым для импорта, а государство не сможет в полной мере осуществлять политику протекционизма. На прилавках появятся новые товары производителей из стран ВТО, где сельское хозяйство более развито, чем в нашей стране.

Вступая в ВТО, Россия должна сократить прямые дотации сельхозтоваропроизводителям и отдать предпочтение косвенным мерам, таким как развитие инфраструктуры села, финансирование аграрных вузов, инвестиционные кредиты на модернизацию производственных мощностей (овошехранилища, упаковочные и обрабатывающие линии, которые позволят хранить, заготавливать и перерабатывать больше сельскохозяйственной продукции).

Сегодня Россия – крупный экспортер зерна, потенциальный экспортер мяса птицы и свинины, а в дальнейшем, возможно, и молочных продуктов, поэтому сельхозтоваропроизводители крайне заинтересованы в расширении зарубежных рынков сбыта.

Одним из важных моментов вступления в ВТО является изменение структуры господдержки российского агропромышленного комплекса, вместо прямого квотирования будут применяться субсидии на обработку земли, покупку семян, строительство новых объектов, установку энергоэффективного оборудования, развиваться инфраструктура и логистика, что приведет к стимулированию сельхозтоваропроизводителей повышать эффективность своего производства и работать на долгосрочную перспективу.

В сложившихся условиях необходимо успеть принять основные технические регламенты на продукты питания. Эта работа сейчас очень активно ведется Минпромторгом и Минэкономразвития при участии союзов и ассоциаций, входящих в АССАГРОС.

Экспорт традиционной пищевой продукции: кондитерской, молочной промышленности, рыбопереработки, продуктов из лесных ягод и грибов, и других продуктов питания, будет иметь успех на Западе.

В сложившихся условиях необходимо предлагать решения, которые позволят преодолеть складывающуюся одностороннюю технологическую зависимость, разработать термины, стандарты и меры по контролю за производством сельскохозяйственной продукции.

Одним из таких решений, в частности для сельхозтоваропроизводителей и пищевой отрасли, является разработка конкурентоспособных инновационных фундаментальных и прикладных аспектов аграрно-пищевых технологий.

В этой связи, основной задачей научных изысканий ГНУ Краснодарский НИИ хранения и переработки сельскохозяйственной продукции Российской академии сельскохозяйственных наук является разработка инновационных конкурентоспособных аграрно-пищевых технологий хранения и переработки сельскохозяйственной продукции, производство экологически безопасных продуктов питания функционального и специализированного назначения, способных обеспечить ассортиментное разнообразие высококачественных конкурентоспособных полноценных продуктов питания.

Совместно с предприятиями АПК Краснодарского края, в том числе с агротехнопарками, институт в настоящее время занимается разработкой инновационной технологии утилизации отходов свеклосахарного производства и приемов их использования для восстановления плодородия почв.

Институт совместно с «БФК Роскарфарм» организовали опытно-промышленное производство инновационных препаратов на основе бета-каротина для применения в животноводстве, предназначенных для повышения продуктивности и воспроизводительной способности животных.

Применение их обеспечивает высокие результаты в животноводстве:

- по снижению яловости коров;
- по сохранности и выходу молодняка;
- по повышению активности и жизнеспособности животных;
- по увеличению привесов и повышению эффективности использования кормов;
- по увеличению продуктивности животных.

Применение серии этих препаратов помогает животноводам решить проблему дефицита бета-каротина, токоферола и селена.

Совместно с коллективом ученых ФГБОУ ВПО КубГАУ под руководством профессора А.И. Петенко продолжаются исследования по разработке биологических добавок к кормам для крупного рогатого скота.

Институтом разработана инновационная ресурсосберегающая экологически безопасная технология переработки подземной биомассы топинамбура, предусматривающая производство до 20 видов функционально значимых ингредиентов, таких как инулин, пектин, концентрат фруктозо-глюкозного сиропа, волокна пищевые и белковый изолят в форме сухого порошка.

Создание новых высокоэффективных инновационных технологических решений должно подкрепляться адекватной технической базой. При этом предлагается либо коренное переоснащение существующих технологических линий, что в настоящее время для большинства малых и средних предприятий может быть недоступно, либо включение в технологическую схему отдельных ключевых инновационных технических элементов, способных обеспечить улучшение целевых технологических показателей.

С целью объединения усилий в области развития фундаментальных и прикладных исследований по приоритетным научным направлениям хранения и переработки сельскохозяйственной продукции, подготовки специалистов, научных и научно-педагогических кадров на уровне мировых квалификационных требований, развития образовательного, научно – технического и производственного потенциалов Краснодарского края по инициативе ГНУ Краснодарский научно-исследовательский институт хранения и переработки сельскохозяйственной продукции Россельхозакадемии создано межрегиональное Научно-образовательное объединение коллективного пользования, в которое входят: ГНУ Всероссийский научно-исследовательский институт табака, махорки и табачных изделий Россельхозакадемии, ГНУ Северо-Кавказский зональный научно-исследовательский институт садоводства и виноградарства Россельхозакадемии, ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный аграрный университет», ФГБОУ ВПО

«Кубанский государственный технологический университет» и ФГБОУ ВПО «Майкопский государственный технологический университет».

Направления совместных научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ творческих коллективов межрегионального Научно-образовательного объединения коллективного пользования сосредоточены на следующих направлениях:

- разработка сквозных аграрно-пищевых технологий хранения и переработки сельскохозяйственной продукции, отвечающих современным международным стандартам и требованиям;

- изучение и систематизация основных закономерностей контроля и управления системой взаимосвязанных технологических воздействий на сельскохозяйственное сырье и пищевые продукты на всех этапах переработки, хранения и реализации;

- разработка теоретических и научно-практических основ применения современных физико-химических методов исследования и обработки сельскохозяйственного сырья в высокоэффективных технологиях пищевых продуктов общего, функционального и специализированного назначения;

- разработка технологий производства пищевых продуктов функционального и специализированного питания;

- разработка ресурсосберегающих технологий производства функциональных кормовых добавок для животноводства.

В целом, практически все отмеченные направления объединены в единый гармоничный комплекс работ по созданию инновационных пищевых технологий конкурентоспособных кормовых продуктов и продуктов питания высокого качества, отвечающих современным требованиям и направленных на удовлетворение потребностей растущего рынка пищевых продуктов и биологически активных добавок, а также на удовлетворение потребностей современного животноводства.

На основе материально-технической базы лабораторий института функционирует аккредитованный испытательный центр (аттестат аккредитации № РОСС RU.0001.21ПЮ76 от 06.10.2010 г.), соответствующий требованиям ГОСТ Р ИСО/МЭК 17025 – 2006 (ИСО/МЭК 17025:2005). Испытательный центр проводит разнообразные исследования продуктов сахарной, консервной, мясной, рыбной промышленности, животноводческой продукции, плодовоовощного сырья, почв и атмосферного воздуха в соответствии с областью аккредитации.

ГНУ КНИИХП Россельхозакадемии осуществляет образовательную деятельность (лицензия № 2338 от 20 декабря 2011 г.) по следующим научным специальностям:

- 05.18.01 – Технология обработки, хранения и переработки злаковых, бобовых культур, крупяных продуктов, плодовоовощной продукции и виноградарства;

- 05.18.05 – Технология сахара и сахаристых продуктов, чая, табака и субтропических культур;

- 05.18.06 – Технология жиров, эфирных масел и парфюмерно-косметических продуктов.

Также институт проводит обучение специалистов пищевых предприятий (лицензия Департамента образования и науки Краснодарского края серия А № 203103 от 26.02.2008 г.).

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ РЕЗЕРВЫ НАРАЩИВАНИЯ ПРОИЗВОДСТВА ВЫСОКОКАЧЕСТВЕННОЙ ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНОЙ ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА И ПТИЦЕВОДСТВА

Улитко В.Е.¹, Васильев В.Ф.², Купина В.А.³, Казарян Р.В.^{3*}

¹Ульяновская с/х академия, Россия;

²Краснодарский научно-исследовательский ветеринарный институт, Россия;

³ГНУ Краснодарский научно-исследовательский институт хранения и переработки сельскохозяйственной продукции Россельхозакадемии, Россия,
e-mail: roskarfarm@mail.ru

*Автор, с которым следует вести переписку

Специалисты науки и практики едины в стремлении развивать разработки с целью создания сквозных аграрно-пищевых технологий, способных объединить интересы производителей на всех производственных этапах для достижения конечной цели. В рассматриваемом случае такой целью является увеличение количества и повышение качества продукции животноводства и птицеводства. Одним из реальных факторов, использование которых способно реально приблизить к достижению поставленной цели, являются инновационные препараты бета-каротина.

В последние годы препараты бета-каротина получили широкое распространение, как в медицине, так и в животноводстве, не менее интересны они и для применения в ветеринарии при различных патологиях организма животных. Это связано с тем, что в начале 80-х годов было установлено, что бета-каротин не только является природным источником витамина А, но и активнейшим участником биохимических процессов, протекающих в организме живых существ. Он обладает антиоксидантным, антиканцерогенным, антимуtagenным, детоксикационным и иммуностимулирующим свойствами. Большие возможности применения бета-каротина в ветеринарии в целом связаны с разработками новых технологий его производства и выпуска препаратов бета-каротина нового поколения с высокой биодоступностью.

В настоящее время зоотехники в хозяйствах, планируя рацион животных, в качестве источника каротина закладывают витаминную траву, кормовую тыкву. Эти объекты вообще не содержат бета-каротина. Из каротиноидов там представлены в основном соответственно лютеин и виолаксантин. А-витаминной активностью лютеин не обладает, а у виолаксантина она очень мала. Кроме того содержание этих каротиноидов при хранении сильно снижается. Экономические затраты на заготовку и хранение таких «витаминных» кормовых продуктов не оправданны.

Дефицит бета-каротина в кормах, в конечном счёте, приводит к повышению заболеваемости животных, снижению их продуктивности и ухудшению качества молочной, мясной и яичной продукции. Реальной проблемой является низкая биодоступность каротиноидов в кормовых продуктах, особенно у жвачных.

Использование препаратов бета-каротина в животноводстве обеспечивает, например, увеличение выводимости цыплят до 6 %, увеличение живого веса поросят к возрасту 8 месяцев до 24 %, повышение уровня сохранности молодняка до 92–95 %, профилактику эндометритов у крупного рогатого скота [1]. Он обеспечивает еще целый ряд положительных эффектов, которые мы подробно изложили в специальной литературе [1, 2], все они, в совокупности, обеспечивают повышение продуктивности животноводства не на единицы, а на десятки процентов.

Краснодарский научно-исследовательский институт хранения и переработки сельскохозяйственной продукции и научно-производственно предприятие «БФК Роскарфарм» организовали опытно-промышленное производство препаратов на основе бета-каротина для применения в животноводстве и птицеводстве, предназначенных для повышения продуктивности и воспроизводительной способности животных и птиц.

Применение их обеспечивает высокие результаты в животноводстве:

- по снижению яловости коров и повышению плодовитости свиней,
- по сохранности и выходу молодняка,
- по повышению активности и жизнеспособности животных,
- по увеличению привесов и повышению эффективности использования кормов,
- по увеличению продуктивности животных.

Применение серии этих препаратов помогает животноводам решить проблему дефицита бета-каротина, токоферола и селена.

Инновационность новых препаратов заключается не только в их рецептурах, но и в методике применения.

Для обеспечения животного (например: крупный рогатый скот), бета-каротином, в кормах, при расчетах по принятой в животноводстве методике, требуется от 150 до 600 мг бета-каротина на одну голову в сутки. При расчете на все товарное стадо эта цифра многократно увеличивается и достигает для крупных хозяйств требуемого расхода бета-каротина (в пересчете на 100 %-ное вещество) до 1 кг в сутки.

Это неосуществимо по экономическим причинам и, кроме того, в стране нет таких ресурсов бета-каротина.

Нами разработаны рецептуры специальных инъекционных препаратов «Каролин», «Карток», «Карсел», которые позволяют обеспечивать необходимый эффект для всего поголовья крупного рогатого скота, при снижении потребного количества бета-каротина почти в 200 раз.

При этом препараты вводятся подкожно один раз в 7 дней и обеспечивают организм животного необходимым для жизнедеятельности количеством бета-каротина.

Добившись улучшения репродуктивных функций поголовья, повышения сохранности и жизнеспособности молодняка, необходимо решать следующую задачу, работать над повышением продуктивности дойного стада.

Работы, проведенные учеными Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии (ФГОУ ВПО «Ульяновская ГСХА») Аникиным А.С. и Лифановой С.П. под руководством заслуженного деятеля науки РФ, профессора Улитко В.Е. по определению эффективности парентерального введения разработанного и производимого нами препарата Карсел лактирующим коровам позволили установить [2], что:

- применение Карсела позволяет полностью исключить задержания последа, аборт, случаи мертворождения;
- оплодотворяемость от 1–2 осеменения повысилась на 11 %, при этом коров, ставших стельными после отела до 90 дней, возросло в 3 раза (с 6 до 18);
- индекс осеменения коров сократился на 0,18, а сервис-период на 22,3 дня.

При изучении качественных параметров молока коров дважды на 3 и 4 месяце их лактации проводили оценку его пригодности в сыроделии. Молоко отбирали от 10 коров-аналогов опытной и контрольной групп, определяли сычужно-бродильную пробу и рассчитывали сыропригодность молока по соотношениям основных компонентов. По данным ВНИИМСа (2000), сыропригодным является молоко с соотношением жир : белок 1,06–1,24, жир : СОМО 0,40–0,45, белок : СОМО 0,30–0,35. При использовании препарата «Карсел» молоко коров соответствовало I классу, а молоко коров контрольной группы – II классу.

Таким образом, при изучении влияния парентерального введения коровам препарата «Карсел» на сыропригодность молока установлено, что молоко животных опытной и контрольной групп отвечает требованиям сыропригодности, однако для приготовления сыра лучшим является молоко коров опытной группы. Молоко от коров опытной группы отличается лучшими технологическими свойствами при производстве из него сливок, сливочного масла и обезжиренного творога.

Молоко характеризуется меньшей кислотностью, большими показателями плотности, содержания жира, белка, СОМО и лучшей степенью извлечения из него жира (99,73 %). В этой же группе подопытных коров установлен меньший расход молока на производство 1 килограмма сливок на 10,65 %, а масла – на 9,32 % и больший выход творога при меньшем на 4,1 % использовании обезжиренного молока, то есть существенно сокращаются затраты молочной продукции. Молоко коров опытной группы по показателям его сыропригодности (соотношения в нем жир : СОМО, жир : белок, белок : СОМО) достоверно превосходило молоко коров контрольной группы.

Препарат Карсел оптимизирует состояние здоровья коров. В наиболее физиологически напряженные периоды производственного цикла (3–4 месяц лактации и 8–9 месяц стельности) в их организме повышается интенсивность протекания окислительно-восстановительных процессов белкового обмена, что подтверждается увеличением концентрации в крови гемоглобина на 1,9–17,8 %, эритроцитов на 2,5–7,0 %, общего белка на 2,94–9,39 % и белкового индекса за счет увеличения альбуминной фракции.

Под влиянием препарата «Карсел» улучшаются качественные параметры сыропригодности молока по соотношению в нем жир : СОМО, жир : белок, белок : СОМО. Молоко от этих коров обладает и лучшими технологическими свойствами для выработки масла сливочного и творога. Благодаря большему содержанию жира и белка, а также лучшей степени их извлечения, расход молока на выработку 1 кг масла и 1 кг творога уменьшается на 8,32 % и 4,1 % соответственно.

Оплата корма молоком – одна из наиболее важных технико-экономических оценок различных режимов и систем кормления дойных коров. Чем меньше затраты корма на килограмм молока, тем эффективнее использование различных добавок. Оплата корма зависит, прежде всего, от продуктивности животного. Чем выше продуктивность, тем выше оплата корма. Для сравнения эффективности парентерального введения препарата «Карсел» коровам были проведены расчеты по затратам кормов на килограмм молока и по выходу его на единицу затраченного корма. Лучшие показатели как по удою, так и по затратам кормов на производство молока были у коров опытной группы. Они на килограмм молока расходовали на 0,11 кормовых единиц меньше, по сравнению с коровами контрольной группы. При этом на 100 кормовых единиц от коров опытной группы было получено на 9,2 кг молока больше, а затраты перевариваемого протеина на килограмм молока были на 11,1 гилина 9,66 % меньше по сравнению с коровами контрольной группы. Анализ экономических показателей результатов парентерального введения лактирующим и сухостойным коровам препарата «Карсел» показывает, что коровы увеличивают молочную продуктивность и соответственно производство продукции: при равной цене реализации молока выручка составила на 4095 рублей больше в расчете на одну голову, а экономический эффект составил 16 руб. на 1 рубль произведенных затрат.

Парентеральное использование препарата «Карсел» экономически выгодно. Повышается продуктивное действие кормов на 9,2 кг молока на каждые 100 израсходованных корм. ед., по сравнению с контролем. Для повышения молочной продуктивности коров, интенсификации обменных процессов в их организме, улучшения качественных показателей молока и продуктов его переработки, а также нормализации воспроизводительной функции коров, снижения затрат корма на единицу продукции и повышения рентабельности производства молока рекомендуется парентерально использовать препарат «Карсел» два раза в месяц по 15 мл на одну корову во время лактации.

Имеются специфические проблемы и в птицеводстве. В настоящее время промышленное птицеводство столкнулось с проблемой недоброкачества кормов, обсеменения зернофуража плесневыми грибами, образующими в процессе жизнедеятельности микотоксины. Последствия при использовании таких кормов проявляются у птицы в нарушении обмена веществ, подавлении иммунной системы, ухудшении переваривания корма и усвоения питательных веществ, снижении функции воспроизводства и в целом продуктивности.

В целях борьбы с микотоксинами применяют различные препараты, которые, как правило, являются сорбентами. Они, фиксируя на своей активной поверхности молекулы микотоксинов, эвакуируют их из кишечника. Однако, процесс сорбции может проходить эффективно только в том случае, когда достоверно определен состав микотоксинов и правильно подобран препарат сорбент. На практике это случается редко, ввиду сложности химического анализа микотоксинов, его дороговизны и низкой достоверности результатов анализа. Результативность применения препаратов такого типа находится в зависимости от качества подготовки сорбента, правильной идентификации микотоксинов для их селективного связывания нужным сорбентом, что очень трудно обеспечить в условиях хозяйств, без специальных средств и кадров. Это приводит к невозможности получения стабильных результатов в профилактических мероприятиях.

Наш научно-производственный центр наладил выпуск препарата «Карцесел». Принцип действия Карцесела основан не на устранении микотоксинов из организма, а на мобилизацию и активизацию его внутренних ресурсов, защиту печени, нормализацию обмена веществ. В рецептуру препарата, помимо бета-каротина, входят витамины С и Е, а также селен. Карцесел показал высокую эффективность в борьбе с микотоксикозами. Препарат прошел апробацию в хозяйствах Кубани и Волго-Вятского региона России. При этом выявлено [3, 4], что он обладает высокой лечебно-профилактической эффективностью при сочетанных хронических микотоксикозах. Препарат обеспечивает нормализацию обмена веществ, более высокую сохранность, снижает заболеваемость кур гепатитами, нефритами, гастроэнтеритами, мочекислым диатезом. Положительный эффект препарата особенно выражен в отношении защиты печени и почек, что связано с его составом (антиоксиданты и бета-каротин). Масса органов, участвующих в иммунной защите организма (фабрициева сумка, селезенка), у цыплят опытной группы, выше, чем в контроле в 1,5 и 2 раза соответственно. Отмечено положительное действие «Карцесела» на развитие и состояние внутренних органов. «Карцесел» положительно влияет на сохранность молодняка, на суточный прирост массы, у несушек – на товарные и пищевые качества яиц. Возможность регулирования продуктивности (яйценоскости) при применении «Карцесела» была наглядно продемонстрирована в эксперименте, проведенном на птицефабрике «Тимашевская» Краснодарского края, на двух корпусах по 15 300 голов в каждом (контрольном (с добавлением в корм традиционно применяемых инактиваторов микотоксинов) и опытном (с добавлением «Карцесела»). Установлено, что в опытной группе при общем увеличении яйценоскости улучшилась и сортность яйца (в основном получены яйца 1 и 2 сорта).

Одной из важнейших отраслей животноводства является свиноводство, которое в современных условиях, при выращивании животных с использованием комбикормов также имеет проблему микотоксикозов. Микотоксины – постоянно действующий негативный фактор. Влияние их не ограничивается снижением качества потребляемого корма и продуктивности животных, многие микотоксины переходят в продукты животноводства, обладают мутагенными и канцерогенными свойствами, нарушают психическую деятельность и поведение человека. С этих позиций поиск решений для улучшения качества продукции животноводства является одной из наиболее актуальных задач.

Совместно с учеными КНИВИ в хозяйствах Краснодарского края были проведены производственные опыты по применению комплексного препарата Карцесел для лечения и профилактики микотоксикозов у супоросных свиноматок, поросят сосунов.

Во втором производственном опыте изучали профилактическую эффективность препарата Карцесел при ассоциативном микотоксикозе на поросятах группы дорашивания в сравнении с адсорбентом токсинов. Для опыта было сформировано три группы поросят 60 дневного возраста, которые содержались в одном корпусе, находились в одинаковых условиях кормления и содержания. Поросятам 1-й группы в основной рацион вводили препарат Карцесел в дозе 0,1 %, во второй группе применяли препарат Адсорбент токсинов (АТ) в дозе 1,0 % к основному рациону, в третьей группе (контроль) скармливался только основной рацион. Основной рацион был естественно контаминирован ассоциацией плесневых грибов и микотоксинов Т-2 токсин – 29,3 мкг\кг, Зеараленон – 78,5 мкг\кг, Охратоксин А – 25,3 мкг\кг, Фумонизин В1 – 181,8 мкг\кг. Продолжительность опыта 30 дней.

В результате проведенных исследований установлено, что комплексный препарат Карцесел эффективен для профилактики смешанных микотоксикозов у поросят группы дорашивания. Установлено что применение препарата Карцесел в сравнении с Адсорбентом токсинов и контролем значительно повышает сохранность (на 9,6 % и 14,35 % соответственно) а также среднесуточный прирост массы тела поросят (на 111 г).

В третьей серии опытов были проведены клинические испытания по терапевтической эффективности комплексного препарата Карцесел на поросятах группы дорашивания при смешанных микотоксикозах. В подготовительный период при клиническом наблюдении и патологоанатомическом исследовании отмечали признаки, характерные сочетанным микотоксикозам: анорексия, отставание в росте, вялость в поведении, расстройство деятельности желудочно-кишечного тракта, гиперемия слизистой оболочки ротовой полости, шерстный покров тусклый и взъерошенный, рвота, желтушность кожного покрова. Кормление поросят проводилось концентрированными кормами контаминированными ассоциацией плесневых грибов и микотоксинов Т-2 токсин – 38,8 мкг\кг, Зеараленон – 76,5 мкг\кг, Охратоксин А – 63,8 мкг\кг, Фумонизин В1 – 209,9 мкг\кг. Для опыта было сформировано две группы больных поросят в возрасте 60 дней, которые находились в одинаковых условиях. В первой группе применяли препарат Карцесел в дозе 0,3 % к основному рациону, ежедневно. Во второй (контрольной) скармливали основной рацион и применяли инъекции тривитамина (дозы и кратность применения согласно инструкции). Продолжительность опыта 30 дней.

В результате проведенных исследований установлено, что комплексный препарат Карцесел эффективен для лечения смешанных микотоксикозов у поросят группы дорашивания, терапевтическая эффективность его применения составила 85 %, что на 18,3 % больше чем в контрольной группе.

В результате проведенных биохимических исследований сыворотки крови поросят группы дорашивания установлено, что до опыта у всех поросят уровень общего белка был низкий, что связано с длительной интоксикацией или подавлением протеосинтетической функции печени, нарушения фракционного состава, выявленные во всех пробах свидетельствуют о поражении печени, остром воспалительном процессе, нефротическом синдроме, низком уровне липидов. Уровень глюкозы значительно повышен в двух пробах из пяти, мочевины повышена в двух пробах, что указывает на начальную степень почечной недостаточности. У 60 % проб отмечена патология печени. В 80 % проб регистрируется повышенная активность аланинаминотрансферазы, что наблюдается при хроническом гепатите, остром хроническом поражении печени, ишемическом гепатите. После проведения опыта у поросят первой группы отмечали нарушение Са : Р соотношения и связано с высоким содержанием фосфора, низкий уровень общего белка (в 40 % проб) что связано с дли-

тельными интоксикациями, несбалансированным по аминокислотному составу кормлением, нарушение фракционного состава (в 40 % проб) что связано с острым воспалительным процессом. Во второй группе констатировали низкий уровень общего белка (в 100 % проб) что связано с длительными интоксикациями, несбалансированным по аминокислотному составу кормлением, нарушение фракционного состава (в 90 % проб) что связано с острым воспалительным процессом, и нарушение Са : Р соотношения с высоким содержанием фосфора, содержание холестерина снижено в 40 % проб, что проявляется при поражении синтетической функции печени и поджелудочной железы, а также недостаточной обеспеченностью животных липидами, отмечали патологию печени у 90 % животных, в 60 % проб регистрируется повышенная активность аланинаминотрансферазы, что наблюдается при хроническом гепатите, остром хроническом поражении печени и ишемическом гепатите.

Проведенные микотоксикологические исследования свидетельствуют о высокой степени контаминации зернофуража ассоциацией плесневых грибов и микотоксинов в концентрациях, не превышающих МДУ.

Профилактическая эффективность препарата Карцесел в случае сочетанных микотоксикозов при назначении супоросным свиноматкам и пороссятам сосунам, а также группе доращивания составила 95,3–97,8 %. Лечебная эффективность исследуемого препарата Карцесел при ассоциированных микотоксикозах на пороссятах группы доращивания составила 85,0 %.

На основании изложенного можно сделать заключение, что препарат Карцесел обладает высокой лечебной эффективностью при ассоциативных микотоксикозах свиней.

Таким образом, с учетом проведенных исследований, можно сделать вывод о необходимости осуществления прижизненных мероприятий по оздоровлению животных и птиц и получения экологически безопасной продукции, при существенно большей продуктивности, а также о возможности использования для достижения этой цели современных лекарственных средств на основе бета-каротина.

Библиографический список

1. Антипов В.А. Бета-каротин: применение при воспроизводстве животных и птиц / В.А. Антипов, А.Н. Турченко // Информационный обзор. Краснодарский научно-исследовательский ветеринарный институт. – 2002. – 56 с.
2. Казарян Р.В. Экономическая эффективность снижения яловости коров и повышения сохранности молодняка в скотоводстве / Р.В. Казарян, Л.В. Полищук // Экономика сельского хозяйства России. – 2005. – № 10. – С. 15–18.
3. Технологические и качественные параметры масла и творога при использовании в рационах коров каротинселеносодержащего препарата «Карсел» в кормлении коров / Аникин А.С, Лифанова С.П. // Материалы IV Международного Симпозиума Современные проблемы ветеринарной диетологии и нутрициологии. – ФГОУ ВПО Санкт-Петербургская государственная ветеринарная академия, 2008. – С. 126–128.
4. Тугуз И.М., Казарян Р.В., Шаззо Р.И., Васильев В.Ф. Применение инновационных препаратов в птицеводстве // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2012. – № 2.

КАЧЕСТВО РАЗРАБОТКИ ТЕХНИЧЕСКОГО ЗАДАНИЯ – ОСНОВА ВЫСОКИХ ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ СВОЙСТВ ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ

Шазо Р.И., Матвиенко А.Н.*, Лисовой В.В., Лисовая Е.В.

*ГНУ Краснодарский научно-исследовательский институт хранения и переработки
сельскохозяйственной продукции Россельхозакадемии, Россия,
e-mail: kisp@kubannet.ru*

**Автор, с которым следует вести переписку*

Потребительские свойства пищевой продукции начинают формироваться на этапе разработки технического задания и зависят в значительной степени от глубины его проработки.

Разработка технического задания должна осуществляться на основе результатов выполненных научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, научного прогнозирования, анализа современных достижений в области техники и технологии, изучения патентной информации, действующих стандартов, а также с учетом спроса на потребительском рынке.

Продукция, подлежащая разработке и постановке на производство должна соответствовать научно обоснованным требованиям технического задания.

В основу технического задания должны быть положены требования заказчика к продукции.

В свою очередь, исполнитель (разработчик) оценивает возможности создания и производства продукции, затраты на ее изготовление, капитальные вложения на развитие и реконструкцию производства и на их основе формулирует свои рекомендации.

В результате составляется взаимно согласованное техническое задание.

Такова процедура разработки технического задания на создание и постановку продукции на производство.

Таким образом, техническое задание становится неотъемлемой составляющей договора на разработку и постановку продукции на производство.

Техническое задание представляет собой перечень требований, определяющих технический уровень и потребительские свойства разрабатываемой продукции, правила и методы ее контроля, позволяющие достоверно подтвердить выполнение указанных требований при производстве продукции.

Это свидетельствует о том, что основополагающим исходным документом для разработки продукции и технической документации к ней является техническое задание.

В связи с отсутствием нормативных и технических документов на разработку технического задания на создание и постановку на производство пищевой продукции в качестве базовых возможно применение требований ГОСТ Р 15.201-2000 «Система разработки и постановки продукции на производство. Продукция производственно-технического назначения», а также требований нормативно-правовых актов и документов на пищевую продукцию.

Не допускается включать в техническое задание требования, противоречащие действующим стандартам и нормативным документам по безопасности продукции, охране здоровья человека и охране окружающей среды.

Разработка и утверждение технического задания осуществляется в соответствии с условиями контракта или договора между заказчиком и разработчиком.

В качестве заказчика могут выступать:

- государственные и муниципальные организации, которые осуществляют финансирование из федерального бюджета или бюджета субъектов Российской Федерации, соответственно – это госзаказы. Госзаказы размещают на конкурсной основе в соответствии с действующим в РФ порядком закупки товаров, работ и услуг для государственных нужд;

- предприятия – изготовители в лице заинтересованных организаций, обществ или коммерческих структур.

При создании продукции по госзаказу или заказу конкретного предприятия – изготовителя заключается контракт или договор на выполняемые работы, оформленный в установленном порядке, неотъемлемой частью которого является утвержденное заказчиком техническое задание.

При инициативной разработке необходимость разработки технического задания определяет разработчик продукции.

В этом случае разработчик и предприятие-изготовитель продукции попадают в зону коммерческого риска.

Для сведения этого риска к минимуму решение о разработке продукции в инициативном порядке принимают только после проведения маркетинговых исследований потребительского рынка данной продукции.

При разработке технического задания на создание и постановку продукции на производство необходимо четко определиться с наименованием продукции, технологией ее производства, потребительскими свойствами продукции, перечнем технических документов, которые необходимо разработать.

Целью разработки технического задания может быть:

- расширение ассортимента однородной группы продукции;
- создание новых видов продукции, в том числе и из нетрадиционного сырья, с разработкой технологии производства, рецептур, потерь и отходов, норм расхода сырья и вспомогательных материалов, с установлением показателей качества и безопасности продукции, ее пищевой ценности, правил приемки, методов контроля, фасовки, маркировки, условий транспортирования, сроков хранения или годности продукции;

- разработка новых технологий и совершенствование существующих технологических режимов производства имеющегося ассортимента продукции.

Кроме того, целью разработки технического задания может быть и определение возможности фасовки продукции в другой вид потребительской упаковки с обеспечением показателей качества и безопасности продукции при ее транспортировании, хранении и реализации в период срока годности.

Техническое задание на разработку и постановку продукции на производство должно содержать:

- перечень работ для достижения поставленной цели;
- перечень технической документации (ТУ, ТИ, рецептуры, рекомендации), которую необходимо разработать;
- порядок проведения экспертизы проектов технической документации, ее согласования и утверждения.

К сожалению, в настоящее время единые требования к разработке технического задания на создание и постановку на производство пищевой продукции отсутствуют.

Учитывая это, возникает острая необходимость в разработке технического или нормативного документа, регламентирующего требования, предъявляемые при разработке технического задания на создание и постановку на производство пищевой продукции.

Специалисты ГНУ Краснодарский научно-исследовательский институт хранения и переработки сельскохозяйственной продукции Россельхозакадемии имеют достаточный уровень квалификации и опыт разработки нормативной и технической документации, которые позволили бы осуществить разработку технического документа, регламентирующего требования, предъявляемые при разработке технического задания на создание и постановку на производство пищевой продукции.

РАЗДЕЛ 1.

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ХРАНЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО СЫРЬЯ

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ХРАНЕНИЯ ПЛОДООВОЩНОЙ ПРОДУКЦИИ

Касьянов Г.И.^{1*}, Грачев А.В.¹, Ильченко Г.П.²

¹ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный технологический университет», Россия,
e-mail: g_kasjanov@mail.ru;

²ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный университет», Россия

* Автор, с которым следует вести переписку

Аннотация

Проведено комплексное исследование влияния предпосадочной обработки семян и послеуборочной обработки выращенной из них продукции низкочастотным электрическим полем на технологические и потребительские свойства овощной продукции.

IMPROVEMENT OF THE TECHNOLOGY OF STORAGE OF FRUIT AND VEGETABLE PRODUCTS

Kasyanov G.I.^{1*}, Grachev A.V.¹, Ichenko G.P.²

¹Kuban State Technological University, Russia,
e-mail: g_kasjanov@mail.ru;

²Kuban State University, Russia

*Corresponding author

Abstract

A comprehensive study of the effect of preplant seed-processing and post-harvest processing of farmed products are low-frequency electric field on the technology and consumer properties of vegetable production.

Введение

Поиск ресурсосберегающих технологий является одной из актуальных задач стоящих перед современной плодоовощной промышленностью. Внедрение в производство наукоемких технологий позволит снизить энергетические затраты и соответственно уменьшить себестоимость выпускаемых продуктов.

Потери овощной продукции при хранении в настоящее время еще достаточно велики и могут достигать 20–50 % и более. Ущерб от них заключается не только в снижении и без того недостаточного потребления овощной продукции в нашей стране, но и в значительных финансовых и материальных затратах.

С нашим участием усовершенствован способ длительного хранения сельскохозяйственного сырья под воздействием обработки электромагнитным полем низкой частоты [1, 2, 6].

Мы исходили из предпосылки, что биологические системы, к которым относятся плоды и овощи, постоянно находятся под воздействием естественных и искусственных источников электромагнитных полей. В ходе эволюции у них выработались механизмы восприятия информации о состоянии окружающей среды посредством взаимодействия с электромагнитным полем.

Мощность искусственных источников электромагнитного поля в настоящее время значительно превышает фоновую мощность естественных источников. Действие

электромагнитного поля на семена и растения исследуется практически с момента появления первых генераторов ЭМП [1, 5].

Воздействие ЭМП СВЧ значительной напряженности на биологические системы исследованы достаточно полно, однако слабые воздействия электромагнитных полей крайне низкой частоты пока изучены недостаточно.

В этой области существенную роль играют количественные характеристики воздействия, например, когерентность или упорядоченность. Кроме того, при воздействии первого типа у биологических объектов включаются, как правило, защитные механизмы, которые способствуют компенсации этого воздействия, в случае же слабых воздействий этого, как правило, не наблюдается [3].

Поэтому значительный интерес для плодоовощной промышленности представляют фундаментальные работы, выполненные под руководством Девяткова Н.Д., Барышева М.Г., Решетовой Р.С. и Христюка В.Т., по влиянию низкоинтенсивного ЭМП НЧ на биологические системы [6, 7].

Объекты и методы исследования

В качестве объектов исследования воздействия ЭМП крайне низкочастотного диапазона от 3 до 30 Гц выбраны семена, посевы и готовая плодоовощная продукция [4, 6].

Методы исследований выбраны с учетом ранее полученных нами результатов в области фундаментальных способов обработки сельскохозяйственных объектов с целью повышению всхожести семян, увеличения урожайности, технологий хранения и переработки растительного сырья.

При этом учитывалось, что электромагнитные волны низкочастотного диапазона распространяются в жидких, газовых и твердых телах неодинаково. Различие условий распространения электромагнитных волн обусловлено, прежде всего, тем, что на разных частотах меняется соотношение между током смещения и током проводимости среды.

Сконструированный нами прибор генерирует волны для обработки сырья растительного происхождения, описание которых сводится к волновым уравнениям при заданных координатах, параметрах границ рассматриваемой области и параметрах среды заполняющих область. В этом случае доминируют процессы, имеющие квантовую природу, и могут быть описаны только в рамках квантовой электродинамики на основе представления о дискретности этих процессов.

Основными параметрами ЭМП являются длина волны (λ) и частота (f), которая связана с длиной волны обратной зависимостью (для условий распространения волны в воздухе): $f = c/\lambda$, где c – скорость света. Частоты колебаний ЭМИ измеряются в Герцах (Гц): 1 килогерц (кГц) = 10³ Гц, 1 мегагерц (МГц) = 10⁶ Гц, 1 гигагерц (ГГц) = 10⁹ Гц.

Результаты исследований

В целях повышения урожайности виноградников, овощной продукции и сахарной свеклы в настоящее время используются технологии обработки семенного материала, основанные на различных методах воздействия: физических, химических, биологических, общность биологического действия которых определяется стимулированием физиолого-биохимических процессов, повышением устойчивости растений к фитопатогенам. Однако их влияние на экологическую чистоту и безопасность продукции неравнозначно. Так, анализ литературных данных показывает, что обработка клубней картофеля гамма, рентгеновскими и ультрафиолетовыми лучами, нейтронами, протонами и т.д. обладает мутагенным действием. Использование химических средств защиты растений и регуляторов роста несет риск загрязнения продукции их остаточными количествами.

Поэтому важным направлением совершенствования производства овощей на современном этапе является обработка семенного материала, посевов и созревшей про-

дукции ЭМП КНЧ. Учитывая, что большая часть посевных площадей в России находится в зонах экологического риска, возможность повышения вследствие обработки семенного материала адаптационной способности растений к стрессовым воздействиям и коррекции их иммунного статуса в экологически неблагоприятных условиях возделывания имеет особо важное значение.

С нашим участием разработаны пути сокращения потерь овощной продукции при хранении на плодоовощных базах.

Целью работы явилось повышение пищевой ценности и товарного качества томатов, перца сладкого и груш путем воздействия на семенной материал и закладываемую на хранение продукцию импульсного низкочастотного электромагнитного поля.

В работе использовали прибор для измерения электромагнитных параметров окружающей среды ИМП-04, который предназначен для измерения плотности магнитного потока электромагнитных полей, создаваемых генератором ЭМП КНЧ.

Важной частью эксперимента было использование Генератора сигналов НЧ ГЗ-122, предназначенного для обработки сельскохозяйственного сырья в диапазоне частот $0,001-2 \cdot 10^6$ Гц (с дискретностью 0,001 Гц). Пределы регулировки выходного напряжения ($R_n = 50$ Ом) $2 \cdot 10^{-6}-2,5$ В.

Анализ полученных данных показал, что резонансный эффект воздействия ЭМП на изучаемые показатели наблюдается при частотах 19,52 и 40,03 Гц.

На рисунке показан внешний вид образцов томатов, перца сладкого и груш до и после обработки ЭМП НЧ.



Рисунок – Внешний вид образцов томатов, перца сладкого и груш до и после обработки ЭМП КНЧ

Частоты (f) ЭМП, которые использовались для обработки сырья, предназначенного для консервирования, были выбраны в соответствии с экспресс-методикой профессора Барышева М.Г. по определению резонансных частот биологических объектов [4]. Воздействуя на исследуемые объекты одновременно магнитным полем крайне и сверхнизкочастотного диапазона (напряженность поля 1–150 А/м) и переменным электрическим полем с частотой 1–100 Гц (напряженность 0,05–50 мВ/м) наблюдали изменение рН, массовой доли сухих веществ и показателя преломления экстрактов из сырья.

Нами впервые установлен эффект подбора резонансной частоты исследуемых объектов до сотых долей Гц. Проведена биохимическая, гистоморфологическая и микробиологическая оценка мясного сырья (говядина, мясо кролика, птицы и субпродукты) в процессе биомодификации при воздействии НЧ ЭМП с резонансными частотами. Объекты исследования подвергали обработке в течение 20–60 мин при величине магнитной индукции 6 мТл.

Проведенные исследования позволяют сделать вывод, что воздействие на сырье ЭМП низкочастотного диапазона способствует изменению степени связанности влаги и является сохраняющим фактором (барьером) в отношении микробиологической порчи.

Разработан способ низкотемпературной сушки, который заключается в двухстадийной обработке консервируемого сырья под воздействием ЭМП различной частоты. Первая стадия базируется на установленном эффекте перемещения влаги из центра сырья к поверхности под воздействием НЧ ЭМП с последующим удалением влаги с поверхности сырья глубоким вакуумом. Рациональные режимы вакуумного обезвоживания: температура 30–35 °С, остаточное давление $1,2 \cdot 10^4$ Па, продолжительность процесса 35–40 мин. Диапазон частот электромагнитного излучателя 38–42 Гц (в зависимости от вида сырья). Вторая стадия обезвоживания представляет собой классическую вакуумную СВЧ-сушку, применяемую с целью снижения влагосодержания продукта до конечного значения. Определены рациональные режимы работы вакуумного ЭМП НЧ: продолжительность 2,3–2,4 ч, остаточное давление $1,99 \cdot 10^4$ Па, температура 30–35 °С.

Ученые ФГБОУ ВПО КубГУ в содружестве с технологическими кафедрами ФГБОУ ВПО КубГТУ разработали уникальный способ позитивного воздействия на всхожесть и рост семян растений, снижения микробиальной обсемененности плодово-овощного сырья, изменения структуры и свойств связанной и свободной влаги. Эта технология предложена для внедрения на заводе детского питания в станице Крыловской Ленинградского района Краснодарского края.

Авторами проведено комплексное исследование влияния предпосадочной обработки семян и послеуборочной обработки выращенной из них продукции низкочастотным электрическим полем (на примере картофеля, перца сладкого, томатов и белокачанной капусты) на пищевую ценность, потребительские, технологические свойства и товарное качество овощной продукции. Установлено, что обработка сырья ЭМП НЧ приводит к активизации защитных реакций растительных тканей, при этом повышается способность к репарации механических повреждений, снижается активность метаболических процессов, удлиняется период глубокого покоя, что приводит к снижению потерь и стабилизации качества и пищевой ценности продукции в процессе длительного хранения.

Выводы

Предложенный способ осуществляет воздействие на микрофлору сырья на молекулярном уровне до 100 нм, позволяет существенно снизить уровень микробиальной обсемененности продукта, изменить структуру воды, снизить седиментацию частиц сырья, увеличить сроки хранения и повысить вкусовые достоинства продукта.

Впервые установлены закономерности изменения качества всхожести семян от частоты и продолжительности обработки семян амплитудно-модулированным и частотно-модулированным магнитным полем.

Для практического использования предложена и внедрена на ряде сельскохозяйственных предприятий методика предпосадочной обработки овощного семенного материала ЭМП НЧ, позволяющая повысить всхожесть семян, получить более раннюю продукцию, способствующая росту урожайности и повышению товарного качества овощной продукции за счет увеличения выхода стандартной фракции.

В рамках малого предприятия при КубГТУ «Фактор МП», разработана инновационная технология комплексного воздействия ЭМП КНЧ, сочетающую предпосадочную обработку семян и послеуборочную обработку выращенной из них продукции, что обеспечивает сохраняемость овощной продукции в течение 7 мес, способствует снижению потерь и сохранению товарного качества продукции.

Библиографический список

1. Барышев М.Г., Касьянов Г.И., Джимаков С.С. Влияние низкочастотного электромагнитного поля на биологические системы // Известия вузов. Пищевая технология. – 2007. – № 3. С. 44–48.
2. Барышев М.Г., Касьянов Г.И. Электромагнитная обработка сырья растительного и животного происхождения. – Краснодар : КубГТУ, 2002. – 220 с.
3. Биорезонансные эффекты при воздействии электромагнитных полей: физические модели и эксперимент : монография / Грызлова О.Ю., Субботина Т.И., Хадарцев А.А. и др. – М., Тверь : Триада, 2007. – 159 с.
4. Влияние низкочастотного электромагнитного поля на биологические системы / Барышев М.Г., Васильев Н.С., Куликова Н.Н., Джимаков С.С. – Ростов н/Д : Изд-во ЮНЦ РАН, 2008. – 288 с.
5. Еськов Е.К., Тобоев В.А. Воздействие искусственного генерируемых электромагнитных полей на биологические объекты // Вестник Чуваш. ун-та. – 2008. – № 2. – С. 28–36.
6. Касьянов Г.И., Сязин И.Е. Технология обработки растительных продуктов низкочастотным электромагнитным полем // Сельское, лесное и водное хозяйство. – Май, 2012. [Электронный ресурс]. URL: <http://agro.snauka.ru/2012/05/306>
7. Христюк В.Т. Совершенствование технологии вин и напитков с применением способов электрофизической и сорбционной обработки. Под редакцией засл. деятеля науки РФ, засл. изобретателя РФ, д.т.н., профессора Касьянова Г.И. – Краснодар : Экоинвест, 2012. – 324 с.

ОСОБЕННОСТИ ХРАНЕНИЯ НЕКУРИТЕЛЬНЫХ ТАБАЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Миргородская А.Г*., Бедрицкая О.К., Дон Т.А.

*ГНУ Всероссийский научно-исследовательский институт табака, махорки и табачных изделий
Россельхозакадемии, Россия,
e-mail: vniitti1@mail.kuban.ru*

** Автор, с которым следует вести переписку*

Аннотация

Изучены и выбраны условия хранения табачной продукции, обеспечивающие сохранность их потребительских свойств. Сформулирована комплексная проблема решения сложных процессов, происходящих при хранении некурительных табачных изделий (снюс, насвай), в зависимости от условий хранения. Установлены оптимальные сроки хранения, способствующие сохранности продуктов, которые будут использованы при разработке новых технологических приемов хранения табачных изделий.

PECULIARITIES OF NON SMOKING TOBACCO PRODUCTS STORAGE

Mirgorodskay A.G.*, Bedritskay O.K., Don T.A.

*Russian Research Institute of Tobacco, tobacco and tobacco products of
Russian Agricultural Academy, Russian,
e-mail: vniitti1@mail.kuban.ru*

**Corresponding author*

Abstract

Storage conditions which supplies consumer's properties of tobacco products are studied and selected. Complex problem of solving complicated processes, occurred during storage of non-smoke tobacco products (snus, nasvai) depending on storage conditions is defined. Optimal storage duration for product preservation is found, this will be used for elaboration new technological methods of storage the tobacco products.

Введение

В настоящее время на российском табачном рынке все больше появляется табачной продукции, потребление которой не связано с образованием дыма: сосательные табаки (снюс) и жевательные (насвай).

Вопросы хранения некурительных табачных изделий в научной литературе практически не освещены и серьезных исследований в этом направлении не проводилось.

Общеизвестно, что для хранения каждого вида табачной продукции должны быть созданы определенные условия, несоблюдение которых может привести к увеличению потерь и снижению экономических показателей предприятия. В случае неправильного хранения некурительной продукции вопрос стоит гораздо серьезнее, т.к. употребление некачественных жевательных или сосательных табаков может привести к пищевым отравлениям.

При хранении некурительных табачных изделий, как и любой другой пищевой продукции, важнейшей задачей является сохранение количественных и качественных показателей: внешнего вида, цвета, вкуса, консистенции и, главное, биологической безопасности.

В процессе хранения продукт подвергается различного вида внешним воздействиям: высокой или низкой температуры и влажности. В результате этого снижается качество, появляются признаки плесневения, порчи, что делает невозможным дальнейшее употребление табачной продукции.

Поэтому в процессе хранения необходимо не только знать условия, но и уметь ими управлять в интересах производителя и потребителя.

Объекты и методы исследования

Объектом исследований служили некурительные табачные изделия: насвай и снюс, изготовленные по рецептурам и технологиям, разработанным в лаборатории технологии производства табачных изделий, из табачного и махорочного сырья.

При проведении исследований использовались современные методики, общепринятые в табачной отрасли, а так же методы органолептической оценки качества табачных изделий, разработанные в лаборатории:

ГОСТ 8072-77 «Табак – сырье ферментированное»;

ГОСТ 7129-79 «Махорка – сырье неферментированное»;

ГОСТ 9678-79 «Махорка – сырье ферментированное»;

ГОСТ 30038-93 «Определение алкалоидов в табаке. Спектрофотометрический метод»;

ТУ 9199-002-59717165-2010 «Некурительное табачное изделие – насвай водяной»;

ТУ 9193-001-81684753-2008 «Снюс – некурительное табачное изделие».

Результаты исследований

Исследования показали, что на продолжительность хранения основное влияние оказывают влажность продукции и параметры окружающего воздуха.

Влажность является очень важным показателем для любого вида табачного изделия. Дегустация снюса и насвая выявила, что чем выше влажность продукта, тем выше его способность к рассасыванию, т.е. скорость достижения момента экстракции в полости рта и достижения ожидаемого эффекта у потребителя. Определен оптимальной показатель влажности при потреблении снюса – 30–40 %, при потреблении насвая – 20–30 %.

Для проведения исследований, подготавливали образцы снюса и насвая с различной исходной влажностью – 20, 30, 40 и 50 %. Каждый образец делили на две части. Хранили образцы в течение 4-х месяцев в холодильнике при температуре 10 °С и при комнатной температуре 20–24 °С.

Проверка образцов, помещенных в холодильник, в течение 4-х месяцев при еженедельном контроле показала, что внешний вид изделий удовлетворительный, вкус не изменился, посторонних запахов и плесени не обнаружено. Таким образом, хранение в течение 4-х месяцев при температуре до 10 °С не влияет на органолептические и потребительские свойства снюса и насвая.

Заметные изменения происходили при хранении снюса и насвая в обычных условиях при температуре от 20 до 24 °С.

Установлено, что снюс с влажностью 20 и 30 % в течение первого месяца оставался пригодным к употреблению. В процессе хранения в течение второго месяца наблюдались неприятные запахи различной интенсивности, к концу третьего месяца появились явные признаки плесени.

Менее стойкими оказались образцы снюса с влажностью 40 и 50 %. Выявлено, что их можно хранить при комнатной температуре не более 14 суток.

Насвай с влажностью 20 и 30 % хранился при температуре 20–24 °С три месяца без ухудшения качества. К концу четвертого месяца появился неприятный затхлый запах.

Хранение образцов насвая с влажностью 40 и 50 %, без изменения качественных показателей продолжалось не более двух месяцев. Через два месяца появился слабый неприятный запах, а к концу третьего месяца образец заплесневел.

Выводы

– Поскольку длительность и интенсивность процессов хранения зависит от параметров окружающей среды, процесс становится в известной степени управляемым. Размещая табачные изделия в более или менее низких температурах, можно регулировать продолжительность процесса хранения.

– Установлено, что хранение в течение 4-х месяцев в холодильнике не влияет на органолептические и потребительские свойства снюса и насвая. Проверка образцов через 120 дней при еженедельном контроле показала, что внешний вид изделий удовлетворительный, вкус не изменился, посторонних запахов не обнаружено.

– Снюс с влажностью 20–30 % при комнатной температуре может храниться не более 30 дней, с влажностью 40–50 % – не более 14 дней.

– Насвай с влажностью 20–30 % при комнатной температуре хранится без ухудшения качества 100 дней, с влажностью 40–50 % не более 80 дней.

Библиографический список

1. Научные основы создания сквозных аграрно-пищевых технологий производства табачной продукции высокого качества и повышенной безопасности / под ред. В.А. Саломатина. – Краснодар, 2010. – 433 с.

2. Научное обеспечение промышленного производства, качества и безопасности табачной продукции. – Краснодар, 2009. – 52 с.

3. Миргородская А.Г., Саломатин В.А., Бедрицкая О.К., Шкидюк М.В. Основные принципы хранения новых видов табачной продукции // Материалы всероссийской научно-практической конференции «Актуальные проблемы в области создания инновационных технологий хранения сельскохозяйственного сырья и пищевых продуктов». – Углич, 2011. – С. 154–158.

4. Филипчук О.Д., Шураева Г.П. Методические указания по защите табачного сырья от вредителей при хранении. – Краснодар : ВНИИТТИ, 2004. – 17 с. – Деп. во ВНИИЭСХ РАСХН, № 2 ВС – 2004.

5. Шураева Г.П., Филипчук О.Д. Многоуровневая оценка безопасности табачного сырья при применении системы защиты от вредных организмов // Материалы Всероссийской научно-практической конференции «Принципы пищевой комбинаторики – основа моделирования поликомпонентных пищевых продуктов». – Углич, 2010. – С. 314–317.

6. ГОСТ 30038-93 (ИСО 2881-77) «Табак и табачные изделия. Определение алкалоидов в табаке. Спектрофотометрический метод».

7. Нетрадиционные виды табачных изделий // Товассо – Ревю. – 2006. – № 1. – С. 20.

О ВЛИЯНИИ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ПОЛЯ НИЗКИХ ЧАСТОТ НА ВСХОЖЕСТЬ СЕМЯН ПШЕНИЦЫ И ПОДСОЛНЕЧНИКА

Надыкта В.Д.¹, Барышев М.Г.^{2,3*}, Касьянов Г.И.⁴, Джимаков С.С.^{2,3}, Торголов Д.В.²

¹ГНУ Всероссийский институт биологической защиты растений Россельхозакадемии, Россия;

²ФГБОУ ВПО Кубанский государственный университет, Россия;

³Южный научный центр РАН, лаборатория «Проблем природных и новых материалов», Россия,
e-mail: jimack@mail.ru;

⁴ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный технологический университет», Россия

* Автор, с которым следует вести переписку

Аннотация

Определены резонансные частоты для увеличения всхожести семян при помощи методики исследования изменения емкостной составляющей полного сопротивления экстракта из семян пшеницы и подсолнечника под воздействием электромагнитного поля низких частот при $H = 400$ А/м. Приведены результаты исследования энергии прорастания и всхожести семян пшеницы и подсолнечника в зависимости от частоты ЭМП НЧ, которым обрабатывали семена перед проращиванием.

ON THE INFLUENCE OF LOW FREQUENCY ELECTROMAGNETIC FIELDS ON SEED GERMINATION OF WHEAT AND SUNFLOWER

Nadykta V.D.¹, Baryshev M.G.^{2,3*}, Kasyanov G.I.⁴, Jimak S.S.^{2,3}, Torgolov D.V.²

¹Russian Institute of Biological Plant Protection of Russian Agricultural Academy, Russia;

²Kuban State University, Russia;

³Southern Scientific Center of Russian Academy of Sciences, laboratory of problems of natural
and new materials, Russia,
e-mail: jimack@mail.ru;

⁴Kuban State Technological University, Russia

*Corresponding author

Abstract

Resonant frequencies are determined to increase germination by changing methods of investigation of the capacitive component of impedance of the extract from the seeds of wheat and sunflower under the influence of the electromagnetic field of low frequencies at $H = 400$ A/m. The results of research vigor and germination of wheat and sunflowers seeds, depending on the frequency of low-frequency EMF, which treated seeds before germination.

Введение

Один из важнейших антропогенных факторов – электромагнитное поле техногенных источников. Наиболее остро эта проблема встала в середине XX века. В настоящее время количество техногенных источников, генерирующих ЭМП и негативно воздействующих на окружающую среду не уменьшается, а только возрастает. Это связано с постоянным развитием радиосвязи, радиолокации, радионавигации, телевидения и других средств коммуникации. Поэтому перед человеческой цивилизацией стоит проблема «электромагнитного загрязнения» окружающей среды. В течение последних 30 лет в результате работ ряда исследователей установлена высокая чувствительность биологических систем к действию на них ЭМП слабой интенсивности – низкочастотного диапазона. Использование ЭМП НЧ для регуляции активности биологических объектов – является перспективным направлением. При рассмотрении вероятных механизмов воздействия ЭМП на биологические системы исходят из того, что одними из

наиболее чувствительных к внешним воздействиям процессов являются переходы различных белков, в частности периферических, из связанного на мембранах состояния в водную среду. Подобные однонаправленные процессы происходят на определенных стадиях выхода семян из состояния покоя. Такие переходы белков из-за роста числа степеней свободы для белковых групп в водной среде и соответственно энтропии системы должны быть связаны с малым изменением свободной энергии. Они могут быть вызваны чувствительными к влиянию ЭМП локальными изменениями рН или ионной силы, или концентрации ионов Ca_2^+ , причем данные моделирования показывают, что эффекты ЭМП в области низких частот (от 0,1 до 100 Гц) могут быть существенно усилены за счет нелинейных процессов в примембранном слое.

Одной из возможных причин неадекватного ответа биологических объектов на действие слабого ЭМП низких частот может быть наличие собственных колебаний проводимости в воде, лежащих в этом диапазоне. Большинство биополимеров функционируют в водной среде, взаимодействие составляющих их мономеров определяет пространственную конфигурацию макромолекул. В связи с этим эффекты изменения структуры воды вблизи молекул растворенных веществ существенным образом должны отражаться на конфигурации макромолекул, в процессах активного транспорта крупных молекул через мембрану посредством пермеаз, а также пассивного транспорта ионов через мембрану [1, 2].

Повышение урожайности сельскохозяйственных культур и улучшение качества продукции, является одной из актуальных проблем сельского хозяйства. В настоящее время перспективными являются исследования воздействия ЭМП НЧ на сельскохозяйственные культуры с целью повышения урожайности и улучшения качества продукции, однако, известно, что магнитобиологические эффекты являются нестабильными. Вероятно, это связано с наличием водородной связи в воде. Известно, что вода даже при комнатной температуре имеет области порядка, по своей физической структуре подобные льду [3]. В жидкой воде происходит постоянное изменение количества молекул, принимающих участие в этих льдоподобных структурах. Эффект воздействия ЭМП на воду (изменение времени спин-решеточной релаксации) зависит от количества и качества подобных структур в воде в момент воздействия [2]. В семенах, в зависимости от времени их хранения происходит изменение водной среды, вязкости, плотности. Именно по этой причине воздействие ЭМП НЧ на всхожесть семян носит резонансный характер. Для определения резонансных частот, приводящих к увеличению всхожести семян, нами была разработана методика, основанная на измерении емкостной составляющей полного сопротивления экстракта из семян от частоты ЭМП НЧ. В Краснодарском крае одними из наиболее широко выращиваемых культур являются пшеница и подсолнечник. Поэтому нами были проведены исследования воздействия ЭМП НЧ именно на эти культуры.

Объекты и методы исследования

Обработку семян ЭМП НЧ производили с помощью установки, состоящей из генератора колебаний ГЗ 118, частотомера, излучателя, емкости для загрузки исследуемых биосистем, экранирующей камеры.

Для обработки использовали диапазон частот от 12 до 40 Гц, магнитная индукция ЭМП НЧ составляла 400 А/м. Время обработки семян ЭМП НЧ составляло 20 минут. Определение резонансных частот для обработки семян осуществляли по методике измерения емкостной составляющей полного сопротивления экстракционного раствора под воздействием ЭМП НЧ, которая подобно рассмотрена в [4]. Для определения чувствительности семян к параметрам магнитного поля из пробы биологического объекта экстрагировали макромолекулы, отделяли клеточные оболочки и получали водный биологический раствор. Полученный раствор помещали в электроизмерительную ячейку с электродами, по-

крытыми платиновой чернью и подвергали одновременному воздействию магнитным полем с частотой 3–300 Гц, напряженностью 400 А/м и переменным электрическим полем с частотой 1–30 Гц, напряженностью 0,01–0,07 мВ/м. При этом в течение 120 с измеряли сдвиг фазы между током и напряжением, создаваемым электрическим полем, и производили подсчет количества изменений фазы с уровнем более 10°. По этим данным строили график зависимости емкостной составляющей полного сопротивления экстракта из семян от частоты ЭМП НЧ. По графику выявляли области частот ЭМП с максимальным и минимальным количеством сдвигов фаз, обеспечивающим, изменение количества молекул, принимающих участие в льдоподобных структурах, что вероятно, будет приводить к стимуляции или подавлению активности биологических процессов.

В исследованиях использовали семена подсолнечника сорта Бузулук, семена пшеницы сорта Краснодарская 99. В качестве измеряемых параметров использовали энергию прорастания и всхожесть семян, кроме того, для подсолнечника – измерение длины ростков и гипокотилей. Отбор образцов осуществляли согласно ГОСТ 12036-85 [5], выбирали семена, у которых отсутствовали механические повреждения, а размеры семян лежали в пределах 1,4–1,6 см. Отбраковывали семена, обладающие аномальной окраской, покрытые плесенью, с поврежденными семядолями, семена без зародыша, проросшие семена. Семена высаживали в чашки Петри, для проращивания использовали дистиллированную воду удельным сопротивлением 300 кОм/см.

Определение энергии прорастания и всхожести семян подсолнечника и семян пшеницы производили по ГОСТ 12038-84 [6].

Для исследования использовали семена подсолнечника сорта Бузулук, семена пшеницы сорта Краснодарская 99 урожая 2008 года.

Результаты исследований

Из проведенных ранее исследований по воздействию ЭМП НЧ на биологические объекты было установлено, что для семян пшеницы и подсолнечника существуют как зоны оптимума, так и зоны пессимума по напряженности поля [1]. Исследования проводили в зоне оптимума, напряженность ЭМП НЧ составляла порядка 400 А/м.

На рисунке 1 представлена зависимость емкостной составляющей полного сопротивления экстракта из семян от частоты ЭМП. Как видно из рисунка 1, при предпосевной обработке семян подсолнечника сорта Бузулук в стимулирующем режиме, могут быть использованы частоты 16, 17, 18, 19, 22 и 32 Гц. Обработка семян на этих частотах, вероятно, будет частично приводить к увеличению количества свободной воды и способствовать быстрому выходу их из состояния покоя.

Анализ результатов исследования энергии прорастания семян подсолнечника сорта Бузулук, обработанных ЭМП НЧ на определенных резонансных частотах показал, что наибольший эффект воздействия на энергию прорастания семян подсолнечника наблюдали при частоте $f = 16$ Гц. При этом опытное значение превосходило контроль на 20 %, максимальная ошибка не превышала ± 6 %, (при надежности $P = 0,95$). Наряду с исследованием энергии прорастания нами оценивали всхожесть семян (рис. 2).

Как видно из данных, представленных на рис. 2, максимальную всхожесть семян подсолнечника наблюдали при обработке их ЭМП той же частоты, что и при определении максимума энергии прорастания, то есть с частотой 16 Гц. При воздействии ЭМП с этой частотой всхожесть опытных образцов превысила контроль на 18 %. Таким образом, экспериментально определено, что наиболее подходящим режимом воздействия ЭМП НЧ на семена подсолнечника сорта Бузулук является $f = 16$ Гц, при напряженности магнитного поля $H = 400$ А/м, и времени воздействия $t = 20$ минут. При данных условиях наблюдается максимальная по сравнению с контролем всхожесть и энергия прорастания семян, а также отсутствие на семенах плесневой микрофлоры.

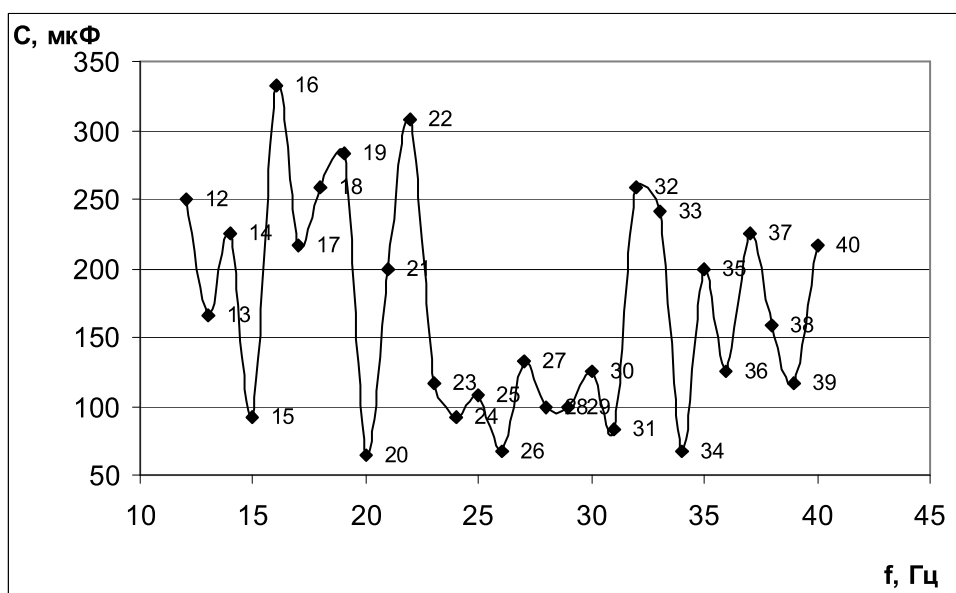


Рисунок 1 – Зависимость емкостной составляющей полного сопротивления экстракта из семян от частоты ЭМП НЧ (для определения стимулирующих частот подсолнечника сорта Бузулук, при $H = 400 \text{ А/м}$)

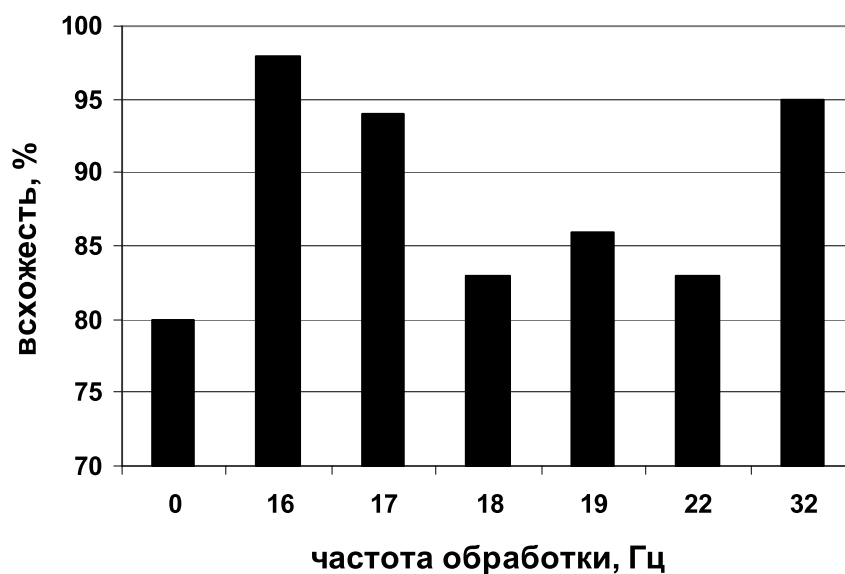


Рисунок 2 – Зависимость всхожести семян подсолнечника сорта Бузулук от частоты ЭМП НЧ ($t = 20$ минут, $H = 400 \text{ А/м}$)

Однако как показали результаты лабораторных опытов – при исследовании влияния эффективности воздействия ЭМП КНЧ на начальные стадии прорастания семян не всегда достаточно измерение таких параметров, как энергия прорастания и всхожесть семян. Достаточно часто при обработке семян ЭМП КНЧ наблюдаются одинаковые значения данных параметров при обработке семян разными частотами, тогда как длина ростков и корешков (гипокотилей) семян значительно варьируют в зависимости от частоты ЭМП, при которой происходит обработка. Поэтому нами были проведены измерения длины ростков и корешков семян и статистическая обработка полученных данных при помощи оценки разности выборочных средних по t-критерию для надежности 95 %.

Таблица 1 – Отличие средней длины ростков и корешков проросших семян подсолнечника сорта Бузулук от контроля на стадии всхожести и значение t-параметра

Частота обработки ЭМП, Гц	16		17		18		19		22		32		Теоретическое значение t-критерия, для 0,95
Росток и корешок	Рост.	Кор.	Рост.	Кор.	Рост.	Кор.	Рост.	Кор.	Рост.	Кор.	Рост.	Кор.	
Процент от контроля	21	32	15	28	14	30	18	29	10	32	19	25	
Значение t-критерия	2,58	4,98	1,82	4,06	1,63	4,36	1,69	4,17	1,2	5,23	2,04	3,64	

Как видно из таблицы, обработка семян подсолнечника с частотой 16 Гц ЭМП приводит к наибольшему достоверному изменению длины ростков и корешков, т.е. 16 Гц – является оптимальной частотой, для стимуляции семян подсолнечника сорта Бузулук. При обработке семян с частотой 22 Гц отличие длины корней от контроля так же составило 32 %, однако отличие средней длины ростков от контроля составило всего 10 % и значение всхожести семян при обработке ЭМП КНЧ с данной частотой составило всего 83 %, тогда как при обработке частотой 16 Гц значение всхожести составило 98 %.

Результаты определения резонансных частот для обработки семян пшеницы сорта Краснодарская 99 при помощи методики измерения емкостной составляющей полного сопротивления экстракционного раствора под воздействием ЭМП НЧ, представлены на рисунке 3.

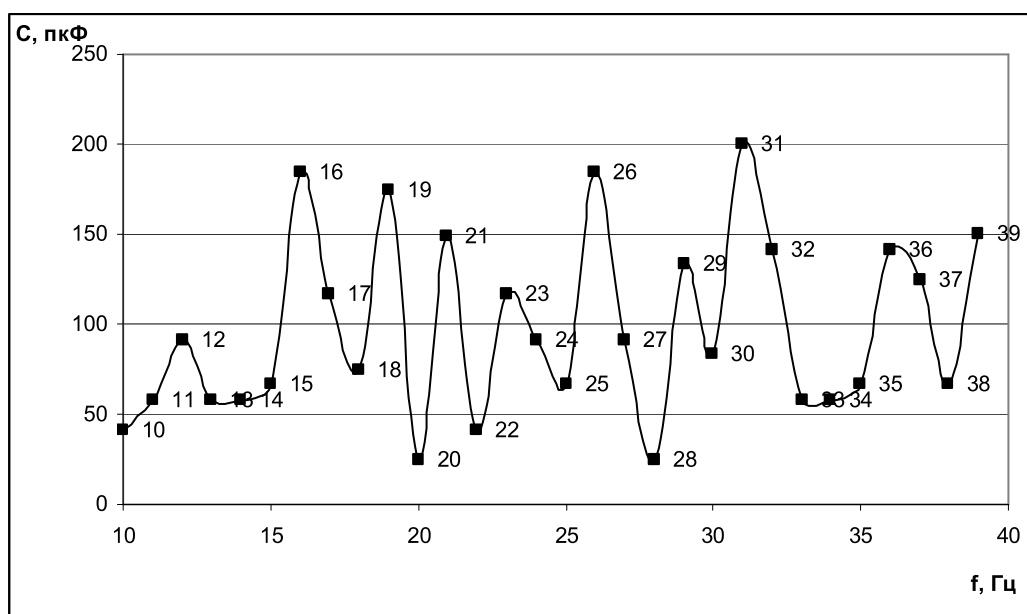


Рисунок 3 – Определение резонансных частот для обработки ЭМП НЧ пшеницы сорта Краснодарская 99 при $H = 400$ А/м

Как видно из рисунка 3, для предпосевной обработке семян пшеницы сорта Краснодарская 99 в стимулирующем режиме, могут быть использованы частоты 16, 19, 26 и 31 Гц. Наибольший эффект зависимости энергии прорастания семян пшеницы от частоты электромагнитного поля наблюдается на частоте $f = 31$ Гц, при этом опытное значение превосходила контроль на 15 %, максимальная ошибка не превышала ± 6 % (при надежности $P = 0,95$). Максимальная всхожесть семян наблюдается при воздей-

ствии ЭМП с частотой, характерной для максимума энергии прорастания (31 Гц). При воздействии ЭМП с этой частотой всхожесть опытных образцов превысила контроль также на 19 %. Таким образом, экспериментально установлено, что наиболее подходящим режимом воздействия ЭМП КНЧ на семена пшеницы сорта Краснодарская 99 является $f = 31$ Гц, при напряженности магнитного поля $H = 400$ А/м, время воздействия составляет $t = 20$ минут. При данных параметрах обработки наблюдается максимальная по сравнению с контролем всхожесть и энергия прорастания семян и отсутствие грибной микрофлоры.

Выводы

В результате проведенных исследований видна связь изменения частот ЭМП (резонансных частот), найденных с помощью исследования емкостной составляющей полного сопротивления экстракта из семян от частоты ЭМП НЧ с энергией прорастания и всхожестью семян. Изменение всхожести семян пшеницы и подсолнечника под действием ЭМП можно объяснить тем, что в семенах изменяется количество свободной и связанной воды, что вызывает изменения осмотического давления внутри клеток. В случае стимулирующего воздействия (приводящего к увеличению всхожести), осмотическое давление внутри клеток возрастает, что приводит к увеличению степени растяжения мембран и уменьшению связи периферических белков с мембраной. Происходит высвобождение большего количества белков, т.е. ускоряется процесс перехода белков из связанного состояния в растворенное, и запуска с их помощью дальнейших процессов, необходимых для прорастания семян. В случае же воздействия ЭМП, приводящего к уменьшению всхожести семян, происходит обратный процесс [7, 8]. Плотность и вязкость воды увеличивается, осмотическое давление – уменьшается. В результате этого, вероятность высвобождения периферических белков, связанных с мембраной, уменьшается.

Библиографический список

1. Барышев М.Г., Касьянов Г.И., Джимаков С.С. Влияние низкочастотного электромагнитного поля на биологические системы // Известия вузов. Пищевая технология. – 2007. – № 3. – С. 44–48.
2. Барышев М.Г., Васильев Н.С., Джимаков С.С. О корреляции между временем спин-спиновой релаксации магнитообработанной воды и выживаемостью микроорганизмов // Экологический Вестник ЧЭС. Вып. 1. – 2010. – С. 26–31.
3. Самойлов О.Я. Структура водных растворов электролитов и гидратация ионов. – М.: Изд-во АН СССР, 1957. – 182 с.
4. Барышев М.Г., Евдокимова О.В., Ломакина Л.В., Джимаков С.С. Установка для регулирования активности биологических объектов / Патент РФ № 67381 А 01С 1/00 с приоритетом от 06.06.07. Опубл. 27.10.07. Бюл. № 30. Зарегистр. 27.10.07.
5. ГОСТ 12036-85. Семена сельскохозяйственных культур. Методы отбора проб.
6. ГОСТ 12038-84. Семена сельскохозяйственных культур. Метод определения всхожести.
7. Аксенов С.И. Вода и ее роль в регуляции биологических процессов. – М. – Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2004. – 212 с.
8. Аксенов С.И., Грунина Т.Ю., Горячев С.Н. О механизмах стимуляции и торможения при прорастании семян пшеницы в электромагнитном поле сверхнизкой частоты // Биофизика. – 2007. – Т. 52. – Вып. 2. – С. 332–338.

СОСТОЯНИЕ СТРУКТУРЫ ЗАМОРОЖЕННЫХ ФРУКТОВЫХ ДЕСЕРТОВ ПРИ ХРАНЕНИИ

Чижова П.Б.*, Творогова А.А.

*ГНУ Всероссийский научно-исследовательский институт холодильной
промышленности Россельхозакадемии, Россия,
e-mail: mail@vnihi.ru*

** Автор, с которым следует вести переписку*

Аннотация

Во ВНИХИ проводятся исследования по оценке качества фруктовых взбитых замороженных десертов, в том числе с йогуртом, с различными режимами температурной обработки. Установлено, что наибольшим изменениям в процессе хранения подвергается структура продукта. Состояние структуры оценивалось по объективному показателю – предельное напряжение сдвига, в значительной степени определяемому дисперсностью воздушной фазы продукта. За 4 месяца хранения во фруктовом десерте предельное напряжение сдвига снизилось в 4,5 раза, в образце с йогуртом – в 3 раза, в десерте с йогуртом с двойной пастеризацией – в 2,2 раза, соответственно. В процессе хранения фруктового десерта в течение 3 месяцев количество воздушных пузырьков (70–100 мкм) уменьшилось на 70 %, это привело к перераспределению пузырьков по размерам. Применение йогурта в качестве источника белка и повторная пастеризация продукта после введения йогурта оказали положительное влияние на стабильность его структуры.

THE FROZEN FRUIT DESERT STRUCTURE CONDITION AT STORAGE

Chizhova P.B.*, Tvorogova A.A.

*Russian Research Institute of Refrigeration Industry of Russian Agricultural Academy, Russia,
e-mail: mail@vnihi.ru*

**Corresponding author*

Abstract

Quality rating of the whipped fruit frozen desserts, including yoghurt of different processing modes, was carried out at VNIKHI. It was determined, that product structure changed greatly during storage. The structure condition was estimated in accordance with the objective indicator – maximum shear stress defined by disperse phase of the product. During 4 months of storage the maximum shear stress in fruit desserts decreased in 4,5 times, in yohurt in 3 times, in dessert with yoghurt of double pasteurization in 2,2 times, correspondingly. During 3 months of storage of fruit dessert the quantity of air bubbles (70-100µm) decreased to 70 %. It was the reason for redistribution of bubbles accordingly their sizes. Usage of yoghurt as the source of protein together with the repeated pasteurization of the product after yoghurt introduction had good influence on structure stability.

Введение

Производимые в нашей стране фруктовые взбитые замороженные десерты (далее по тексту – фруктовые десерты) характеризуются сравнительно невысоким содержанием сухих веществ и отсутствием жировой фазы, что отрицательно отражается на состоянии их структуры. Замороженные структурированные продукты, претерпев структурные изменения, становятся непригодными для употребления [1]. Вместе с тем, в России хранимоспособность такого рода продуктов определяют на основании микробиологических показателей. Данные, полученные ранее во ВНИХИ, показывают, что микробиологическая обсеменённость при хранении мороженого при температуре минус 20 °С не только не повышается, но и имеет тенденцию к снижению [2].

Во ВНИХИ проводятся исследования по оценке качества фруктовых десертов при хранении, в том числе и состояния структуры. С целью повышения хранимоспо-

способности фруктовых десертов был усовершенствован их состав за счёт дополнительного введения белка, корректирования его компонентного состава, что не только позволило улучшить структуру продукта, но и повысить его пищевую ценность [3]. В качестве источника белка использовали йогурт – кисломолочный продукт с содержанием полноценного молочного белка до 3,5 %, что положительно повлияло на процесс формирования и сохранения структуры продукта [4].

Объекты и методы исследования

Объектами исследований являлись: фруктовые взбитые замороженные десерты, в том числе с йогуртом, с различными режимами температурной обработки. Исследования проводили в условиях экспериментальной лаборатории.

Для объективной оценки состояния структуры продукта использовали показатели «предельное напряжение сдвига» и «дисперсность воздушной фазы».

Пределное напряжение сдвига. Исследование проводили при температуре десерта минус 18 °С с использованием динамического текстурометра BrookfieldLFRA 4500 с программным обеспечением TextureProLite, с конической насадкой TA 15/1000. Использовали метод принудительного внедрения индикатора в продукт [5].

Дисперсность воздушной фазы. Исследования проводили с использованием светового микроскопа OlympusCX 41 со встроенной фотокамерой в проходящем свете, при увеличении x100. Повторность исследований составляла 3–5 раз. Определяли средний размер воздушной фазы и распределение воздушных пузырьков по размерам.

Результаты исследований

Срок хранения и хранимоспособность пищевых продуктов предопределяют четыре взаимосвязанных фактора: нутриентный состав, технология производства, упаковка и условия хранения [1]. В данной работе представлены результаты исследования влияния на хранимоспособность фруктовых десертов нутриентного состава и различных режимов производства десертов. При этом условия хранения и упаковка у представленных продуктов были идентичными. Установлено, что в процессе хранения наибольшим изменениям подвергается структура и консистенция фруктовых замороженных десертов – показатели, определяющих их специфику как пищевых продуктов.

При оценке влияния на хранимоспособность десертов нутриентного состава сравнивали показатели традиционных фруктовых десертов и десертов с йогуртом, изготавливаемых по усовершенствованной технологии. Введение йогурта во фруктовый десерт положительно повлияло на консистенцию продукта. При органолептической оценке установлено, что при использовании йогурта десерты стали более мягкими и нежными, а при объективной оценке по показателю «пределное напряжение сдвига» установлено снижение твердости продукта более чем на 10 %. При дальнейшем хранении происходило постепенное снижение «твёрдости» продукта. Однако в образцах с йогуртом этот процесс шел заметно медленнее (рис. 1). За 4 месяца хранения во фруктовом десерте предельное напряжение сдвига снизилось в 4,5 раза, в образце с йогуртом – в 3 раза, в десерте с йогуртом с двойной пастеризацией – в 2,2 раза, соответственно. Это вероятно связано со стабилизирующим действием белков молока на воздушную фазу продукта. Так через 3 месяца хранения в образце с йогуртом средний диаметр воздушного пузырька составил 32 мкм, а в образце без йогурта – 136 мкм.

В качестве технологических факторов, влияющих на хранимоспособность, оценивали процесс пастеризации. В части образцов десертов с йогуртом проводили дополнительную пастеризацию после введения йогурта.

Проведение в образце с йогуртом повторной пастеризации привело изначально к заметному снижению твердости (в 2 раза) по сравнению с образцом без дополнительной

пастеризации. Однако, в процессе хранения этот показатель был более стабилен, чем у образца, произведённого по традиционной технологии (рис. 1).

Наряду с качественным и количественным составом кристаллов льда во фруктовых десертах стабильность структуры во многом зависит от взбитости продукта и размера воздушных пузырьков [6]. На рис. 2 показана динамика распределения воздушных пузырьков по размерам в процессе хранения в наиболее уязвимом в хранении объекте исследования фруктовых десертах без молочной основы.

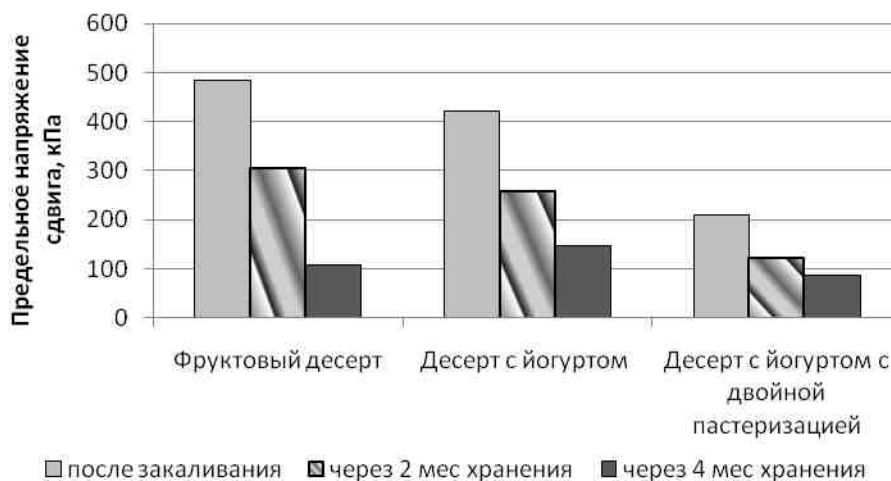


Рисунок 1 – Изменение предельного напряжения сдвига в зависимости от периода хранения и типа десерта

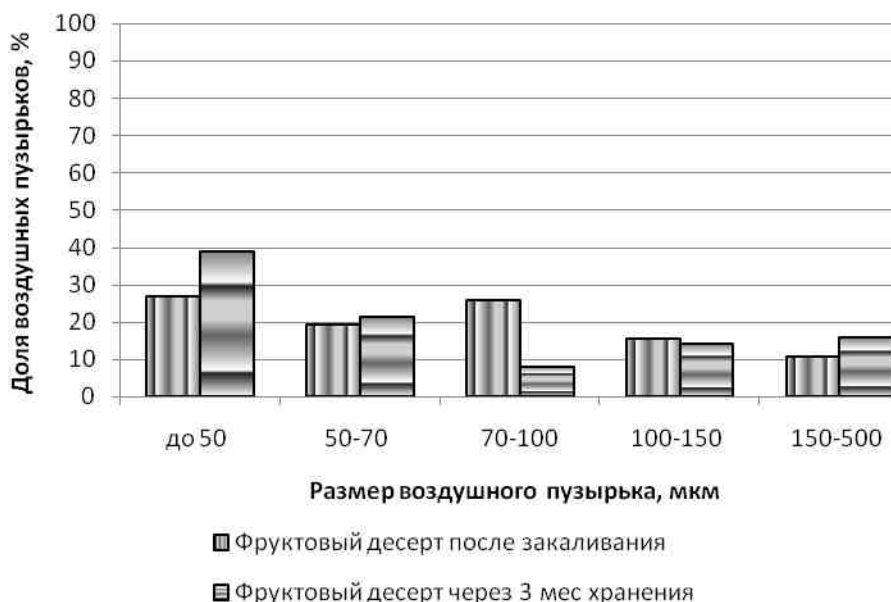


Рисунок 2 – Распределение воздушной фазы в зависимости от срока хранения

На диаграмме (рис. 2) видно, что в процессе хранения фруктового десерта в течение 3 месяцев количество воздушных пузырьков (70–100 мкм) снизилось на 70 %, это привело к перераспределению пузырьков по размерам: возросло количество мелких (до 50 мкм) и крупных (150–500 мкм) воздушных пузырьков на 44 % и на 50 % соответственно. Этот результат не соответствует ранее полученным данным по динамике дис-

перности воздушной фазы в процессе хранения в мороженом на молочной основе. Вероятно, во фруктовых десертах происходит диспропорционирование воздушной фазы [7]. Суть механизма сводится к диффузии газа от меньшего воздушного пузырька к большему. Возможно, это связано с наличием менее прочной оболочкой воздушных пузырьков, сформированных во фруктовых десертах, где отсутствует жировая составляющая, а белковая фракция представлена значительно меньшими количествами белка.

Выводы

В процессе хранения фруктовых десертов при температуре минус 18 °С происходят структурные изменения, в том числе в связи с изменением дисперсности воздушной фазы.

Применение йогурта в качестве источника белка и повторная пастеризация продукта после введения йогурта оказали положительное влияние на стабильность его структуры и консистенции.

Библиографический список

1. Творогова А.А., Казакова Н.В., Чижова П.Б. О необходимости обоснования критериев оценки хранимоспособности замороженных продуктов на примере взбитых десертов // Мороженщик России. – 2011. – № 5 (62). – С. 7.
2. Моисеева Е.Л. Микробиология мясных и молочных продуктов при холодильном хранении. – М. : ВО Агропромиздат, 1988. – 224 с.
3. Чижова П.Б., Казакова Н.В., Творогова А.А. Влияние молочного белка и пищевых волокон на показатели качества фруктовых взбитых замороженных десертов // Мир мороженого и быстрозамороженных продуктов. – 2011. – № 5. – С. 16–17.
4. Тамим А.Й., Робинсон Р.К. Йогурты и другие кисломолочные продукты. – СПб. : Профессия, 2003. – 664 с.
5. Егоров А.В., Косой В.Д. Инструментальный метод оценки консистенции мороженого // Молочная промышленность. – 2001. – № 6. – С. 49–52.
6. Творогова А.А. Научно-практические рекомендации по стабилизации структуры мороженого. – М. : Россельхозакадемия, 2003. – 46 с.
7. Chang Y., Hartel R.W., Stability of air cells in ice cream during hardening and storage // Journal of food engineering. – 2002. – V. 55. – P. 59–70.

РАЗДЕЛ 2.

ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ К ФОРМИРОВАНИЮ ПОЛИКОМПОНЕНТНЫХ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

СОЗДАНИЕ И СТАБИЛИЗАЦИЯ ПИЩЕВЫХ ДИСПЕРСНЫХ СИСТЕМ

Войченко О.Н., Шумская Э.И., Дубровская И.А., Бутина Е.А.*

*ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный технологический университет», Россия,
e-mail: ktgr11@mail.ru*

** Автор, с которым следует вести переписку*

Аннотация

Представлены результаты исследований технологических характеристик различных образцов лецитинов. Представлены результаты исследований технологических характеристик разработанного белкового стабилизатора.

CREATION AND STABILISATION OF FOOD DISPERSE SYSTEMS

Voichenko O.N., Shumskay E.I., Dubrovskay I.A., Butina E.A.*

*Kuban State Technological University, Russia,
e-mail: ktgr11@mail.ru*

**Corresponding author*

Abstract

The results of technological characteristics research of different lecithin samples are presented. The results of technological characteristics research of invented protein stabilizer are presented.

Введение

Сегодня очевидно, что образ жизни и питания являются важнейшими факторами, определяющими здоровье человека, его работоспособность, умение противостоять всем негативным видам внешних воздействий и, в конечном итоге, определяющими продолжительность, полноценность и эффективность его жизни.

Одной из главных составляющих здорового образа жизни является структура и качество потребляемой пищи.

Большинство пищевых продуктов представляют собой многокомпонентные пищевые системы, весомую долю которых занимают пищевые эмульсии.

Пищевые эмульсии являются неустойчивыми гетерогенными системами, для стабилизации которых необходимо использовать стабилизаторы и эмульгаторы.

В качестве эмульгирующего агента на пищевых предприятиях используют лецитин (Е 322), являющийся одним из лучших натуральных эмульгаторов, а также физиологически ценным компонентом пищи. Использование лецитина в пищевых технологиях позволяет не только решать технологические задачи, но и создает предпосылки для создания новых продуктов питания, оказывающих положительное влияние на организм человека.

Помимо эмульгирующего агента, для повышения агрегативной устойчивости эмульсий используют стабилизаторы [1].

Среди натуральных стабилизаторов, используемых в пищевой промышленности, особое место занимают белковые продукты растительного происхождения. Основную долю на рынке занимают соевые белковые концентраты и изоляты, из которых 90 % от общего объема поставляются из-за рубежа и производятся из генномодифицированного сырья.

На кафедре технологии жиров косметики и экспертизы товаров Кубанского государственного технологического университета разработана технология получения стабили-

затора из пищевого подсолнечного шрота, являющегося вторичным продуктом переработки безлузгового ядра подсолнечника с использованием инновационных технологий.

Объекты и методы исследования

В качестве объектов исследования использовали природные эмульгаторы различных модификаций фосфолипидов:

- ферментативно модифицированный соевый фосфолипидный концентрат;
- фракционированный подсолнечный лецитин с массовой долей фосфатидилхолина (ФХ) не менее 35 %;
- стандартный подсолнечный жидкий лецитин.

В качестве стабилизирующего агента использовали белковый стабилизатор, полученный из пищевого подсолнечного шрота.

Для оценки технологических свойств эмульгаторов проводили исследования таких характеристик, как диспергируемость, эмульгирующая способность, средний диаметр частиц дисперсной фазы эмульсии (определяли на приборе Malvern Zetasizer NanoS).

Оценку эмульгирующей способности осуществляли на модельных эмульсиях с соотношением вода:масло 70 : 30. Эмульгатор вводили в количестве 0,25 % к массе масла. Гомогенизацию проводили на гомогенизаторе PolytronGT при скорости 10 000 об/мин в течение 60 сек.

Основными технологическими свойствами стабилизаторов являются влагоудерживающая способность (ВУС), жирудерживающая способность (ЖУС) и стабильность эмульсии.

Для определения ЖУС навеску стабилизатора массой 5 г смешивали с 30 см³ растительного дезодорированного рафинированного масла. Смесь перемешивали со скоростью 1000 об/мин в течение 1 мин, затем отстаивали 30 мин, после чего подвергали центрифугированию при 4000 об/мин, $t = 15$ мин. Затем неадсорбированное масло декантировали с осадка [1]. Жирудерживающую способность определяли по формуле:

$$ЖУС = \frac{a-b}{c} \cdot 100 \%,$$

где a – масса пробирки с белком и связанным маслом, г; b – масса пробирки с белком, г; c – навеска белка, г.

Водоудерживающую способность определяли аналогично ЖУС, только вместо масла к белкам добавляли воду [2].

Стабильность эмульсии X , % неразрушенной эмульсии по объему, вычисляли по формуле:

$$X = V \cdot 100/10,$$

где V – объем неразрушенной эмульсии, см³; 10 – объем пробы эмульсии, см³.

Результаты исследований

Результаты оценки технологически функциональных свойств исследуемых образцов лецитинов представлены в таблице 1.

Результаты сравнительной характеристики ВУС И ЖУС исследуемых белковых стабилизаторов представлены в таблице 2.

Из полученных данных видно, что диспергируемость и эмульгирующая способность ферментативно модифицированного соевого фосфолипидного концентрата значительно превышает аналогичные свойства стандартного подсолнечного жидкого лецитина и фракционированного подсолнечного лецитина.

Таблица 1 – Характеристика технологически функциональных свойств лецитинов

Наименование исследуемого образца	Наименование и значение исследуемого показателя		
	Диспергируемость, мин.	Эмульгирующая способность, %	Средний диаметр частиц дисперсной фазы эмульсии, мкм
Стандартный подсолнечный жидкий лецитин	1,0	2,2	8,2
Фракционированный подсолнечный лецитин	2,8	4,0	6,4
Ферментативно модифицированный соевый фосфолипидный концентрат	4,0	5,2	2,0

Таблица 2 – Сравнительная характеристика исследуемых белковых стабилизаторов

Наименование показателя	Значение показателя	
	Подсолнечный стабилизатор	Соевый стабилизатор
Жироудерживающая способность, %	176,0	188,0
Водоудерживающая способность, %	374,0	405,0

Следует также отметить, что ферментативно модифицированный соевый фосфолипидный концентрат образует эмульсии с меньшим диаметром частиц дисперсной фазы.

Разработанный подсолнечный стабилизатор, полученный из пищевого шрота, по показателям водоудерживающей и жироудерживающей способности незначительно уступает соевому стабилизатору.

Известно, что для повышения стабильности эмульсии, наряду с эмульгатором, необходимо присутствие стабилизатора, при этом возможно их взаимодействие.

В связи с этим при проведении оценки стабильности эмульсии были использованы исследуемые эмульгаторы в комплексе с разработанным подсолнечным белковым стабилизатором, при этом все технологические режимы создания эмульсии были идентичны.

Результаты исследования представлены на рисунке.

Из приведенных на рисунке диаграмм видно, что максимальную стабильность эмульсии (100 %) обеспечивает совокупность применения в качестве эмульгатора ферментативно модифицированного соевого фосфолипидного концентрата или фракцио-

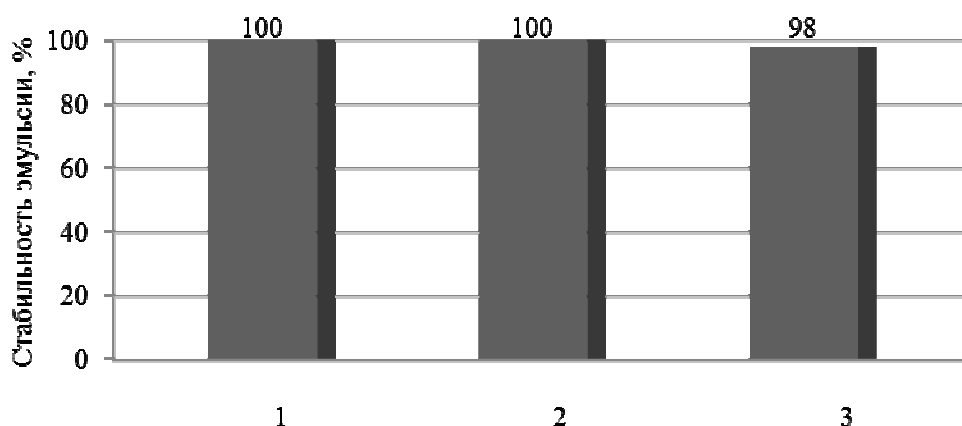


Рисунок – Результаты сравнительной оценки стабильности эмульсий:

1 – с введением ферментативно модифицированного соевого фосфолипидного концентрата и подсолнечного белкового стабилизатора; 2 – с введением фракционированного подсолнечного лецитина и подсолнечного белкового стабилизатора; 3 – с введением стандартного подсолнечного жидкого лецитина и подсолнечного белкового стабилизатора

нированного подсолнечного лецитина, а в качестве стабилизатора подсолнечного белкового стабилизатора.

Следует отметить, что применение стандартного подсолнечного жидкого лецитина в комплексе с подсолнечным белковым стабилизатором обеспечивает получение водно-жировой эмульсии со стабильностью 98 %, что соответствует требованиям, предъявляемым к водно-жировым эмульсиям прямого типа (майонезам).

Выводы

Установлено, что эмульгаторы фосфолипидной природы по степени проявления технологически функциональных свойств можно расположить в ряд (по убыванию): ферментативно модифицированный соевый фосфолипидный концентрат → фракционированный подсолнечный лецитин → стандартный подсолнечный жидкий лецитин.

Разработанный подсолнечный стабилизатор, полученный из пищевого подсолнечного шрота, по показателям водоудерживающей и жирудерживающей способности соответствуют современным требованиям, предъявляемым к стабилизаторам, применяемым в пищевой промышленности.

Разработанный подсолнечный белковый стабилизатор обеспечивает образование адсорбционных межфазных слоев с особыми структурными и механическими свойствами, что позволяет обеспечить высокую стабильность дисперсных систем.

Библиографический список

1. Базарнова Ю.Г., Шкотова Т.В., Зюканова В.М. Применение натуральных гидроколлоидов для стабилизации пищевых продуктов // Пищевые ингредиенты. Сырье и добавки. – 2005. – № 2. – С. 84–87.
2. Щербаков В.Г., Иваницкий С.Б., Лобанов В.Г. Лабораторный практикум по биохимии и товароведению масличного сырья. – 2 изд., перераб. и доп. – М. : Колос, 1999. – 128 с.

БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ СЫРЬЯ КАК ОСНОВА КОНСТРУИРОВАНИЯ РЕЦЕПТУР ПРОДУКТОВ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Иванова Е.Е.*, Запорожский А.А., Лазорская А.С., Басова Е.В.

*ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный технологический университет», Россия,
e-mail: eleshpak@yandex.ru*

** Автор, с которым следует вести переписку*

Аннотация

Представлены результаты исследований аминокислотного состава мышечной ткани рыб, вылавливаемых на Юге России: пиленгас (*Mugilso-iuBasilewsky*); толстолобики: белый (*HypophtalmichysmolitrixVal.*), пестрый (*AristichthysnobilisRich.*), гибридный (*Aristichthysvinogradovy*); белый амур (*CtenopharyngodonidellaVal.*)

Установлено, что количественное содержание незаменимых аминокислот, как в сумме, так и отдельно взятых различается в зависимости от вида рыбы и колеблется от 44,1 до 46,8 г на 100 г белка. Скор всех незаменимых аминокислот выше 100 %, лимитирующих аминокислот не выявлено.

BIOCHEMICAL PARAMETERS OF RAW MATERIALS AS THE BASE OF FUNCTIONAL FOOD PRODUCTS FORMULA DEVELOPMENT

Ivanova E.E.,*Zaporozhsky A.A., Lazorskaya A.S., Basova E.V.

The Kuban State Technological University, Russia,

e-mail: eleshpak@yandex.ru

**Corresponding author*

Abstract

The results of muscular tissue amino-acid content researches fulfilled for the South Russia fishes such as *Mugil so-iu Basilewsky*, silver carps: white (*Hypophtalmichys molitrix Val.*), hybrid (*Aristichthys vinogradovy*); *Ctenopharyngodon idella Val.* have been represented.

It has been determined, that quantitative content of amino-acids, summarily and separately, vary depending of specieof fish in range from 44,1 up to 46,8 g to 100 g of protein. Amino-acid score of all essential amino-acids is higher 100 %, limiting amino-acids have not been found.

Введение

В последние годы все более и более расширяется процесс разработки продуктов функционального и специального назначения, в том числе и из рыбного сырья. Конструирование рецептур таких продуктов, как правило, основывается на показателях химического состава и биохимических показателях вводимых компонентов. При этом технохимические свойства, биохимические показатели и санитарно-гигиеническая безопасность рыбного сырья являются решающими критериями в процессе создания продуктов здорового питания.

Как известно, белки гидробионтов содержат все незаменимые аминокислоты, однако количественное содержание незаменимых аминокислот, как в сумме, так и отдельно взятых, различаются, в зависимости от вида рыбы. В связи с этим были проведены исследования и получены данные по аминокислотному составу некоторых видов рыб Юга России, имеющих промысловое значение, в том числе толстолобики (белый, пестрый, гибридный), пиленгас, белый амур.

Объекты и методы исследования

Объектами исследований являлись рыбы, вылавливаемые на Юге России: пиленгас (*Mugils o-iuy* Basilewsky); толстолобики: белый (*Hypophthalmichys molitrix* Val.), пестрый (*Aristichthys nobilis* Rich.), гибридный (*Aristichthys vinogradovy*); белый амур (*Stenopharyngodon idella* Val.)

Исследования выполнены в Краснодарском НИИ рыбного хозяйства (КрасНИИРХ), ФГУ «Краснодарский ЦСМ», на кафедре технологии мясных и рыбных продуктов Кубанского государственного технологического университета (КубГТУ).

В работе применены современные общепринятые методы биохимических исследований.

Аминокислотный состав белков мышечной ткани определяли на автоматическом аминокислотном анализаторе фирмы «Hitachi». Подготовку образцов проводили по методу Мура и Штейна (MoorS., SteinW., 1954).

Обезвоженный ацетоном и обезжиренный серным эфиром материал гидролизовали 6 N раствором соляной кислоты в течение 24 ч. При температуре 105 °С. Гидролизат упаривали на водяной бане, сухой остаток растворяли в 0,02 N растворе соляной кислоты.

Результаты исследований

В результате проведенных исследований установлено, что суммарное количество незаменимых аминокислот белков мышц исследуемых видов рыб колеблется от 44,1 до 46,8 г на 100 г белка (таблица).

Таблица – Аминокислотный состав белков мышечной ткани рыб Юга России

Аминокислоты, г/100 г белка; Скор	Рыбасвежая, охлажденная, мороженая					ФАО/ВОЗ, 1985 г.
	Пиленгас	Толстолобик			Амур белый	
белый		пестрый	гибридный			
Незаменимые аминокислоты, в том числе:	46,7	46,8	46,0	44,4	44,1	
валин	5,6	5,3	5,1	5,4	5,0	3,5
Скор	160	151	146	154	143	
изолейцин	5,2	5,3	4,4	4,9	4,9	2,8
Скор	186	189	157	175	175	
лейцин	9,0	9,4	9,6	8,7	9,5	6,6
Скор	136	142	145	132	144	
лизин	9,5	10,0	9,2	11,0	9,5	5,8
Скор	164	172	157	190	164	
Метионин+ цистин	4,1*	4,4*	2,5*	2,7*	2,6*	2,5
Скор	164	176	100	108	104	
треонин	5,7	4,1	4,8	4,4	5,0	3,4
Скор	168	121	141	129	147	
Фенилаланин+ тирозин	7,7	8,3	10,4	7,3	7,6	6,3
Скор	122	132	165	116	121	
Заменимые аминокислоты, в том числе:	53,3	53,2	54,0	55,6	55,9	
аланин	9,3	4,9	5,2	5,8	5,0	
аргинин	7,9	5,3	5,3	5,3	5,9	
аспарагиновая кислота	8,7	12,2	12,5	13,3	13,7	
гистидин	2,5	2,4	2,5	1,7	2,5	
глицин	4,8	5,2	5,3	5,6	5,5	
глутаминовая кислота	14,0	16,4	16,2	16,4	15,9	
пролин	2,9	3,2	3,5	3,8	3,6	
серин	3,2	3,6	3,5	3,7	3,8	

Белки мышц пестрого толстолобика, как и белого, имеют в своем составе все незаменимые и условно незаменимые аминокислоты. Сумма незаменимых аминокислот у пестрого толстолобика несколько ниже, чем у белого и составляет 46,0 г на 100 г белка против 46,8 у белого толстолобика. Следует отметить, что белки пестрого и белого толстолобиков отличаются по количественному содержанию отдельных аминокислот, что вероятно, связано с особенностями питания.

Содержание незаменимых аминокислот в своей сумме у толстолобика гибридного несколько ниже, чем у родительских видов и составляет 44,4 г в 100 г белка мышечной ткани. Анализируя отдельные аминокислоты можно отметить, что белок гибридного толстолобика занимает промежуточное положение по содержанию изолейцина (4,9 г на 100 г белка), фенилаланина + тирозина (7,3 г на 100 г белка) и др., по количеству лизина превосходит, а по количеству лейцина уступает родительским формам.

Мышечная ткань белого амура по сумме незаменимых аминокислот (44,1 г на 100 г белка мышечной ткани) отличается от толстолобиков незначительно.

Выводы

Таким образом, анализ аминокислотного состава исследуемых видов рыб показал, что белки их мышечной ткани содержат все незаменимые аминокислоты. Количественное содержание незаменимых аминокислот, как в сумме, так и отдельно взятых различается в зависимости от вида рыбы и колеблется от 44,1 до 46,8 г на 100 г белка. Скор всех незаменимых аминокислот выше 100 %, лимитирующих аминокислот не выявлено.

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ НАПИТКОВ ЛЕЧЕБНО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Казарян Р.В., Корастилёва Н.Н.*, Лычкина Л.В., Купина В.А., Павленко С.Г.

*ГНУ Краснодарский научно-исследовательский институт хранения и переработки
сельскохозяйственной продукции Россельхозакадемии, Россия,
e-mail: kisp@kubannet.ru*

** Автор, с которым следует вести переписку*

Аннотация

Разработаны лечебно-профилактические напитки на основе растительного сырья. Инновационность разработки – введение в напитки β -каротина и пектина в соответствии с рекомендуемыми нормами их потребления для энтерального питания больных с заболеваниями желудочно-кишечного тракта.

DEVELOPMENT THE TECHNOLOGY OF DRINKS FOR HEALTH CARE AND PROFILACTIC PROPERTIES

Kazarian R.V., Korastileva N.N.*, Lychkina L.V., Kupina V.A., Pavlenko S.G.

*Krasnodar Research Institute of Agricultural Production Storage and Processing of
Russian Agricultural Academy, Russia,
e-mail: kisp@kubannet.ru*

**Corresponding author*

Abstract

The health care and profilactic drinks based on plant raw material have been developed. The innovative point of presented development is input β -carotene and pectin into drinks in accordance the recommended norms of their consumption within enteral nutrition of people with illness of gastro-intestinal tract.

Введение

Государственная политика страны в области здорового питания на период до 2020 г. направлена на сохранение и укрепление здоровья населения, профилактику заболеваний, обусловленных неполноценным и несбалансированным питанием [1].

Одним из видов лечебного питания является энтеральное питание, при котором питательные вещества в виде специальных смесей вводятся перорально или через внутрикишечный (желудочный) зонд при невозможности адекватного обеспечения энергетических и пластических потребностей организма естественным путем. Если в 50–80-е годы XX века энтеральное питание назначалось в основном хирургическим пациентам, то сегодня оно все более широко начинает использоваться в гастроэнтерологии, неврологии, кардиологии и т.д. Происходит ломка стереотипов по поводу обязательного голодания у больных после операций на желудочно-кишечном тракте, у больных непосредственно после выведения из состояния шока и даже у больных с панкреатитами. Своевременная и адекватнаянутриционная поддержка позволяет сократить частоту инфекционных осложнений, снизить летальность, расходы на применение дорогостоящих антибиотиков и препаратов крови, ускорить реабилитацию пациентов.

Обзор рынка энтерального питания показал, что эти продукты в России представлены в основном иностранными фирмами-производителями («Нестле», Швейцария; «Нутриция», Голландия), чем обуславливается высокая стоимость, поставляемых в лечебные учреждения энтеральных смесей. Требования, предъявляемые к таким продуктам высоки, однако проверить соответствие их качества не представляется возможным из-за территориальной удаленности предприятия-поставщика и отсутствие специального оборудования

в лечебных учреждениях, приобретающих энтеральные смеси. Отечественные компании («Нутритэк»), поставляющие на рынок России продукты энтерального питания, занимаются не производством энтеральных смесей, а лишь их фасовкой, используя искусственные компоненты, поставляемые из-за рубежа. Это не может не сказаться на цене и качестве, к тому же их продукты энтерального питания не имеют адресных преимуществ, т.е. не учитывают индивидуальных особенностей каждого заболевания. Поэтому разработка отечественных не дорогих натуральных продуктов энтерального питания актуальна.

Объекты и методы исследования

Цель работы заключается в разработке технологии и рецептур лечебно-профилактических напитков для энтерального питания больных с заболеваниями желудочно-кишечного тракта (ЖКТ) из растительного сырья с добавлением β -каротина и пектина.

В качестве объектов исследования использовали сушеные плоды фруктов и ягод, β -каротин, пектин.

При выборе плодового и ягодного сырья для разработки напитков руководствовались следующими показателями: распространенность на территории Краснодарского края и средней полосы России, доступность, пищевая ценность, лечебные свойства, технологические показатели.

В ходе выполнения работы использовали стандартные методы исследований, применяемые в пищевой промышленности.

Результаты исследований

Для производства разрабатываемых лечебно-профилактических напитков подобраны следующие сушеные плоды фруктов и ягод: абрикосы (курага), боярышник, грушадичка, калина, кизил, облепиха, шиповник, яблоки. Помимо пищевых веществ они содержат биологически активные вещества – алкалоиды, гликозиды, флавоноиды, витамины, дубильные вещества, минеральные вещества, полисахариды (в том числе пектиновые вещества) и др., которые очень важны для поддержания здоровья и предупреждения многих заболеваний. Особенно важным является значительное содержание витамина С (до 1000 мг % в шиповнике), биофлавоноидов (до 3560 мг % в шиповнике) [2].

Витамин С играет основную роль в образовании коллагена, который важен для роста и восстановления клеток тканей организма, кровеносных сосудов, костей. Способствует усвоению организмом железа и нормальному кроветворению, влияет на обмен многих витаминов, повышает сопротивляемость организма к инфекциям, интоксикациям химическими веществами, перегреванию, охлаждению, кислородному голоданию, усиливает иммунную систему. Витамин С также является антиоксидантом, он способен предотвратить или замедлить окисление других веществ, связывая свободные радикалы [3].

Биофлавоноиды являются мощнейшими антиоксидантами, повышают прочность капилляров, участвуют в регуляции деятельности мозга, печени, лёгких и почек. Они применяются в медицинской практике как капилляроукрепляющие, противовоспалительные, гипотензивные, гиполлипидемические средства [3].

В основу создания продуктов энтерального питания положена теория сбалансированного питания на основе физиологических потребностей в пищевых веществах и энергии здорового человека, но с учетом особенностей патогенеза, клинического течения, стадии болезни, уровня и характера метаболических нарушений, функционального состояния желудочно-кишечного тракта, влияние определенных нутриентов на интенсивность обменных процессов. В последние годы теория сбалансированного питания дополнена сведениями о потребностях и возможности использования отдельных нутриентов при различных заболеваниях. Открытие в области физиологии ЖКТ и иммунологии привели к развитию теории о том, что питание адаптированное к функциональному состоянию органов пищеварения и заболеванию пациента, обеспечиваемое диетами, содержащими специфиче-

ческие питательные вещества, имеет ряд преимуществ перед стандартными питательными смесями и обладают направленным лечебным эффектом. В частности, такие питательные вещества как аргинин, глутамин, омега-3 жирные кислоты, β -каротин, пектин и ряд других, обладают специфическими свойствами и включение их в состав рецептур позволяет получить специализированные продукты направленного действия.

В качестве функциональных ингредиентов в разрабатываемые композиции напитков введены β -каротин и пектин.

β -каротин является активным участником большого числа сложных биохимических процессов в организме. Рацион питания, обогащённый β -каротином повышает устойчивость организма к воздействию неблагоприятных экологических факторов; уменьшает риск онкологических заболеваний; увеличивает сопротивляемость организма к инфекциям и стимулирует иммунную систему; снижает негативное воздействие промышленных ядов в организме и снижает побочные действия высокоактивных препаратов; активизирует обмен веществ; улучшает остроту зрения; поддерживает нормальное состояние эпителиальных тканей кожи и слизистой оболочки; ускоряет заживление трофических язв и ожогов; снижает остроту аллергических реакций и благодаря высокой антиоксидантной активности защищает организм от вредного влияния свободных радикалов. Очень важно, что в отличие от витамина А и некоторых биологически активных веществ, β -каротин не вызывает гипервитаминоза, даже при употреблении в дозах, превышающих в 100 и более раз физиологическую норму [4].

Пектиновые вещества способствуют улучшению состояния здоровья за счёт их способности снижать уровень холестерина в крови, нормализовать деятельность желудочно-кишечного тракта. Под их влиянием выводится гнилостная микрофлора кишечника. Они оказывают детоксикационное действие, адсорбируя экзо- и эндогенные яды, тяжёлые металлы, в связи с чем препараты пектина широко используются в лечебно-профилактическом питании. Пектин также способен усиливать вкусовой профиль сокодержущих напитков [4, 5].

Лечебные свойства выбранного сырья определяются их составом и индивидуальными качествами [2]:

- плоды шиповника обладают бактерицидными свойствами, влияют на функцию костного мозга и на общий обмен веществ в организме;
- плоды боярышника оказывают тонизирующее влияние на сердечную мышцу, усиливают кровообращение в коронарных сосудах сердца и сосудах мозга, улучшают сон и состояние больных;
- калина содержит гликозид вибурнин, повышающий свёртываемость крови, применяется при заболеваниях желудка как кровоостанавливающее и антисептическое средство;
- плоды кизила применяются при желудочно-кишечных заболеваниях, благодаря наличию фитонцидов – оказывают губительное действие на тифозные, дизентерийные и некоторые другие бактерии. Активность фитонцидов сохраняется при их длительном хранении, воздействии на них высоких температур и концентрированного желудочного сока [3];
- облепиха оказывает общеукрепляющее, антиоксидантное действие;
- абрикосы используются для диетического питания при сердечно-сосудистых заболеваниях;
- груша оказывает закрепляющее и антибактериальное действие, хорошо утоляет жажду;
- лечебный эффект яблок объясняется их противовоспалительными, а также противомикробными свойствами. Ими лечат острые и хронические колиты и другие кишечные заболевания.

Основные этапы разработки технологии напитков:

- использование медицинских ограничений и рекомендательных назначений пациентам с учётом суточных норм потребления биологически активных веществ и суточной потребности напитков;
- конструирование рецептур с учётом расчета массовой доли биологически активных компонентов сырья и добавляемых биологически активных веществ;
- подбор технологических решений для производства напитков с минимальными потерями биологически активных веществ и стабильным качеством;
- контроль соответствия напитков заданным свойствам.

Для получения напитков, обеспечивающих физиологическую потребность β -каротина и пектина, с учетом наличия их в природном объекте, вносили их дополнительное количество. В целях улучшения органолептических показателей напитков, в рецептуру включена фруктоза, которая обладает наибольшей сладостью из всех сахаров (173 усл. ед.). Поступая в организм большая её часть быстро усваивается тканями без участия инсулина, другая, меньшая, превращается в глюкозу – единственный источник энергии для нервной ткани [6].

Путём подбора сырья и биологически активных веществ (β -каротина и пектина) были разработаны рецептуры восьми напитков «Витатон», обеспечивающих физиологическую потребность витамина С (100 мг), биофлавоноидов (200 мг), β -каротина (12,5 мг), пектина (8 г). с учётом суточной нормы питания для больных (1л). Напитки имеют нейтральную рН, гомогенизированную нерасслаивающуюся консистенцию. Разработана нормативная документация на производство напитков «Витатон». Проведена клиническая апробация рациона питания, включающая разработанные напитки в филиале № 2 г. Краснодара ФГУ «1602 окружного военного клинического госпиталя СКВО» МО РФ на семи клинических больных. На фоне явлений эндогенной, кишечной непроходимости, сепсиса больные получали энтеральное и парентеральное питание.

Выводы

Разработанные лечебно-профилактические напитки «Витатон» с использованием растительного сырья и биологически активных добавок (β -каротина и пектина) соответствуют требованиям, предъявляемым к продуктам энтерального питания. Их включение в рацион питания в до и после операционные периоды лечения больных с заболеваниями ЖКТ, будут способствовать более быстрому их выздоровлению со снижением затрат на применение дорогостоящих антибиотиков и импортных продуктов энтерального питания.

Библиографический список

1. Основы государственной политики Российской Федерации в области здорового питания на период до 2020 года.
2. Формазюк В.И. Энциклопедия пищевых лекарственных растений. – Киев : «Издательство А.С.К.», 2003. – 670 с.
3. Мочильный М.П. Пищевые и биологические вещества в питании. – М. : Де Ли Приют, 2007. – 240 с.
4. Казарян Р.В. Актуальность и перспективы применения β -каротина в здравоохранении, животноводстве и в различных отраслях пищевой индустрии. МНПК «Олимпиада 2014: Технологические и экологические аспекты производства продуктов здорового питания». – Краснодар, 2009. – С. 137–141.
5. Голубев В.Н., Беглов С.Ю., Поденцов А.В. // Пищевые ингредиенты. – 2000. – № 1. – С. 14–18.
6. Тутельян В.А. Микронутриенты в питании здорового и больного человека. – М. : Колос, 2002 – 424 с.

ОСОБЕННОСТИ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ ДЛЯ ЛЮДЕЙ, ВЫНУЖДЕННЫХ ВЕСТИ МАЛОПОДВИЖНЫЙ ОБРАЗ ЖИЗНИ

Касьянов Д.Г.*

*ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный технологический университет», Россия,
e-mail: DK22101986@mail.ru*

** Автор, с которым следует вести переписку*

Аннотация

Проведен анализ качественных и количественных показателей, формирующих комплекс требований к сырью, составу и свойствам консервированных рыбопродуктов для питания людей, ведущих малоподвижный образ жизни.

PECULIARITY THE PRODUCTION OF FOOD FOR PEOPLE WITH A SEDENTARY LIFESTYLE

Kasyanov D.G.*

*Kuban State Technological University, Russia,
e-mail: DK22101986@mail.ru*

**Corresponding author*

Abstract

The analysis of qualitative and quantitative indicators forming the complex of requirements to raw materials, composition and properties of canned fish and plants containing food products for people with a sedentary lifestyle has been done.

Введение

При малоподвижном образе жизни у человека понижаются энергетические затраты, но возрастает потребность в БАВ. Это позволяет снизить калорийность пищи с одновременным повышением содержания эссенциальных веществ.

В индустриально развитых странах все больше процент населения вынужден вести малоподвижный образ жизни. Известно, что от 15 до 20 % населения Европы и США работают в сменном режиме (с ночными сменами), что приводит к снижению физической активности из-за сбоев времени сна и бодрствования. В связи с нарушениями режима и качества питания возникают проблемы с весом и риском развития диабета второго типа [1–3].

По данным специалистов Санкт-Петербургского Института биорегуляции и геронтологии РАМН в России около 30 % населения по тем или иным причинам вынуждены вести малоподвижный образ жизни. К ним относятся работники офисных служб, программисты, часть школьников и студентов, сотрудники НИИ, больные и травмированные [4, 5].

Целью работы является конструирование для этой категории людей сбалансированных по составу продуктов питания пониженной калорийности, но с высоким содержанием эссенциальных веществ.

Анализ доступной патентно-информационной литературы позволил сформулировать ряд задач для оценки особенностей производства продуктов питания людей, ведущих малоподвижный образ жизни.

Главной проблемой является сбор объективной информации о потребности организма людей с малоподвижным образом жизни в основных пищевых и биологически

активных веществах. Важно также определить возможность конструирования рецептур продуктов для данной категории населения с использованием рыбного и растительного сырья. При этом такие рецептуры должны содержать компоненты, компенсирующие дефицит БАВ в организме людей с малоподвижным образом жизни.

Объекты и методы исследования

В связи с поставленными задачами проанализирована информация о потребности организма людей с малоподвижным образом жизни в как можно более широком комплексе пищевых и биологически активных веществ (по методикам НИИ питания имени РАМН). По методике С.В. Белоусовой можно получить гидролизаты из малоценного рыбного сырья, содержащие пептиды из 2–4 аминокислот. По методике А.А. Запорожского – сконструировать рецептуры рыбопродуктов, сбалансированных по содержанию незаменимых аминокислот, жирных кислот, витаминов и микроэлементов.

Для людей, вынужденных вести малоподвижный образ жизни, необходимо соблюдать принципы сбалансированности и адекватности, заключающиеся в покрытии энергозатрат, связанных с жизнедеятельностью и работой.

Целью работы являлась разработка технологии продуктов питания для людей, вынужденных вести малоподвижный образ жизни.

Экспериментальные исследования проводили в научно-исследовательской лаборатории кафедры технологии мясных и рыбных продуктов в КубГТУ; в лабораториях Краснодарского НИИ хранения и переработки сельскохозяйственной продукции. В качестве объектов исследований, использовали прудовую рыбу – амура, карпа, толстолобика, а также сухой аминокислотный полуфабрикат.

В качестве растительного сырья использовали: лук репчатый, перец сладкий, морковь красную, томаты, картофель и капусту белокочанную [6].

Отбор и подготовку проб для определения физико-химических показателей проводили по ГОСТ 7631-85. Исследования органолептических характеристик сырья проводили по ГОСТ 7631-85. Массовый состав определяли, используя общепринятые методики по ГОСТ 26186, ГОСТ 25011, ГОСТ 26186, ГОСТ 8756.18. Содержание влаги в продукте определяли методом высушивания навески до постоянной массы при температуре 100–105 °С по ГОСТ 7636-85.

Результаты исследований

Для оптимизации биологической ценности белкового компонента и обеспечения рационального использования сырья, в рецептуру включали рыбное филе, овощи, зелень укропа и петрушки, корень пастернака, оливковое масло, СО₂-экстракты пряностей и аминокислотный концентрат, полученный методом ферментативного гидролиза (массовая доля протеина составляет 86 % от массы сухого вещества).

По микробиологическим показателям и показателям безопасности разрабатываемый продукт соответствовал «Гигиеническим требованиям к качеству и безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов» (СанПиН 2.3.2.1078-01).

Для придания продуктам оригинального вкуса и аромата в рецептурный состав включали СО₂-экстракты пряностей. В таблице приведен рецептурный состав консервов «Борщ с карасями» [7].

Анализ данных химического состава консервов показал, что суммарная сбалансированность незаменимых аминокислот в белке разработанных продуктов функционального назначения соответствует статистически обоснованному эталону, зависящего от условий и напряженности труда, и отражает лишь потенциальную возможность продукта как источника питания человека.

Таблица – Рецептурный состав консервов «Борщ с карасями»

Наименование ингредиентов	Массовая доля ингредиентов, %
Первая рецептурная композиция	
Филе карася	30
Капуста белокочанная	25
Перец сладкий	2,0
Картофель молодой	15
Томаты	9
Лук репчатый	2
Морковь	3
Зелень укропа, петрушки	2
Масло оливковое	5
Пастернак (корень)	1
СО ₂ -экстракт перца черного горького	0,04
СО ₂ -экстракт лабазника вязолистного	0,02
СО ₂ -экстракт перца базилика обыкновенного	0,03
Аминокислотный концентрат	4,2
Соль	1,8

Примечание: рыбный бульон и остальные компоненты консервов находятся в соотношении 2 : 1

Выводы

Таким образом, автором выполнен анализ качественных и количественных показателей, формирующих комплекс требований к сырью, составу и свойствам консервированных рыбопродуктов для питания людей, ведущих малоподвижный образ жизни.

Человек, который ведет здоровый образ жизни, может избежать последствий гиподинамии. Под здоровым образом жизни подразумевается рациональное питание, больше движения, отказ от вредных привычек. Даже 30 минут ежедневной физической нагрузки будут очень полезны. Если работа или учеба отнимает большую часть времени и такой возможности просто нет, то нужно просто увеличить физическую нагрузку. Что касается питания, то оно должно быть сбалансированным по основным и вспомогательным компонентам.

Библиографический список

1. Гайдаров Р.А., Касьянов Д.Г. Технология продуктов питания для водителей-профессионалов : монография. – Краснодар : Издательский Дом – Юг, 2010. – 140 с.
2. Коновалова Т.А., Касьянов Д.Г. Система питания для людей с малоподвижным образом жизни // Известия вузов. Пищевая технология. – 2008. – № 4.
3. Болотов Б.В. Здоровье человека в нездоровом мире. – СПб. : Питер, 2008. – 512 с.
4. Доскин В.А., Лаврентьева Н.А. Хронобиология питания лиц разного возраста // Заводская лаборатория. – 2005. – № 4. – С. 42–43.
5. Пухова О.А. Питание и диета для офисных работников. – М. : Вече, 2006. – 175 с.
6. Мегердичев Е.Я. Технологические требования к сортам овощей и плодов, предназначенным для различных видов консервирования. – М. : Россельхозакадемия, 2003. – 95 с.
7. Патент РФ №2302786 Способ производства консервов «Борщ постный с карасями» / Квасенков О.И., Григорьев А.А., Касьянов Д.Г. Заявка № 2006102254. Опубл. 20.07.2007 Бюл. № 20.

ОСОБЕННОСТИ ПРОЯВЛЕНИЯ ПЕКТИНОВЫМИ ВЕЩЕСТВАМИ СОРБЦИОННЫХ СВОЙСТВ

Кондратенко В.В.^{1*}, Кондратенко Т.Ю.²

¹ГНУ Краснодарский научно-исследовательский институт хранения и переработки
сельскохозяйственной продукции Россельхозакадемии, Россия,
e-mail: kvlad_46@mail.ru;

²ФГБОУ ВПО Кубанский государственный аграрный университет, Россия

* Автор, с которым следует вести переписку

Аннотация

Одним из путей придания пищевым продуктам функциональных свойств является введение в их состав пектиновых веществ. Обладая способностью сорбировать катионы поливалентных металлов, пектиновые вещества способны выводить их из организма человека. Существующие представления о сорбции катионов пектиновыми веществами основаны на процессе хемосорбции. В данной исследовательской работе авторы показывают недостаточность данной модели. В соответствии с результатами их исследований, процесс сорбции катионов может рассматриваться, даже в упрощённой модели, как совокупность сразу трёх видов сорбции – хемосорбции первичными функциональными группами, адсорбции за счёт частичного заряда, формируемого на поверхности коллоидных частиц при частичной диссоциации гидроксильных групп, а также абсорбции за счёт части первоначального катион-содержащего водного раствора, защемлённого в ячейках оструктуренного осадка. Это следует в обязательном порядке принимать во внимание при определении требований к аналитическим и физико-химическим свойствам пектиновых веществ при использовании их как компонента функционального питания.

PERCULIARITY OF SORPTION PROPERTIES BY PECTIN SUBSTANCES

Kondratenko V.V.^{1*}, Kondratenko T.Y.²

¹Krasnodar Research Institute of Agricultural Production Storage and Processing of
Russian Agricultural Academy, Russia,
e-mail: kvlad_46@mail.ru;

²Kuban State Agrarian University, Russia

*Corresponding author

Abstract

The best way to provide the functional properties to food products is addition the pectin substances to them. With the ability to sorb polyvalent metal cations, pectin can successfully remove them from the human body. Current understanding of the cations sorption by pectin substances is based on the process of chemisorption. In this research paper, the authors show the inadequacy of this model. In accordance with the results of author's research, the cations sorption process can be considered, even in the simplified model, as a set of three types of adsorption – chemisorption by the primary functional groups, adsorption due to the partial charge formed on the surface of colloidal particles by the partial dissociated hydroxyl groups, as well as absorption due to part of initial cation-containing aqueous solution entrapped in the cells within of sediment. It should be taken into account when the requirements for analytical and physico-chemical properties of pectin substances are determined to use the pectin substances as components of functional food.

Введение

Одним из эффективных способов придания функциональности пищевым продуктам является введение в их состав ингредиентов, обладающих при попадании в организм человека определёнными целевыми свойствами. В качестве одного из подобных ингредиентов могут выступать пектиновые вещества. По своей природе они являются гетерополимерами углеводной природы с достаточно сложным строением. В их состав

могут входить до 17 различных остатков нейтральных углеводов и их кислых производных, соединённых друг с другом более чем 20 различными видами гликозидных связей [1, 2]. При этом основными структурными компонентами любой пектиновой молекулы являются остатки α -D-галактуроновой кислоты, соединёнными в линейную цепь (1 \rightarrow 4) гликозидными связями. Каждый из этих остатков имеет в своём составе карбоксильную группу. В соответствии с традиционными представлениями, именно благодаря этим группам пектиновые вещества способны связывать катионы поливалентных металлов, радионуклидов и др. Данная способность пектиновых веществ позволяет рекомендовать их использование в качестве обязательного ингредиента пищевых продуктов, особенно в регионах со сложной экологической ситуацией [3].

Пектиновые вещества представляют собою один из важнейших структурных компонентов первичных клеточных стенок практически всех сухопутных растений. Нативно они могут находиться как в растворённом виде в составе вакуолей и в качестве промежуточных фрагментов, перемещаемых в протоплазме клеток в процессе биосинтеза, так и в виде протопектина – надмолекулярного образования, пронизывающего более или менее плотной сетью первичные и, частично, вторичные клеточные стенки. Всеми функциональными группами протопектин связан с другими компонентами клеточных стенок в единую структуру – матрикс [4–6].

При практическом использовании пектиновых веществ в качестве энтеросорбентов в обязательном порядке следует учитывать тот их факт, что сорбционные свойства в максимальной мере проявляются при нахождении пектиновых веществ в растворе в виде гидратированных коллоидов. При этом первичные функциональные – карбоксильные – группы пектиновых веществ нативно могут находиться в одном из трёх состояний: свободном, амидированом и этерифицированном метанолом. Из них взаимодействовать с катионами могут только свободные и амидированные [10].

В настоящее время традиционное представление о процессе сорбции поливалентных катионов пектиновыми веществами в водной среде сводится, как правило, к кислотной хемосорбции за счёт солевого (или хелатного) взаимодействия катиона и одной или нескольких дисоциированных карбоксильных групп. При этом как отечественными научными школами, занимающимися пектиновой проблематикой, так и ведущими мировыми производителями пектиновых веществ (Herbstreith & Fox, Danisco, CP Kelco, Copenhagen Pectin Fabric, Krishna Pectins Pvt. и др.), постулируется, что сорбционные свойства пектиновых веществ практически полностью определяются долей свободных карбоксильных групп в молекуле – чем она больше, тем сорбция активнее, чем меньше, тем сорбция хуже. Часто эту долю выражают через обратную ей величину – степень метоксилирования, долю карбоксильных групп, этерифицированных метанолом [3, 7].

Однако использование только данного подхода не даёт удовлетворительной сходимости с экспериментальными данными [8].

Объекты и методы исследования

Авторами настоящей статьи детально исследован процесс сорбции катионов Pb^{2+} пектиновыми веществами в водных растворах.

Для этого по методике, изложенной в работе [9], из различных видов сырья были выделены и очищены от балластных веществ 57 образцов пектиновых веществ. Для каждого образца по методике, изложенной в работе [10], была определена комплексобразующая способность – способность пектиновых веществ связывать катионы металлов с образованием мало- и/или недиссоциирующих комплексов, выраженная в количестве миллиграмм сорбированного металла, приходящегося на один грамм пектина. Кроме того, используя методики [11], каждый образец исследовали по основным аналитическим характеристикам (уронидная составляющая, доля свободных карбоксиль-

ных групп, амидная составляющая, доля карбоксильных групп, этерифицированных метанолом и ацетильная составляющая), а также физико-химическим показателям (рН 1 %-го водного раствора).

В каждой экспериментальной точке исследование проводили в пяти повторностях с отсеиванием статистически ненадёжных результатов.

Результаты исследований

Формирование представлений о процессе комплексообразования пектиновыми веществами в присутствии в растворе катионов поливалентных металлов только за счёт проявления фемосорбции максимально просто для понимания, что позволяет утрировать весь процесс до образования малодиссоциирующих хеллатов, то есть позволяет рассматривать любой фрагмент пектиновой молекулы как равнозначный другим, имеющим подобный заряд. Такая модель процесса может иметь место только при условии, что рассматриваемые пектиновые молекулы представляют собой короткоцепочечные линейные негибкие структуры с достаточно удалёнными друг от друга свободными карбоксильными группами, состоящие только из остатков α -D-галактуроновой кислоты, соединённых (1 → 4) гликозидными связями.

Однако исследования, проведённые авторами настоящей работы, показали, что, в целом, механизм сорбции значительно сложнее, а представленная выше модель является лишь частным случаем процесса сорбции поливалентных катионов пектиновыми веществами. Такие выводы основаны на отсутствии явной корреляции между долей свободных карбоксильных групп и сорбционной способностью пектиновых веществ (рис. 1).

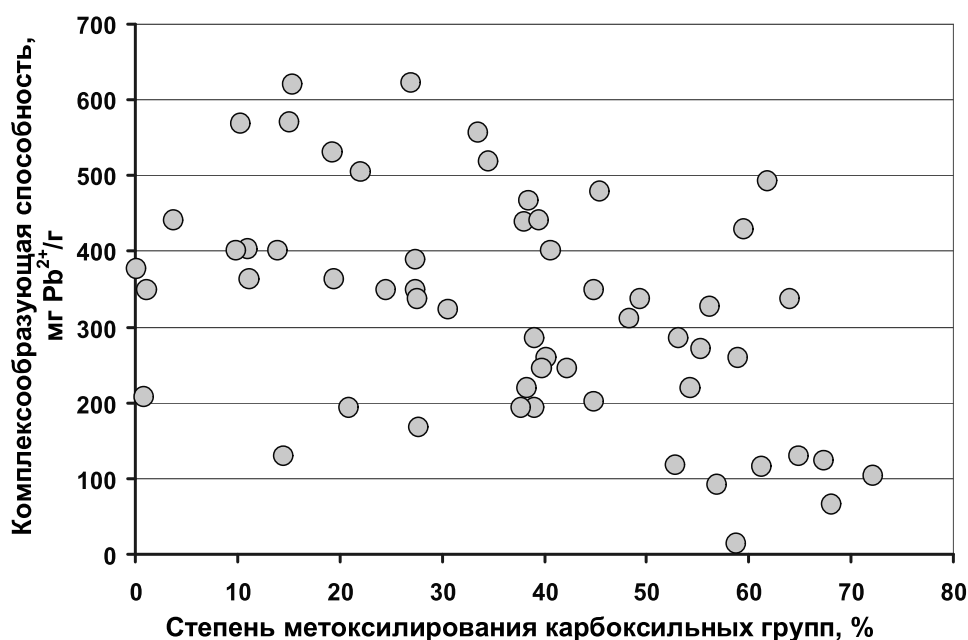


Рисунок 1 – Зависимость комплексообразующей способности пектиновых веществ от степени метоксилирования их карбоксильных групп

Более того, даже если учитывать вклад амидной составляющей в процесс сорбции, то и суммарное влияние первичных функциональных групп (амидированных и свободных) функциональных групп слабо коррелирует с величиной комплексообразующей способности, полученной экспериментально (рис. 2).

Следовательно, первичные функциональные группы представляют собой лишь один из нескольких факторов, определяющих суммарное количество катионов, сорбируемых пектиновыми веществами в водной среде.

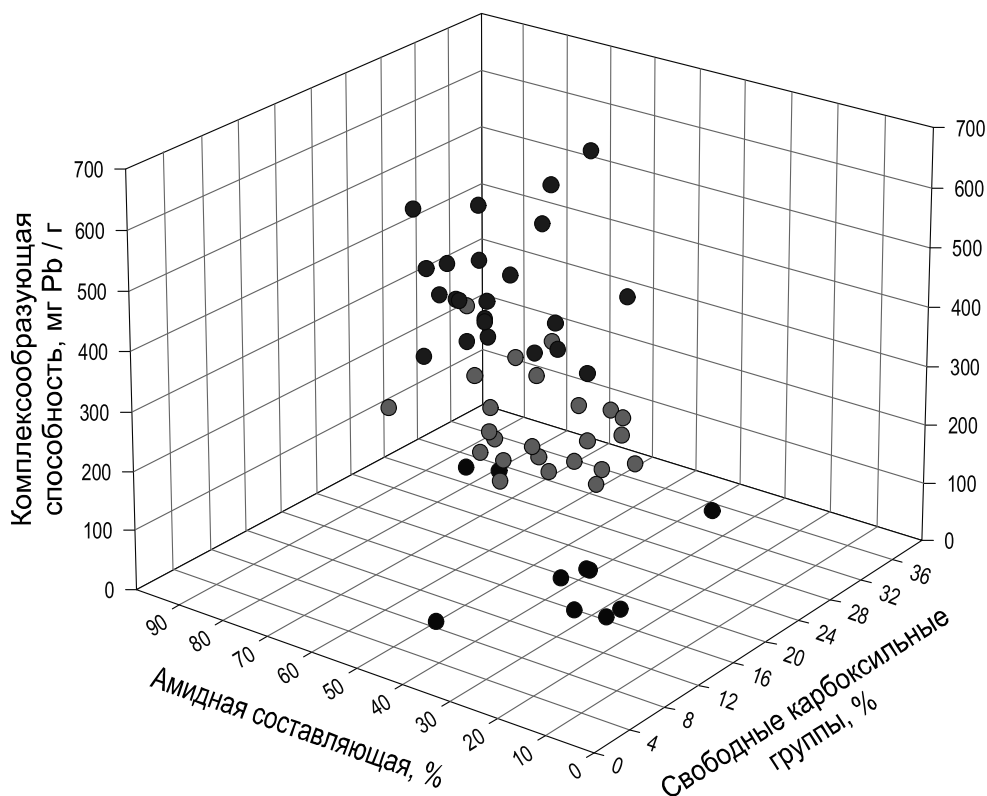


Рисунок 2 – Совместное влияние свободных карбоксильных групп и амидной составляющей пектиновых веществ на проявление ими комплексообразующей способности

Потенциально на процесс сорбции катионов должна оказывать влияние плотность распределения заряда по поверхности пектиновых молекул. В свою очередь само наличие заряда у пектиновых молекул определено присутствием в их составе групп, способных полностью или частично диссоциировать в водной среде. Для пектиновых молекул таковыми являются уже упоминавшиеся выше свободные и амидированные карбоксильные группы, принадлежащие остаткам α -D-галактурановой кислоты, а также гидроксильные группы всех остатков, составляющих пектиновые молекулы. При определении количества последних следует также учитывать, что нейтральные полисахариды, входящие в состав пектиновых молекул содержат по три свободных гидроксильных групп, а остатки α -D-галактурановой кислоты – по две. Кроме того, некоторая часть этих групп участвует в образовании эфирной связи с остатками уксусной кислоты. Эта часть, естественно, исключена из зарядообразования всей молекулы, а её величина определяется ацетильной составляющей.

Каждый из указанных факторов зарядообразования, вследствие некоторой диссоциации в водном растворе, определяет совокупный заряд молекулы, насыщая при этом окружающую среду пропорциональным количеством катионов H^+ , что, в свою очередь, приводит к некоторому снижению величины кислотности раствора. При известной концентрации образца пектиновых веществ в растворе, изменении величины активной кислотности, а также аналитических характеристиках пектиновых молекул, несложно получить следующую обобщённую математическую модель зарядообразования пектиновых веществ в растворе:

$$k_{OH} \cdot \alpha_{OH} + k_{OON} \cdot \alpha_{OON} + k_{AM} \cdot \alpha_{AM} = \frac{\Delta C_{H^+}}{10 \cdot C_{pect}}, \quad (1)$$

где k_{OH} , k_{OOH} , k_{AM} – молярные концентрации гидроксильных, свободных карбоксильных и амидных групп, соответственно, в водном растворе, моль/дм³; ΔC_{H^+} – молярная концентрация катионов H⁺, образующихся при диссоциации первичных и вторичных функциональных групп пектиновых веществ в водном растворе, моль/дм³; C_{pect} – концентрация образца пектиновых веществ в водном растворе, % масс./об.; α_{OH} , α_{OOH} , α_{AM} – степень диссоциации гидроксильных, свободных карбоксильных и амидных групп, соответственно, в водном растворе, доли единицы.

Решения данного уравнения для каждого отдельного образца пектиновых веществ были выполнены в виде аналитических поверхностей возможных значений степеней диссоциации функциональных групп. Аналитическая поверхность для одного из образцов приведена на рисунке 3.

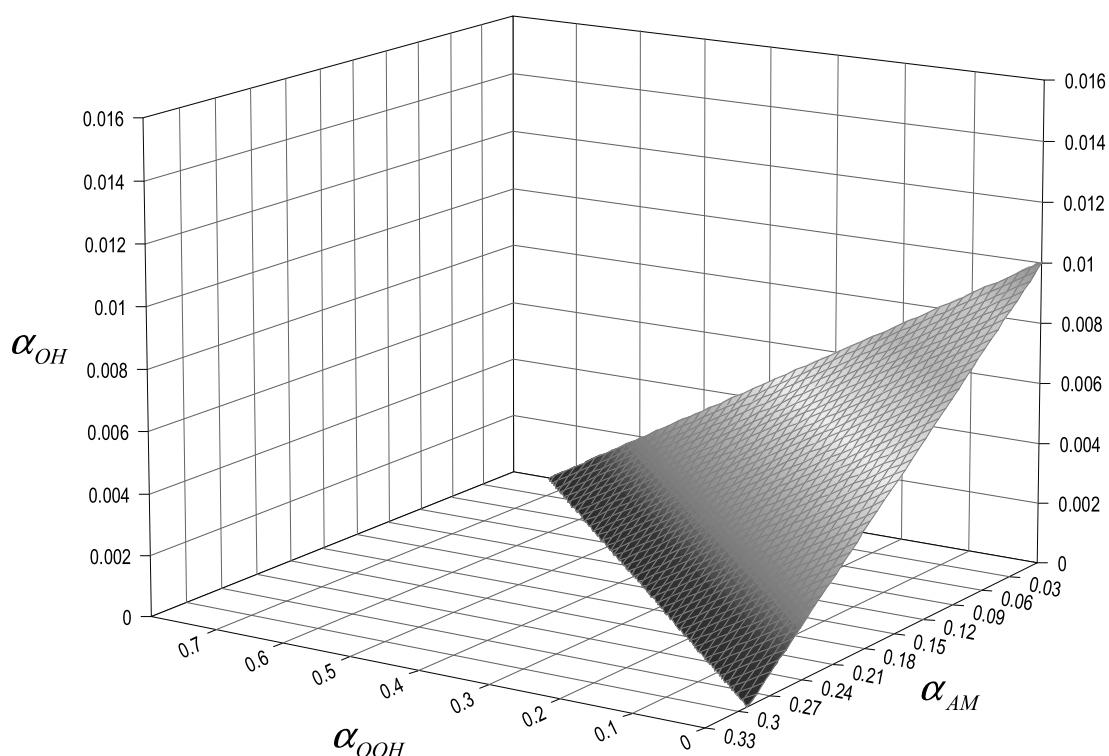


Рисунок 3 – Аналитическая поверхность возможных значений степеней диссоциации функциональных групп пектиновых веществ в водных растворах

Анализ полученных поверхностей показал, что степень диссоциации вторичных функциональных групп пектиновых веществ – гидроксильных – значительно отличается от нуля. При этом, не смотря на то, что максимальные значения этого показателя в десятки раз меньше максимальных показателей степеней диссоциации первичных функциональных групп, тем не менее, учитывая молярную концентрацию гидроксильных групп в растворе, значительно превосходящую молярные концентрации свободных и амидированных карбоксильных групп, можно утверждать, что процесс сорбции поливалентных катионов пектиновыми веществами складывается не только из доли, приходящейся на хемосорбцию, но также (как минимум) и из доли, приходящейся на активную адсорбцию катионов на поверхности коллоидных частиц, формируемую за счёт заряда, образуемого при частичной диссоциации гидроксильных групп галактуронидных остатков и остатков нейтральных углеводов.

Действительно, из анализа поверхностей возможных решений следует, что для исследованных образцов максимально возможные значения степеней диссоциации варьируют следующим образом:

$$\begin{cases} \alpha_{OH} \in [0.0025; 0.0211] \\ \alpha_{OOH} \in [0.0896; 0.7449]. \\ \alpha_{AM} \in [0.0374; 0.4279] \end{cases} \quad (2)$$

То есть, наравне с хемосорбцией, адсорбция катионов в толще гидратной оболочки молекул пектина также имеет место.

Однако учёт поверхностно сорбированных катионов также недостаточен для сходимости с экспериментальными значениями комплексообразующей способности пектиновых веществ.

Так, доля массы сорбированных катионов, не приходящихся ни на хемосорбцию, ни на адсорбцию, для исследованных образцов составляла от 59,6 до 98,2 % от величины комплексообразующей способности. Одним из приемлемых причин такого положения дел, предположительно, может быть «защемление» части катион-содержащего раствора в ячейках, образующихся при формировании оструктуренного осадка, то есть за счёт пассивной объёмной сорбции катионов – абсорбции. При этом в «защемлённых» ячейках катионы находятся в свободном, подвижном состоянии. Такое предположение основано на сравнительно сложной пространственной конфигурации пектиновых молекул в растворе, что подтверждено рядом исследователей [12, 13].

Выводы

Таким образом, механизм сорбции катионов поливалентных металлов пектиновыми веществами является значительно более сложным, чем существующие представления о нём. Он может рассматриваться даже в упрощённой модели как совокупность трёх видов сорбции – хемосорбции первичными функциональными группами, адсорбции за счёт частичного заряда, формируемого на поверхности коллоидных частиц при частичной диссоциации гидроксильных групп, а также абсорбции за счёт части первоначального катион-содержащего водного раствора, «защемлённого» в ячейках оструктуренного осадка. Это следует в обязательном порядке принимать во внимание при определении требований к аналитическим и физико-химическим свойствам пектиновых веществ при использовании их как рецептурного компонента для создания пищевых продуктов функционального и специализированного назначения.

Библиографический список

1. Voragen A.G.J. Pectin, a versatile polysaccharide present in plant cell walls / A.G.J. Voragen, G.-J. Coenen, R.P. Verhoef, H.A. Schols // Struct. Chem. – 2009. – V. 20. – pp. 263–275.
2. Vincken J.-P. et al. If Homogalacturonan Were a Side Chain of Rhamnogalacturonan I. Implications for Cell Wall Architecture // Plant Physiology. – 2003. – V. 132. – pp. 1781–1789.
3. Донченко Л.В. Пектин: основные свойства, производство и применение / Л.В. Донченко, Г.Г. Фирсов. – М. : ДеЛи принт, 2007. – 276 с.
4. Guillemin F. et al. Distribution of Pectic Epitopes in Cell Walls of The Sugar Beet Root // Planta. – 2005. – V. 222. – pp. 355–371.
5. Mohnen D. Pectin Structure and Biosynthesis // Current Opinion in Plant Biology. – 2008. – V. 11. – pp. 266–277.

6. O'Neill M.A. RHAMNOGALACTURONAN II: Structure and Function of a Borate Cross-Linked Cell Wall Pectic Polysaccharide / M.A. O'Neill, T. Ishii, P. Albersheim, A.G. Darvill // *Annu. Rev. Plant Biol.* – 2004. – V. 55. – pp. 109–139.
7. Шамкова Н.Т. Влияние технологических факторов на свойства пектинов / Н.Т. Шамкова, Г.М. Зайко // *Известия Вузов. Пищевая технология.* – Краснодар, 2005. – № 2–3. – С. 75–77.
8. Кондратенко В.В. Проявление сорбционных свойств пектиновыми веществами в составе функциональных продуктов питания / В.В. Кондратенко, Т.Ю. Кондратенко // *Функциональные продукты питания: ресурсосберегающие технологии переработки сельскохозяйственного сырья, гигиенические аспекты и безопасность* : Международная научно-практическая конференция. – Краснодар : КубГАУ, 2009. – С. 216–222.
9. Кондратенко В.В. О влиянии молекулярной массы на проявление сорбционных свойств пектиновыми веществами / В.В. Кондратенко, Т.Ю. Кондратенко // *Новые технологии.* – Майкоп : МГТУ, 2011. – № 2. – С. 20–26.
10. Донченко Л.В. Методы определения комплексообразующей способности пектиновых веществ / Л.В. Донченко, В.В. Кондратенко, Т.Ю. Кондратенко / *Методические указания к лабораторно-практическим занятиям по дисциплине «Технология пектина и пектинопродуктов».* – Краснодар : КубГАУ, 2007. – 54 с.
11. Нелина В.В. Пектин. Методы контроля в пектиновом производстве / В.В. Нелина, Л.В. Донченко, Н.С. Карпович, Г.Н. Игнатьева. – Киев, 1992. – 105 с.
12. Wong D. Enzymatic Deconstruction of Backbone Structures of the Ramified Regions in Pectins / D. Wong // *Protein J.* – 2008. – V. 27. – pp. 30–42.
13. Willats W.G.T. Pectin: Cell Biology and Prospects for Functional Analysis / W.G.T. Willats, L. McCartney, W. Mackie, J.P. Knox // *Plant Molecular Biology.* – 2001. – V. 47. – pp. 9–27.

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКТОВ ДИАБЕТИЧЕСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Лычкина Л.В.*, Корастилева Н.Н., Юрченко Н.Н., Матвиенко А.Н.

*ГНУ Краснодарский научно-исследовательский институт хранения и переработки
сельскохозяйственной продукции Россельхозакадемии, Россия,
e-mail: kisp@kubannet.ru*

** Автор, с которым следует вести переписку*

Аннотация

Разработаны технология и новые продукты питания диабетического назначения с использованием инулинсодержащего сырья – топинамбура. Инновационным решением является выбор ассортимента продукции с заданными свойствами как наиболее часто употребляемого населением с заболеванием сахарного диабета. В предложенную группу продуктов входят джемы, повидло, соки, пряники, хлеб. Полученные продукты изготовлены из дешевого натурально сырья, имеют низкую себестоимость, обладают хорошими органолептическими показателями и микроструктурой.

THE FUTURE DIRECTED TECHNOLOGIES OF PRODUCTION THE DIABETIC DESTINATED FOOD PRODUCTS

Lychkina L.V.*, Korastileva N.N., Yurchenko N.N., Matvienko N.A.

*Krasnodar Research Institute of Agricultural Production Storage and Processing of
Russian Agricultural Academy, Russia,
e-mail: kisp@kubannet.ru*

**Corresponding author*

Abstract

The technology and new food products for diabetic destination made with inulin-containing raw materials – Jerusalem artichoke – have been developed. The innovative points is the develop of product assortment set properties most consumed by people with diabet like health problems. The jam, jebby, juice, cakes and bread are included to suggested group. The developed food products made from cheap raw material and low producing coast ones and have good organoleptic conditions and microstructure.

Введение

Ассортимент продуктов специального назначения в России ограничен, а спрос на диабетические продукты постоянно повышается из-за роста заболеваемости сахарным диабетом. Импортная продукция имеет достаточно высокие цены [1]. В связи с этим актуальным является разработка технологии производства и создание диабетических продуктов на основе отечественного растительного сырья.

Перспективно в этом отношении клубнеплодное растение из семейства астровых – топинамбур. Он привлекателен в экологическом плане, так как не нуждается в обработке ядохимикатами в связи с устойчивостью ко многим болезням и вредителям, что обеспечивает получение биологически чистого и здорового растительного сырья.

Химический состав клубней топинамбура зависит от места и условий выращивания, погодных условий и от биологических особенностей сорта топинамбура [2]. Для производства новых видов были выбраны свежие, технически зрелые клубни топинамбура сорта «Интерес», районированного в Краснодарском крае.

Клубни топинамбура содержат достаточно большое количество сухих веществ – 19–30 %, до 12 % структурных полисахаридов: протопектин, растворимый пектин, цел-

люлоза и гемицеллюлоза; до 3,2 % белка, который представлен 18 аминокислотами; микро- и макроэлементами; витаминами группы В₁, В₂, В₆, С, РР, каротином [3].

Существенным критерием пищевой ценности являются биологически активные вещества, главный представитель которых для топинамбура инулин.

Инулин улучшает обмен веществ, поддерживает нормальную микрофлору кишечника, снижает уровень холестерина, фруктоза, полученная при гидролизе инулина усваивается организмом человека без инсулина и рекомендуется как эффективный заменитель сахара для больных сахарным диабетом. В связи с этим при разработке технологии и создании новых видов поставлена задача получения продуктов на основе топинамбура с высоким содержанием свободной фруктозы обладающих диабетическими свойствами.

Объекты и методы исследования

Цель данного исследования – разработка технологии и унифицированной рецептуры продуктов питания высокой степени готовности длительного хранения для производства диабетических продуктов.

В качестве объектов исследования были использованы джем, повидло, сок, хлеб, чипсы, полученные с использованием клубней топинамбура в лабораторных условиях по разработанной технологии.

В ходе выполнения работы проводили исследования с использованием стандартных методов, принятых в пищевой промышленности.

Оценку качества всех видов новой продукции на основе топинамбура оценивали по органолептическим показателям – внешнему виду, консистенции, вкусу и запаху.

Результаты исследований

Нами проведена коррекция традиционной рецептуры производства джема и повидла. Определено оптимальное количество внесения фруктозы – 20 %, вместо сахарозы, с учетом индекса сладости фруктозы, равного 1,7. Благодаря хорошей растворимости инулина и его способности связывать воду, в результате чего коллоидная система теряет свою подвижность, а ее консистенция изменяется, его можно применять в качестве загустителя и стабилизатора. В результате значительно сокращается время варки джема и повидла, повышается пищевая ценность и снижаются энергозатраты.

Изучены влияние величины кусочков топинамбура, продолжительности разваривания в воде на твердость топинамбура и полноту протирания (измельчения).

Установлены оптимальные условия разваривания топинамбура в воде: величина кусочков от 20 до 30 мм, продолжительность 20–30 мин., количество добавляемой воды 30 %. Доведенные до готовности клубни топинамбура протирали на протирочных машинах или на диспергаторе до однородной массы. Для изготовления джема 20 % плодов топинамбура измельчают на волчке до размера 3 мм, соединяют с протертой массой пюре и уваривают до массовой доли сухих веществ не менее 50 %.

Разработана технология получения восстановленного сока из топинамбура, купажированного с фруктовым соком, определены и теоретически обоснованы режимы и параметры производства.

Предварительно мытые клубни топинамбура без очистки от кожицы повергали тонкодисперсному измельчению, прессовали. Мезгу направляли на сушку и производство порошка. Полученный первичный сок кратковременно нагревали до температуры 70 °С в течении 3–5 минут, после этого сок фильтровали или центрифугировали. Сок из топинамбура смешивали с фруктовым соком и перед фасовкой повторно нагревали до температуры 80 °С.

При дегустационной оценке сока выявлено, что при дозировке сока из топинамбура от 20 до 40 % к общей массе купажированного сока органолептические показатели остаются достаточно высокими. Наиболее яркий и выраженный вкус, присущий топинамбуру, сок приобретает при дозировке 40 %.

Сок из топинамбура и фруктов представляет собой однородную гомогенную массу, светло-коричневого цвета, сладкого вкуса с ароматом топинамбура. Функциональные и физико-химические показатели:

- массовая доля растворимых сухих веществ – 21 %;
- массовая доля фруктозы – 15–20 %;
- массовая доля растворимого пектина – 2 %.

Изучена возможность использования порошка топинамбура в хлебобулочных изделиях. При приготовлении хлеба из пшеничной или смеси ржаной и пшеничной муки порошок из клубней топинамбура вносили при замесе теста в сухом виде в дозировке 2, 3, 5 % к массе муки. Проведенные исследования позволили определить оптимальную дозировку порошка топинамбура в количестве 3 % к массе муки. При этом улучшаются структурно-механические и органолептические показатели качества теста и выпеченных изделий. Хлеб имеет нежный мякиш с достаточно равномерной пористостью. Положительным эффектом применения порошка топинамбура является замедление черствения хлеба и уменьшенной степени плесневения.

Чипсы из топинамбура представляют собой новый вид сушеной продукции длительного хранения, изготовленный из свежего очищенного топинамбура, нарезанного на кружки, пластины, обработанного фруктозным сиропом с различными вкусовыми и витаминными добавками.

Технология производства чипсов исключает процесс обжарки сырья. Сушка нарезанного сырья производится в сушилках с применением инфракрасного излучения, что позволяет максимально сохранить пищевую ценность продукта.

По органолептическим показателям чипсы из топинамбура – вкусный, хрустящий, легкоусвояемый продукт, обладающий диетическими свойствами и рекомендуемый для питания больных сахарным диабетом.

Физико-химические показатели:

- массовая доля фруктозы – 30 %;
- массовая доля пектина – 4 %;
- массовая доля протопектина – 7 %;
- массовая доля сухих веществ – 95 %.

На все виды продукции разработаны технические условия и технологические инструкции.

Выводы

Клубни топинамбура сорта «Интерес» по своим биологическим характеристикам являются ценным сырьем для консервной промышленности. Использование топинамбура позволяет сократить межсезонные простои консервных предприятий, так как клубни топинамбура сохраняют свою высокую пищевую ценность до февраля-марта месяца.

Разработаны рецептуры новых видов продуктов питания с использованием топинамбура и предложена технология их производства.

Новые виды продуктов питания содержат большое количество фруктозы и пектиновых веществ и могут быть отнесены к продуктам диабетического назначения.

Библиографический список

1. Полякова К.Е., Иванова Т.Н. Маркетинговая оценка потребностей в продуктах специального назначения больных сахарным диабетом // Изв. вузов. Пищевая технология. – 2005. – № 2–3. – С. 38–39.
2. Кохана Б.М. Биохимия топинамбура. – Кишинев, 1974. – 88 с.
3. Голубев В.Н., Волкова Н.В., Кушалаков Х.М. Топинамбур: состав, свойства, способы переработки, область применения. – М. : Б.И., 1995.

КОНСТРУИРОВАНИЕ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ ДЛЯ ЛЮДЕЙ ПОЖИЛОГО И ПРЕКЛОННОГО ВОЗРАСТА

Касьянов Г.И.^{1*}, Ревенко М.Г.¹, Квасенков О.И.²

¹ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный технологический университет», Россия,
e-mail: g_kasjanov@mail.ru;

²ГНУ Всероссийский научно-исследовательский институт консервной и овощесушильной промышленности Россельхозакадемии, Россия

* Автор, с которым следует вести переписку

Аннотация

Разработаны рецептуры геродиетических продуктов профилактического назначения. За счет включения в состав рецептур пептидов (из нескольких аминокислот коллагенсодержащего сырья), других компонентов животного и растительного сырья, удалось получить сбалансированный по составу продукт.

CONSTRUCTING THE FOOD PRODUCTS FOR FORMER AND SENIOR AGE PEOPLE

Kasyanov G.I.^{1*}, Revenko M.G.¹, Kvasenkov O.I.²

¹Kuban State Technological University, Russia,
e-mail: g_kasjanov@mail.ru

²Russian Research Institute for the canning industry and the vegetable-drying of Russian Agricultural Academy, Russia

*Corresponding author

Abstract

The recipes of gerodietetic food products for profilactic destination have been developed. Due to including the peptides (with several aminoacids from collagen-containing raw materials) and another components of animal and plants raw materials to their food recipes, the component full balanced food product has been made.

Введение

В настоящее время существует общемировая тенденция увеличения числа людей старше 60 лет, которые, по прогнозам, к 2020 году будут составлять половину населения планеты. Видовой предел жизни сегодня сдвинулся до 120 лет, во всем мире живет более 200 000 человек старше ста лет, а средняя продолжительность жизни составляет 75–80 лет [1, 2, 5].

В апреле 2012 г. в Санкт-Петербурге состоялся международный конгресс «Социальная адаптация, поддержка и здоровье пожилых людей в современном обществе», привлекая внимание общественности к проблемам людей пожилого возраста, повышению степени информирования о проблеме демографического старения общества, индивидуальных и социальных потребностях пожилых людей. На конгрессе был обобщен отечественный и зарубежный опыт в этой области, способствующий продвижению отечественных производителей товаров и услуг для этих групп населения, развитию соответствующих рынков. В России зарегистрировано 37 млн людей пенсионного возраста, в Петербурге сегодня проживает 1 824 000 пенсионеров. В Москве и Московской области численность пенсионеров в 2012 г. составила 4,35 млн чел., в т.ч. в г. Москве – 2,54 млн и в Московской области – 1,81 млн чел. В Краснодаре и Краснодарском крае более 1,5 млн пенсионеров.

В Петербурге созданы геропротекторы – препараты не имеющие аналогов во всем мире, которые содержат активные вещества цитомедины, пептидные регуляторы, которые повышают резистентность (устойчивость к негативным факторам) организма человека, и тем самым понижают биологический возраст. При приеме таких препаратов темп старения сердечно-сосудистой системы понижается в среднем на 5 лет.

Военные врачи В.Г. Морозов и В.Х. Хавинсон, из Санкт-Петербургского института биорегуляции и геронтологии, предложили получать пептидные препараты из самых разных органов и тканей крупного рогатого скота [7]. Работы велись в научно-исследовательской лаборатории биорегуляторов, организованной в Военно-медицинской академии. Препаратам дали название «цитомедины» (от латинского *citos* – клетка и *media* – посредник).

К настоящему моменту под руководством В.Х. Хавинсона созданы цитомедины, выделенные из тканей головного мозга, селезенки, вилочковой железы, желудочно-кишечного тракта и других органов. Шесть из этих препаратов уже вошли в Государственную Фармакопею Российской Федерации [1].

Введенные в организм человека, эти эндогенные пептидные биорегуляторы контролируют в нем многие жизненно важные процессы, предотвращая преждевременное старение. Ведь именно нарушение пептидной биорегуляции снижает устойчивость организма к дестабилизирующим воздействиям – как внешним, так и внутренним, что приводит к сбоям на клеточном уровне и разбалансировке связей между органами. При этом в организме человека накапливаются количественные и качественные изменения, которые определяют переход от нормального его состояния к патологическому.

Благодаря исследованиям авторов в КубГТУ и ВНИИКОП, методом ферментативного гидролиза, получены препараты типа цитомединов.

Объекты и методы исследования

В связи с поставленными задачами проанализирована информация о потребности организма людей пожилого и преклонного возраста как можно более широком комплексе пищевых и биологически активных веществ (по методикам НИИ питания РАМН).

На кафедре технологии мясных и рыбных продуктов КубГТУ предложено получать пептидные и аминокислотные гидролизаты из коллагенсодержащего животного сырья, содержащие пептиды из 2–4 аминокислот.

Экспериментальные исследования проводили в научно исследовательской лаборатории Института пищевой и перерабатывающей промышленности КубГТУ и в лабораториях Всероссийского НИИ консервной и овощесушильной промышленности. В качестве объектов исследований, использовали протеолитические ферменты, аминокислотные мясные и рыбные гидролизаты, овощное и зерновое сырье, СО₂-экстракты и СО₂-шроты.

Результаты исследований

Управление процессом протеолиза коллагенсодержащего сырья осуществлялась за счет регулирования рН в ферментаторе при использовании ферментных препаратов трипсина и химотрипсина, обладающих высокой субстратной специфичностью к белкам рыбного сырья. Особенностью усовершенствованной технологии получения специфических пептидов является предложение авторов использовать для их периодического отбора из ферментатора через поры металло-керамического фильтра. Глубина степени протеолиза контролировалась путем измерения удельной электропроводности гидролизата с помощью прибора мультиметра марки М 890. Кроме пептидных гидролизатов в состав профилактических продуктов геродиетического назначения включали овощное и зерновое сырье, СО₂-экстракты лекарственных растений и стерильные шроты [4]. Внедрение новых технологий возможно при поддержке на региональном уровне.

В Краснодарском крае принят Закон от 22 декабря 2004 г. № 825-КЗ «О социальном обслуживании населения Краснодарского края», которым определены полномочия органов государственной власти края в сфере социального обслуживания, формы, предприятия, учреждения социального обслуживания, категории граждан, получающих социальные услуги на бесплатной основе, меры социальной поддержки работников социальных служб, кадровое обеспечение социальных служб [6]. На рисунке приведена аппаратурно-технологическая схема процесса производства ферментативного гидролизата.

В таблице приведены базовые рецептуры продуктов для геродиетического питания.

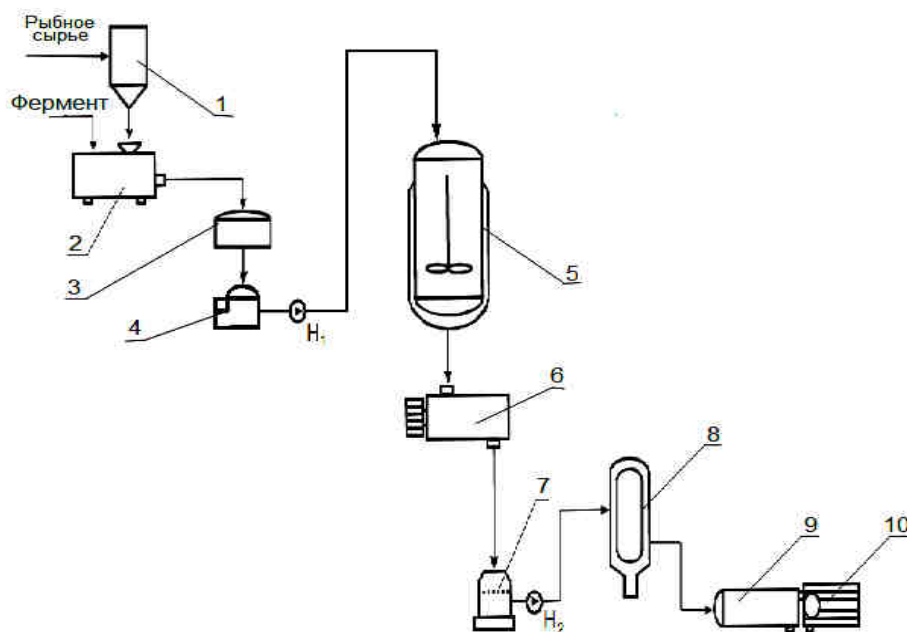


Рисунок – Аппаратурно-технологическая схема производства гидролизата:

1 – сборник для сырья, 2 – емкость для термостатирования, 3 – измельчитель, 4 – гомогенизатор, 5 – ферментатор, 6 – декантер, 7 – УМФ-установка, 8 – распылительная сушилка, 9 – коллоидная мельница, 10 – аппарат для фасовки порошка в среде инертного газа в бактерицидную пленку, H_1 и H_2 – насосы

Таблица – Рецептуры продуктов геродиетического питания с использованием CO_2 -экстрактов и шротов

Состав компонентов	Количество ингредиентов, %		
	Рецептура 1	Рецептура 2	Рецептура 3
Говядина 1 сорта	40,0	35,0	23,0
Свинина полужирная	37,0	30,0	27,0
Морковь	4,0	5,0	5,0
Лук	6,0	4,0	5,0
Пророщенный нут	–	5,0	5,0
Протеиновый гидролизат	–	8,0	6,0
Сухое молоко	–	2,0	3,0
Лецитин	2,0	1,0	2,0
CO_2 -экстракт амаранта	0,02	0,02	0,02
CO_2 -экстракт имбиря	0,005	0,01	–
CO_2 -экстракт кориандра	0,005	0,01	–
CO_2 -экстракт облепихи	0,07	0,06	0,18
Шрот амаранта	1,0	–	3,0
Шрот облепихи	1,5	2,0	3,5
Бульон	до 100 %	до 100 %	до 100 %

Органолептический анализ продуктов геродиетического назначения подтвердил их вкусовые достоинства, а подробный химический анализ содержимого 3-х рецептур позволил отдать предпочтение рецептуре № 2.

По микробиологическим показателям и показателям безопасности разрабатываемые продукты соответствовали «Гигиеническим требованиям к качеству и безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов» (СанПиН 2.3.2.1078-01) [3].

Анализ данных химического состава продуктов показал, что суммарная сбалансированность незаменимых аминокислот в белке разработанных продуктов геродиетического назначения соответствует статистически обоснованному эталону.

Выводы

Таким образом, авторами разработаны рецептуры геродиетических продуктов профилактического назначения. За счет включения в состав рецептур пептидов (из нескольких аминокислот коллагенсодержащего сырья), других компонентов животного и растительного сырья, удалось получить сбалансированный по составу продукт.

Библиографический список

1. Болотов Б.В. Здоровье человека в нездоровом мире. – СПб. : Питер, 2008. – 512 с.
2. Доскин В.А., Лаврентьева Н.А. Хронобиология питания лиц разного возраста // Заводская лаборатория. – 2005. – № 4. – С. 42–43.
3. Запорожский А.А., Касьянов Г.И. Безопасность новых видов продуктов геродиетического назначения. В сб. материалов международной научно-практ. конференции «Повышение безопасности энергетических комплексов, эффективности охраны труда и экологичности технологических процессов». – Астрахань : АГТУ, 2010. – С. 121–123.
4. Патент № 2264749 РФ, МПК А 23 L 1/29, 1/30, С 12 Р 1/02. Способ производства композиции для геродиетического питания / О.И. Квасенков, Г.И. Касьянов, Н.С. Подшиваленко. Заявка №2003102822/13. Заявлено 31.01.2003. Опубликовано 27.11.2005. Бюл. № 33.
5. Пост-релиз VII Международного форума «Старшее поколение», СПб, 16 апреля 2012.
6. Прянишников В.В., Касьянов Г.И. Производство продуктов питания для людей пожилого и преклонного возраста // Консервное производство. – 2012. – № 1. – С. 51–53.
7. Скулачев В.П. Рецепты молодости от современной науки: Интервью с директором НИИ физико-химической биологии РАН // Наука и жизнь. – 2001. – № 12. – С. 28–34.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ БАД ИЗ ТОПИНАМБУРА НА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ФАРША

Тугуз И.М.*, Лисовой В.В., Бондаренко Е.Ю.

*ГНУ Краснодарский научно-исследовательский институт хранения и переработки
сельскохозяйственной продукции Россельхозакадемии, Россия,
e-mail: kisp@kubannet.ru*

** Автор, с которым следует вести переписку*

Аннотация

Данная работа посвящена разработке рецептур вареных колбасных изделий, потребление которых позволяет исключить дефицит в физиологически функциональных ингредиентах в результате комбинирования компонентов рецептуры и введения биологически активных добавок растительного происхождения, а также их влияния на технологические свойства фарша.

BAD INFLUENCE JERUSALEM ARTICHOKE ON THE TECHNOLOGICAL PROPERTIES GROUND

Tuguz I.M.*, Lisovoi V.V., Bondarenko E.U.

*Krasnodar Research Institute of Agricultural Production Storage and Processing of
Russian Agricultural Academy, Russia,
e-mail: kisp@kubannet.ru*

**Corresponding author*

Abstract

This work is devoted to the development of recipes cooked meats, consumption of which eliminates the deficit in physiologically functional ingredients by combining components of the formulation and administration of biologically active substances of plant origin, as well as their impact on the technological properties of meat.

Введение

Одним из перспективных направлений развития мясной отрасли пищевой промышленности является разработка и выпуск новых видов продукции, в том числе и функционального назначения.

В настоящее время учеными и специалистами разрабатываются рецептуры вареных колбасных изделий, потребление которых позволяет исключить дефицит в физиологически функциональных ингредиентах в результате комбинирования компонентов рецептуры и введения биологически активных добавок растительного происхождения.

Учитывая это, перспективным является создание мясорастительных пищевых продуктов и, прежде всего, вареных колбасных изделий функционального назначения, пользующихся высоким спросом у потребителей.

Однако, при выборе БАД на основе растительного сырья для создания мясорастительных вареных колбас к указанной добавке необходимо предъявлять определенные требования:

– во-первых, растительная добавка должна содержать в свое составе не менее 10 % белка, т.е. растительная БАД должна обладать способностью частично заменять мясное сырье;

– во-вторых, проявлять физиологически функциональные свойства, благодаря наличию в своем составе ряда физиологически ценных ингредиентов, а именно, витаминов, макро- и микроэлементов, пищевых волокон и др.;

– в третьих, проявлять технологически функциональные свойства, обеспечивающие максимальную эффективность технологического процесса в целом.

Учитывая это, всем требованиям полностью отвечает БАД из клубней топинамбура, технология получения которой разработана коллективом ученых нашего института.

Однако, для разработки рецептур мясорастительных вареных колбасных изделий необходимо исследовать влияние БАД из топинамбура на технологические свойства фарша.

Объекты и методы исследования

Объектами исследования являлись контрольные и модельные фаршевые системы с добавлением биологически активной добавки из топинамбура.

Основные технологически функциональные свойства определяли по стандартным и общепринятым методикам, применяемым в мясной промышленности [1].

Исследования выполнены с использованием математических методов планирования эксперимента и статистики [2].

Результаты исследований

В качестве контрольного мясного фарша был взят фарш для производства говяжьей вареной колбасы, а в модельных фаршевых системах часть говядины жилованной высшего сорта заменяли на БАД из клубней топинамбура в количестве от 2 до 12 кг на 100 кг фарша.

В таблице 1 приведены рецептуры модельных фаршевых систем.

Таблица 1 – Рецептуры модельных фаршевых систем

Наименование рецептурного компонента	Содержание рецептурного компонента, кг/100кг						
	Контроль (без внесения БАД)	Экспериментальные образцы с добавкой БАД					
		1	2	3	4	5	6
Говядина жилованная высшего сорта	40	38	36	34	32	30	28
Говядина жилованная I сорта	55	55	52	48	44	40	36
Порошок из топинамбура	–	2	4	6	8	10	12
Вода питьевая для гидратации порошка из топинамбура	–	4	8	12	16	20	24
Яйца куриные	5	1	–	–	–	–	–
Итого	100	100	100	100	100	100	100
Вода технологическая	20,9	20,5	19,4	18,1	17,0	15,8	14,5
Соль поваренная пищевая	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2

На рисунке 1 приведены данные по влиянию дозировок БАД на влагосвязывающую способность модельных фаршевых систем.

Из приведенных на рисунке 1 данных видно, что с увеличением дозировки БАД до 10–12 % значительно повышается влагосвязывающая способность модельных фаршевых систем, что является очень важным для производства вареных колбасных изделий, а именно, для таких технологических процессов, как подсушка, обжарка и варка батонов.

Кроме этого, высокая влагосвязывающая способность модельных фаршевых систем позволит увеличить сроки годности готового колбасного изделия, т.к. влага, находящаяся в вареном колбасном изделии в связанном состоянии, практически не является благоприятной средой для развития микроорганизмов.

На рисунке 2 представлены в виде диаграммы данные, характеризующие влияние БАД на эмульгирующую способность модельных фаршевых систем.

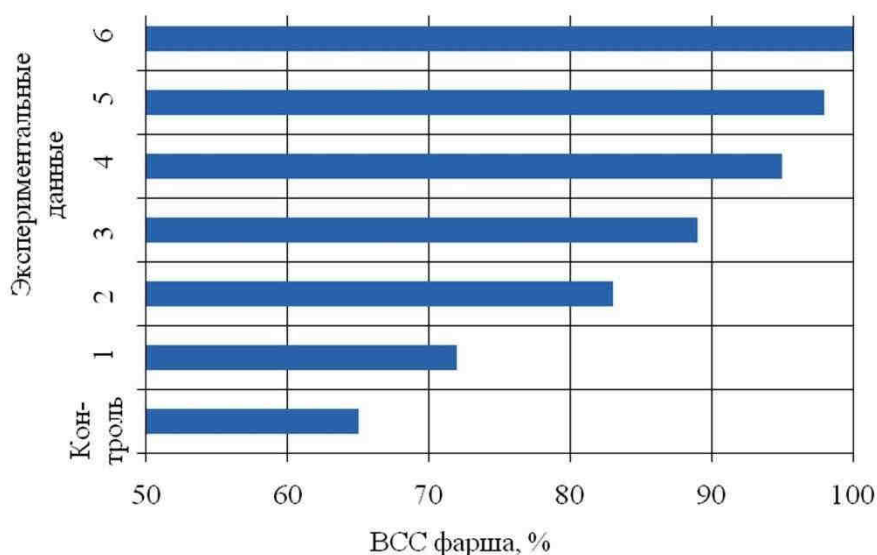


Рисунок 1 – Влияние БАД на влагосвязывающую способность модельных фаршевых систем

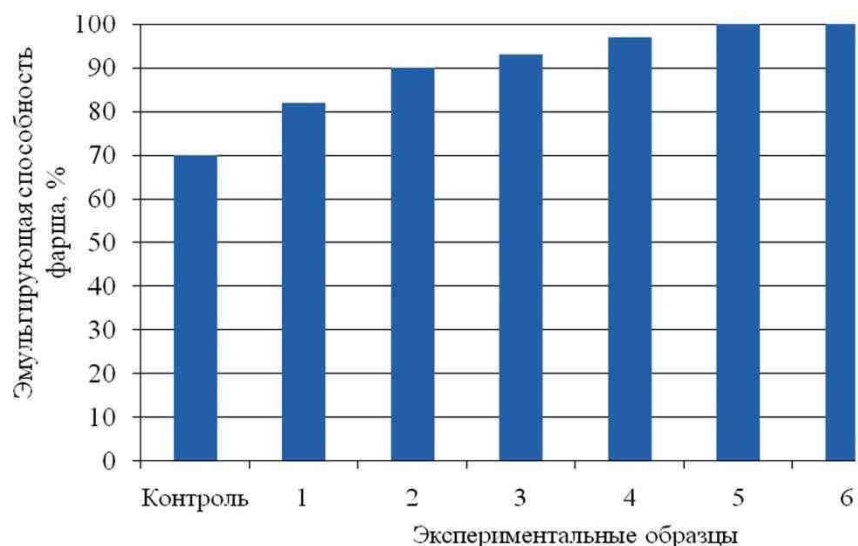


Рисунок 2 – Влияние БАД из топинамбура на эмульгирующую способность модельных фаршевых систем

Из приведенной диаграммы видно, что наибольшую эмульгирующую способность проявляют модельные фаршевые системы, содержащие 10–12 % БАД, что также имеет большое значение для технологических процессов производства вареных колбасных изделий, а также для их сохраняемости.

Выводы

На основании проведенных исследований, а также учитывая широкий спектр физиологически функциональных ингредиентов, содержащихся в БАД, можно сделать вывод о целесообразности ее применения в производстве вареных колбасных изделий, в том числе функционального и специализированного назначения.

Библиографический список

1. Антипова Л.В. Методы исследования мяса и мясных продуктов / Л.В. Антипова, И.А. Глотова, И.А. Рогов. – М. : Колос, 2001. – 376 с.
2. Косарев Е.Л. Методы обработки экспериментальных данных – Второе издание; перераб. – М. : ФИЗМАТЛИТ, 2008. – 208 с.

КОМПОЗИЦИЯ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ТОНИЗИРУЮЩИХ НАПИТКОВ

Хатко З.Н.

ФГБОУ ВПО «Майкопский государственный технологический университет», Россия,

e-mail: znkhatko@mail.ru

** Автор, с которым следует вести переписку*

Аннотация

Композицию для изготовления тонизирующих напитков готовят с использованием высокоочищенного свекловичного пектина, зеленого и черного байхового чая, а также дикорастущего сырья, обладающего высокой биологической активностью. Состав композиции способствует повышению антиоксидантной и противовоспалительной активности зеленого и черного чая, повышению общеукрепляющего и тонизирующего действия чая, увеличению срока годности чая, а также сохранению свойств вводимых в состав композиции добавок и максимально возможного количества полезных веществ при заваривании.

COMPOSITION FOR PRODUCING THE TONIC DRINKS

Khatko Z.N.

Maykop State Technological University, Russia,

e-mail: znkhatko@mail.ru

**Corresponding author*

Abstract

Composition for producing the tonic drinks were prepared using highly purified sugar beet pectin, green and black “baikhovi” tea and wild plant raw materials with high biological activity. The composition components contribute to increase the antioxidant and anti-inflammatory activity of green and black tea, as well as health-improving and tonic activity, shelf life, the preservation of properties of additives entered into the composition and the maximum amount of nutrients in brewing.

Введение

Известны чайные композиции для получения напитков, содержащие фруктовый и ягодный компоненты в виде порошка, при этом фруктовый компонент выбран из группы включающей: яблоки, груши, ананас, слива, абрикосы, персики, а ягодный компонент выбран из группы, включающей: чернику и плоды шиповника [1].

Другие композиции на основе зелёного чая, имеют следующий состав: чай зелёный сухой, аскорбиновая кислота; дигидрокверцетин; сульфат цинка; натрия селенит; калия йодид и т.д.

Недостатками этих композиций является недостаточно высокий тонизирующий эффект, а также недостаточная биологическая и пищевая ценность напитка из этой композиции.

Цель работы заключается в разработке композиции для тонизирующих напитков. В связи с этим определены следующие задачи: повышение биологической ценности; повышение пищевой ценности; повышение тонизирующего эффекта композиции.

Объекты и методы исследования

Объектами исследования являются дикорастущие плоды и высокоочищенный свекловичный пектин.

Результаты исследований

Основной принцип формирования композиции для тонизирующего напитка выражается в увеличении спектра использования экстрактивных и биологически активных веществ чая и дикорастущих плодов, в обогащении комплексами с выраженным дополнительным эффектом.

Содержание яблочного пектина в профилактических напитках составляет 0,8–1,0 %. Содержание пектина в заявленной композиции в определенном количестве объясняется необходимостью создания физиологического эффекта за счет большей комплексообразующей способности свекловичного пектина по сравнению с яблочным (на порядок) и свекловичным, полученным по типовой схеме по сравнению с используемым высокоочищенным (в 2,5–3,5 раза) [3].

Дубильные вещества чая, составляющие 15–31 %, и экстрактивные вещества обуславливают хороший вяжущий вкус, цвет и некоторые другие свойства чайного настоя и обладают высокой биологической активностью.

Нами установлено, что в дикорастущем сырье максимальное содержание сухих веществ (26,1 %), сахаров (10,0 %), витамина С (52,0 мг %), витамина РР (0,6 %), каротина (2,8 %), минеральных веществ (1,9 %) у шиповника. Наибольшее содержание протопектина в яблоке (6,4 %), шиповнике (5,0 %) и чернике (4,0 %). В целом, исследуемое сырье отличается высоким содержанием БАВ, органических кислот и минеральных веществ [2].

Многие из веществ, определяющих функциональную направленность дикорастущего сырья, являются водорастворимыми и в большинстве своём переходят в настой, обогащая тем самым готовый продукт.

Подобранное и научно обоснованное количественное соотношение компонентов из растительного сырья, обосновано необходимым для предлагаемой композиции содержанием дубильных веществ и витамина С для чая и пектиновых веществ для дикорастущих плодов. Именно в приведённых соотношениях компонентов предлагаемая композиция обладает выраженным указанным в таблице эффектом.

Нами разработана композиция, которая отличается тем, что она дополнительно содержит пектин сухой свекловичный высокоочищенный и черный байховый чай, а также количественным содержанием ингредиентов.

Задача достигается тем, что в композицию включены в %: пектин сухой свекловичный высокоочищенный; чай зеленый и черный байховый; измельченные плоды дикорастущих яблок и груш, шиповника, черники, кизила.

Новизна предложения обусловлена тем, что композицию для изготовления тонизирующих напитков готовят с использованием высокоочищенного свекловичного пектина, а также дикорастущих плодов, обладающих высокой биологической активностью.

Пектин сухой свекловичный высокоочищенный обладает комплексообразующей способностью, превышающей в 2–3 раза промышленные аналоги, обуславливающей широкий спектр профилактического действия.

Чай зеленый и черный байховый в смеси значительно повышают физиологическую ценность Р-витаминных свойств чая, имеющих важное физиологическое значение для организма человека. Сохраняя индивидуальные характеристики каждого типа чая и возможность самостоятельного использования, учитывающую потребительские запросы, композиция из черного и зеленого чая, в результате их соединения, имеет по совокупности микроэлементов, витаминов и других биологически активных веществ более высокие биохимические показатели, максимально возможные для применяемого вида сырья.

Такой напиток лучше утоляет жажду, обладает большим спектром дополнительных лекарственных воздействий (активизирует кровообращение, вымывает токсины, повышает иммунитет, является сильным антиоксидантом и др.). Зеленый чай в ком-

плексе с витамином С способствует накоплению аскорбиновой кислоты в организме, что также оптимизирует биологические свойства получаемого напитка.

Тонизирующее действие напитка становится более сбалансированным, более плавным становится изменение тонуса сосудов, что самым положительным образом отразится на самочувствии многих групп людей. Зеленый чай снижает слишком возбуждающее действие черного чая, его влияние на цвет лица и появление подглазных «мешков».

Добавление черного чая изменяет неблагоприятные органолептические свойства зеленого чая в качественно лучшую сторону, гармонично создавая общий вкусовой и ароматический эффект, значительно превосходящий исходное сырье. Настой из предлагаемой композиции приобретает интенсивность и характерный средний цвет окраса, приятный терпкий вкус и достойный аромат, что приводит к более высокой оценке товарной ценности продукта.

Рациональное сочетание ароматов черного и зеленого чая делают этот вариант композиции в высшей степени тонизирующим и освежающим напитком.

Зрелые и цельные плоды дикорастущих яблок и/или груш, шиповника, черники, кизила инспектируют, моют, сушат при температуре 55 °С до остаточной влажности 5–7 %, измельчают до требуемой степени, смешивают согласно рецептуре, добавляя чай зеленый и черный, а также пектин свекловичный и расфасовывают.

Сухие композиции хранят в сухом помещении при относительной влажности не выше 40 %. Композиция представляет собой смесь с нейтральным вкусом, привкусом и запахом, свойственным используемому виду сырья.

Композицию готовят путем смешивания сухих ингредиентов. Композиция представляет собой смесь сухих компонентов, или расфасована в разовые пакетики из фильтруемого или разрываемого материала.

Совокупные потребительские свойства композиции способны оказать влияние на повышение потребительского восприятия напитков и их конкурентоспособность.

Выводы

Повышенный тонизирующий эффект композиции обеспечивается способностью высокоочищенного пектина осуществлять функцию «депо» в отношении БАВ и поддержании организма в тонусе более длительное время. Состав композиции способствует повышению антиоксидантной и противовоспалительной активности зеленого и черного чая, повышению общеукрепляющего и тонизирующего действия чая, увеличению срока годности чая, а также сохранению свойств, вводимых в состав композиции, добавок и максимально возможного количества полезных веществ при заваривании.

Библиографический список

1. Композиция для изготовления тонизирующих напитков / З.Н. Хатко, С.Г. Павленко, С.Н. Едыгова. Заявка на изобретение №2011101223 от 11.01.2011.
2. Колотий Т.Б., Хатко З.Н., Донченко Л.В. Функциональные свойства дикорастущего сырья предгорной зоны Адыгеи / Т.Б. Колотий, З.Н. Хатко, Л.В. Донченко : монография. – Майкоп, 2007. – 102 с.
3. Хатко З.Н. Биохимическое обоснование и разработка способов получения высокоочищенного свекловичного пектина. Депонированная монография. – Краснодар : Известия вузов. Пищевая технология, 2009. – 115 с.

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ПРОДУКТЫ ПИТАНИЯ ДЛЯ ДЕТЕЙ

Черненко А.В.*, Алтуньян М.К.

*ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный технологический университет», Россия,
e-mail: a.v.chernenko@list.ru*

** Автор, с которым следует вести переписку*

Аннотация

Постоянный рост заболеваний сахарным диабетом, нарушением обмена веществ, ожирением, диктует необходимость увеличения производства специализированных продуктов питания, особенно для питания детей. При этом особенно важным является расширение ассортимента функциональных продуктов питания. Нами была разработана технология получения детских пюреобразных консервов на основе топинамбура.

Проведенные исследования обосновывают целесообразность и подтверждают эффективность применения данных консервов в диетическом и диабетическом питании детей с целью профилактики сахарного диабета.

FUNCTIONAL FOODS FOR CHILDREN

Chernenko A.V.*, Altunyan M.K.

*Kuban State Technological University, Russia,
e-mail: avchernenko@list.ru*

**Corresponding author*

Abstract

Continued growth of diseases from diabetes, metabolic disorders, obesity, dictates the need to increase the production of the specialized food, especially for babies. It is especially important to expand the range of functional food products. We have developed a technology for children's puree canned artichoke-based.

Our studies substantiate the feasibility and confirm the efficacy of these cans in a diabetic diet and nutrition for the prevention of diabetes.

Введение

В последнее время во многих странах, в том числе и в России, существенно ухудшилась структура питания населения. Так, за последние годы уменьшилось потребление всех основных групп продуктов, наиболее ценных в биологическом отношении: мяса и молочных продуктов, рыбы и рыбопродуктов в среднем на 25–28 %, а растительного масла, фруктов и ягод – в еще большей степени. Результатом указанных изменений в питании россиян становится формирование недостаточности в организме жизненно необходимых биологически активных пищевых веществ: витаминов, микроэлементов, клетчатки и других биорегуляторов процессов жизнедеятельности [1, 2].

Улучшение здоровья населения страны – одно из приоритетных направлений деятельности государства. Питание в этой системе является важнейшим рычагом, обеспечивающим поддержание здоровья, работоспособности, творческого потенциала нации [2].

В функциональных продуктах питания нуждается широкий круг потребителей: дети грудного, дошкольного и школьного возраста, люди пожилого и преклонного возраста, работники вредных производств, сотрудники МЧС, космонавты, полярники, раненые, травмированные и др.

Во всем мире проводится постоянная работа по созданию новых продуктов функционального питания, обладающих как широкими спектрами применения, так и точечной направленностью на конкретный орган, систему, заболевание. Современная диетология рассматривает пищу не только как источник питательных веществ, но и как

фактор, который может целенаправленно оказывать положительное воздействие на здоровье человека [2].

Наиболее остро стоит проблема организации качественного питания детей младшего возраста: выявлен дисбаланс потребления основных макро- и микронутриентов и определены риски развития определённых групп алиментарнозависимых заболеваний, таких как сердечно-сосудистые, желудочно-кишечные, нарушения опорно-двигательного аппарата, заболевания сахарным диабетом.

Сахарный диабет – болезнь, вызванная нарушением обмена веществ. При этом заболевании повышается уровень глюкозы в крови, что связано с уменьшением выработки количества или активности инсулина, гормона, который обеспечивает транспорт глюкозы из крови к клеткам организма.

Целью работы является разработка функциональных продуктов питания для детей предрасположенных к заболеванию сахарным диабетом, обладающих иммуностимулирующими свойствами.

Объекты и методы исследования

Объектами исследования служили топинамбур сорта «Интерес» и субтропические плоды фейхоа.

Оценку показателей качества разработанных продуктов проводили по стандартным методикам.

Оценка органолептических характеристик производилась по разработанной пятибалльной системе [4].

Результаты исследований

Выбор в качестве исходного сырья клубней топинамбура и плодов фейхоа обусловлен особенностями их химического состава.

Топинамбур считается эффективным средством при лечении сахарного диабета, атеросклероза, ожирения и различных интоксикаций. Инулин, содержание которого в топинамбуре достигает 70 %, благотворно влияет на содержание холестерина и стабилизирует количество глюкозы в крови.

Введение плодов фейхоа позволит скорректировать витаминный, минеральный и аминокислотный состав продукта, повысить его пищевую и биологическую ценность.

Рецептуры разрабатываемых консервов приведены на рисунке 1.

В консервах определяли органолептические и физико-химические показатели, результаты исследования которых приведены на рисунке 2 и в таблице.

Из приведенных на рисунке 2 данных видно, что наиболее высокие оценки, в результате дегустации получил образец № 3.

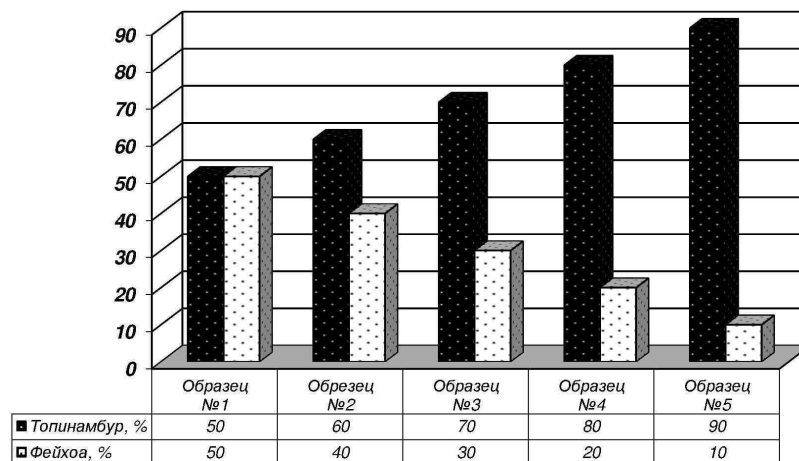


Рисунок 1 – Рецептуры разрабатываемых консервов

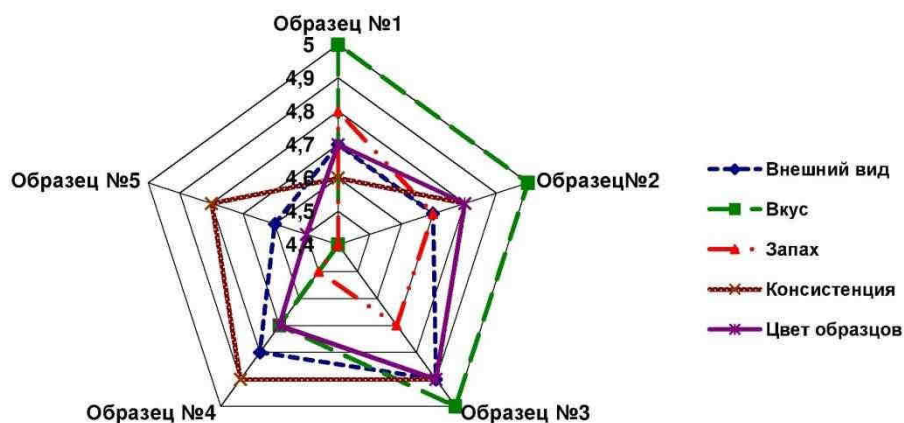


Рисунок 2 – Профильный анализ органолептической оценки образцов консервов

Таблица – Физико-химические показатели образцов консервов

Образец №	Значение показателя						
	СВ, %	рН	Содержание, %				
			сахаров		инулина	витамина С, мг/100г	пектиновых веществ
			общие	редуцирующие			
1	17,7	6,6	4,16	1,10	5,5	11,1	2,59
2	18,1	6,6	4,21	1,15	5,8	13,2	2,36
3	18,6	6,7	4,09	1,21	5,9	16,7	2,35
4	17,8	6,8	4,05	1,21	5,9	14,2	1,94
5	18,0	6,8	4,10	1,19	6,0	13,8	1,80

Как видно из представленных в таблице данных, во всех образцах содержание инулина достаточно высоко, что позволяет рекомендовать их для диетического и диабетического питания с целью профилактики сахарного диабета.

Выводы

Разработаны рецептуры консервов для детей на основе топинамбура и плодов фейхоа.

На основании проведенных исследований, выявлено, что все образцы консервов по разработанным рецептурам имеют высокие оценки по органолептическим показателям, но наиболее высокий балл имеет образец консервов по рецептуре №3.

Кроме того, выявлено, что все образцы консервов по разработанным рецептурам имеют высокое содержание инулина.

Таким образом, разработанные консервы могут быть рекомендованы для диетического и диабетического питания детей с целью профилактики сахарного диабета.

Библиографический список

1. Калмыкова, А.И. Клеточные и системные механизмы действия пробиотиков / А.И. Калмыкова, В.Г. Селяницкая, Н.А. Пальчикова, Н.Н. Бгатова. – Новосибирск, 2007. – 280 с.
2. Позняковский, В.М. Обзор технологий производства здоровой пищи и перспективные модификации структуры питания населения / В.М. Позняковский // Разработка комбинированных продуктов питания / Тезисы докладов IV Всесоюзной науч.-техн. конф. – Кемерово, 1991. – Раздел 1. – С. 6–7.
3. Физиология питания: учебник для вузов / Л.Ф. Павловская, Н.В. Дуденко, М.М. Эйдельман. – М. : Высшая школа, 1989. – 386 с.
4. ГОСТ 15113.3-77 Концентраты пищевые. Методы определения органолептических показателей, готовности концентратов к употреблению и оценке дисперсности суспензии.

БЕЗГЛЮТЕНОВЫЕ СМЕСИ ДЛЯ ВЫПЕЧКИ

Шнейдер Д.В.*

ООО «Макарон-Сервис», Россия,

e-mail: lab@makaroninfo.ru

** Автор, с которым следует вести переписку*

Аннотация

Разработаны смеси для выпечки безбелковая, кукурузная и гречневая. Оптимизирован состав структурообразователей и разрыхлителей. В качестве структурообразователей использовали смесь гуаровой и ксантановой камеди в соотношении 1:1 в количестве 0,2 % и пектина в количестве 0,1 %. В качестве разрыхлителя использовали карбонаты натрия и калия в соотношении 0,85:1 в количестве 0,02 % и цитрат натрия в количестве 0,02 %.

На разработанной композиции смесей для выпечки выпекали хлеб, который сравнивали с хлебом из пшеничной муки. Безбелковый хлеб по качественным показателям не уступал хлебу из пшеничной муки 1 с. Внесение кукурузной муки взамен крахмала усиливало желтый цвет мякиша, рисовой муки – белый, гречневой муки – коричневый.

GLUTEN-FREE BAKERY PREMIXES

Shneyder D.V.*

Makaron-Servis Ltd., Russia,

e-mail: lab@makaroninfo.ru

**Corresponding author*

Abstract

Bakery premixes – protein-free, corn, and buckwheat – have been developed. The composition of structure-forming and leavening agents has been optimized. As structure-forming agents, 0.2 % of 1:1 mixture of guar and xanthane gum and 0.1 % of pectin were used. As the leavening agents, 0.02 % of sodium and potassium carbonates (0.85:1) and 0.02 % of sodium citrate were used.

Using the developed composition of bakery mixtures, bread was baked and compared against the wheat flour bread. In terms of quality indices, the protein-free bread was no worse than the light wheat flour bread. Replacement of starch with corn flour made the crumb more yellow, with rice flour – white, buckwheat flour – brown.

Введение

Целиакия и фенилкетонурия – наследственные заболевания, при которых необходимо соблюдать безглютеновую и безбелковую диету. Эта диета исключает употребление хлеба, макаронных и мучных кондитерских изделий, которые занимают значительную часть рациона питания людей. Основным сырьем для производства безглютеновой продукции является крахмал, рисовая, гречневая, кукурузная мука. По данным медицинских исследовательских центров целиакия наиболее часто встречается в Европе в Италии (1 человек на 250), Ирландии (1 человек на 300). В США частота заболевания составляет 1 человек на 4700, при этом у евроамериканцев болезнь встречается с частотой 1 на 250 [1, 4]. Фенилкетонурия (ФКУ) более редкое заболевание. По данным массового скрининга частота заболевания ФКУ среди новорожденных в разных странах различна: наиболее высока она в Турции и Ирландии – 1 : 2600 и 1 : 4560 соответственно, самая низкая в Японии и Финляндии – 1 : 143000 и 1 : 200000, в России частота заболевания около 1 : 12000 [3].

Для полноценного развития детей с такими заболеваниями им необходимо соблюдение диеты, т.е. употребление в пищу безбелковой и безглютеновой продукции.

Основным сырьем для производства безбелковой и безглютеновой продукции является крахмал. При выработке безглютеновой продукции так же используется рисовая, гречневая, кукурузная мука [7].

Объекты и методы исследования

При разработке безглютеновых смесей для выпечки использовали кукурузный крахмал – по ГОСТ Р 51985, кукурузную, рисовую и гречневую муку – по ГОСТ Р 53495. Для сравнения исследования проводили на муке пшеничной первого сорта по ГОСТ Р 52189. Содержание белка в сырье определяли по ГОСТ 10846, фракционный состав белка определяли методом Осборна, пористость хлеба по ГОСТ 5669, объем по методике изложенной в [7], реологические свойства мякиша определяли на приборе структурометр, планирование эксперимента и математическую обработку данных проводили в программе STATISTIKA 6. Изготовление хлеба осуществляли двумя способами. Пшеничный хлеб выпекали по ГОСТ 27669. Цвет мякиша определяли на колориметре Conika Minolta в системе Lab.

Результаты исследований

Для безбелковой диеты использовали крахмал с содержанием белка 0,5 %. Содержание белка в рисе, кукурузе и гречке колебалось от 5 до 8 %. Содержание белка определяли в каждом образце в 25 повторностях. Среднее содержание белка в рисе составляло 5,4 %, в кукурузе – 7,7 % и гречке – 7,1 %. Анализ фракционного состава белка в крахмале, рисе, гречке, кукурузе и пшенице показал, что доля проламина в рисе и гречке составляет 2–3 % от общего белка, в пшенице и кукурузе 50–60 % от общего количества белка. Белок крахмала представлен только водорастворимой фракцией. В соответствии с литературными данными [1] проламины кукурузы представлены спирторастворимым белком зеином, который не вызывает атрофии ворсинок кишечника.

При разработке смесей для выпечки разрабатывали комплекс структурообразователей и разрыхлителей, которые бы формировали структуру хлебного мякиша. В качестве структурообразователей использовали гуаровую камедь, ксантановую камедь и пектин. Для оптимизации состава структурообразователей сначала оптимизировали соотношение гуаровой и ксантановой камедей. Количество камедей являлось варьируемыми факторами. Критерием оптимизации служил объем хлеба. Работу по разработке комплекса структурообразователей и разрыхлителей проводили на кукурузном крахмале.

Наибольший объем хлеба отмечен при внесении гуаровой и ксантановой камедей по 0,4 %, т.е. в соотношении 1 : 1 (рис. 1). Далее выпекали хлеб при внесении смеси гуаровой и ксантановой камедей в количестве 0,01, 0,02, 0,03, 0,04 и 0,05 %. При этом максимальный объем отмечен у хлеба со смесью гуаровой и ксантановой камедью в количестве 0,2 % (рис. 2). Для обогащения смеси для выпечки пищевыми волокнами, в комплекс структурообразователей вносили пектин. Для определения дозировки пектина выпекали хлеб с использованием гуаровой и ксантановой камедей в соотношении 1 : 1 и в количестве 0,02 % к массе смеси. Пектин использовали в количестве 0,01, 0,02, 0,1 и 0,3 % . Наибольший объем был отмечен у хлеба с использованием пектина в количестве 0,1 %. При внесении пектина в количестве 0,2 % объем хлеба резко снижался (рис. 3).

Для оптимизации состава разрыхлителей сначала оптимизировали соотношение карбоната натрия и карбоната калия, их количество являлось варьируемыми факторами. Критерием оптимизации так же служил объем хлеба.

Наибольший объем хлеба отмечен при внесении карбоната натрия в количестве 0,34 % и карбоната калия 0,4 %, т.е. в соотношении 0,85:1 (рис. 4). Далее выпекали хлеб при внесении смеси карбонатов натрия и калия в количестве 0,01, 0,02, 0,03 и 0,04 %. При этом максимальный объем отмечен у хлеба со смесью карбонатов натрия и калия в коли-

честве 0,2 и 0,3 % (рис. 5). В дальнейшей работе нами была выбрана минимальная дозировка смесей карбонатов 0,2 %. Для усиления действия разрыхлителей вносили цитрат натрия в количестве 0,01, 0,02, 0,03 и 0,04 %. Наибольший объем отмечен у хлеба с использованием цитрата натрия в количестве в количестве 0,2 % (рис. 6). При внесении цитрата натрия в количестве 0,3 % объем хлеба снижался. Таким образом, была разработана рецептура «Безбелковой» смеси для выпечки.

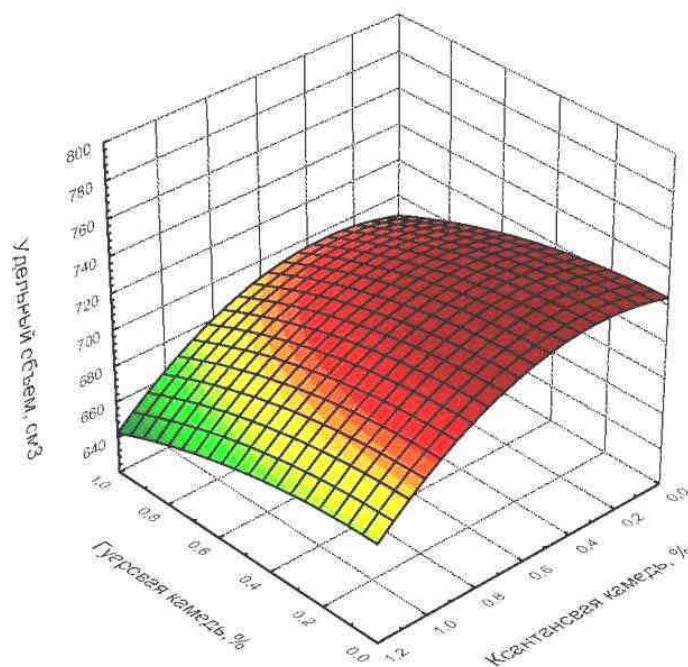


Рисунок 1 – Влияние гуаровой и ксантановой камедей на объем безбелкового хлеба

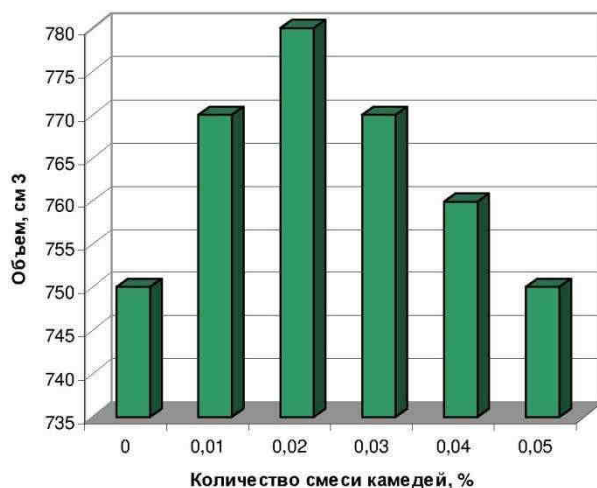


Рисунок 2 – Влияние смеси камедей на объем безбелкового хлеба

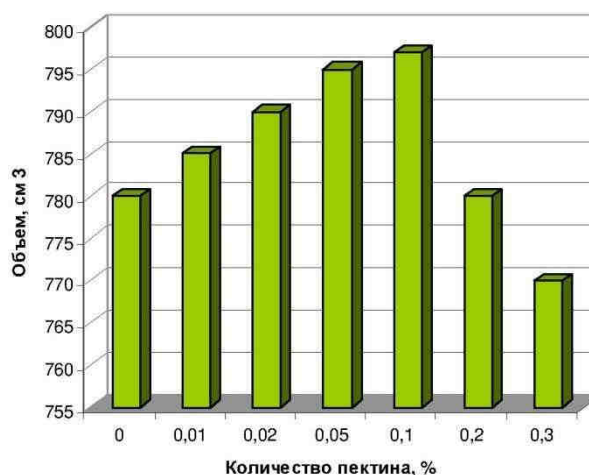


Рисунок 3 – Влияние пектина на объем безбелкового хлеба

Далее на основе «Безбелковой» смеси для выпечки разрабатывали «Рисовую», «Кукурузную» и «Гречневую». Были отработаны оптимальные соотношения рисовой, кукурузной и гречневой муки к «Безбелковой» смеси для выпечки. На разработанных композициях смесей для выпечки выпекали хлеб, который сравнивали с хлебом из пшеничной муки. Безбелковый и рисовый хлеба по качественным показателям не уступали хлебу из пшеничной муки 1 с. Внесение кукурузной муки взамен крахмала усиливало желтый цвет мякиша, рисовой муки – белый, гречневой муки – коричневый (рис. 7). Было так же отме-

чено, что кукурузная и гречневая мука снижает удельный объем хлеба, а пористость становится более плотной и снижается пластичность мякиша.

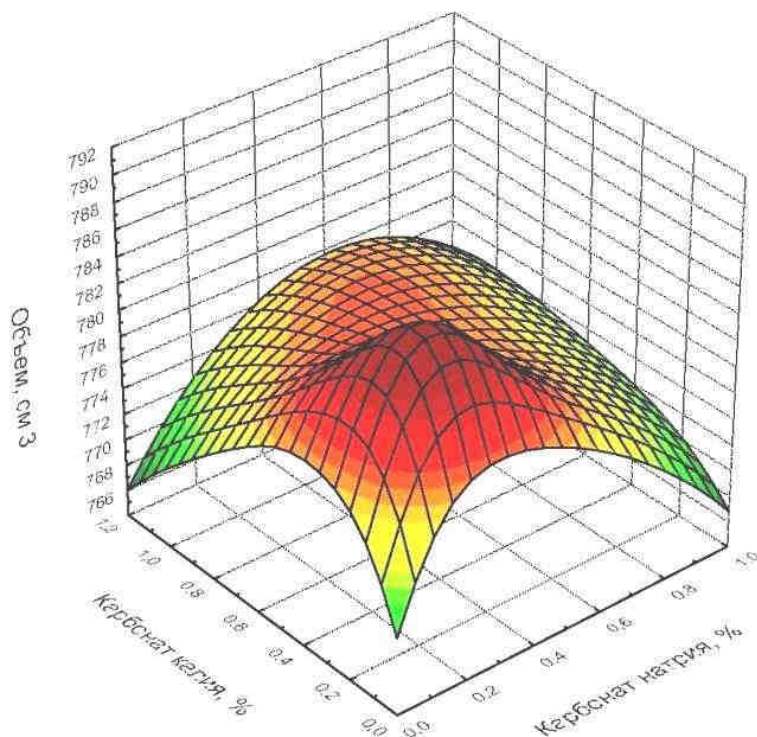


Рисунок 4 – Влияние карбоната натрия и калия на объем безбелкового хлеба

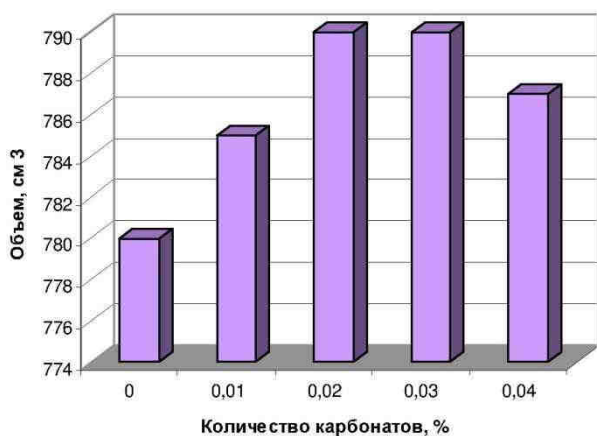


Рисунок 5 – Влияние смеси карбонатов на объем безбелкового хлеба

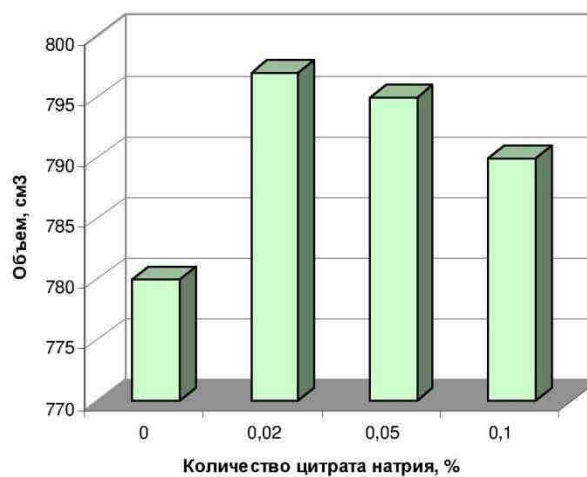


Рисунок 6 – Влияние цитрата натрия на объем безбелкового хлеба

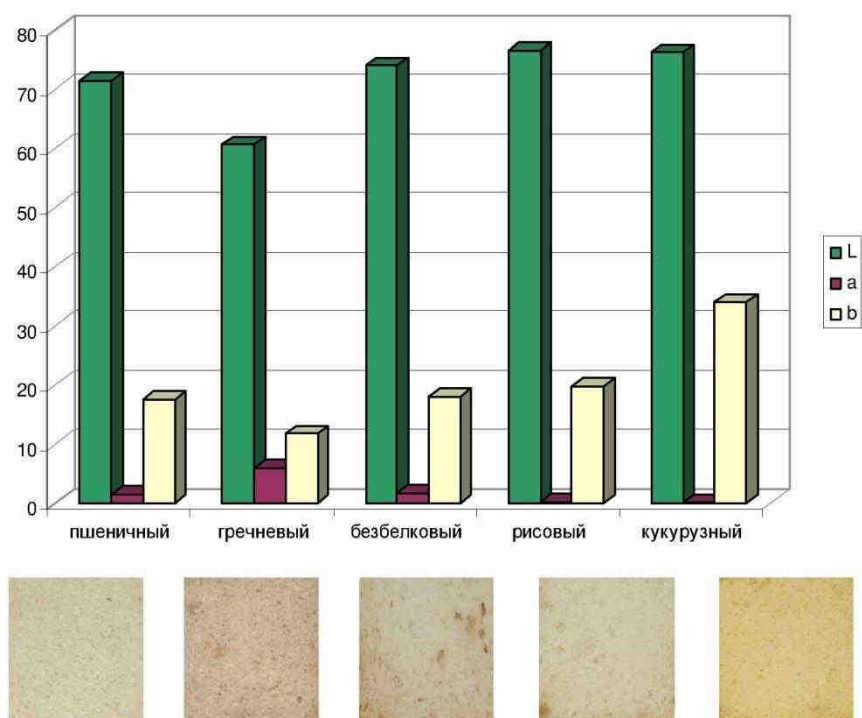


Рис. 7 – Цветовые показатели мякиша пшеничного и безглютенового хлеба

Выводы

Таким образом, разработаны смеси для выпечки «Безбелковая», «Кукурузная», «Рисовая» и «Гречневая». Оптимизирован состав структурообразователей и разрыхлителей. В качестве структурообразователей определена смесь гуаровой и ксантановой камеди в соотношении 1 : 1 в количестве 0,2 % и пектина в количестве 0,1 %. В качестве разрыхлителя – карбонаты натрия и калия в соотношении 0,85 : 1 в количестве 0,02 % и цитрат натрия в количестве 0,02 %.

Библиографический список

1. Book of abstracts the Second International Simposium on gluten-free cereal products and beverages. – Tampere, Finland, June 8–11, 2010. – 204 p.
2. Codex-Alimentarius 1981:118 Codex standard for Gluten-Free Foods / – amended 1983. – Joint FAO / WHO Food Standards Programme. WHO, 198. – 3 p.
3. Gutler F. Report on the latest Scientific Developments in PKU / F Gutler// Reprinted with permission from The European PKU News, Spring 2000. – V. 14. – № 1. – P. 1–4.
4. Барсукова Н.В., Красильников В.Н. Новые технологические подходы к созданию специализированных продуктов питания для безглютеновой диеты // Материалы V Российского Форума «Здоровое питание с рождения: медицина, образование, пищевые технологии. Санкт-Петербург – 2010», 12–13 ноября 2010 г. – СПб., 2010. – С. 7–8.
5. Ладодо К.С. Питание для детей, больных ФКУ. Пособие для врачей / К.С. Ладодо, Е.П. Рыбакова, Т.Э. Боровик. – М. : Медицина, 2003. – С. 51.
6. Шнейдер Д.В. Безбелковые и безглютеновые смеси для выпечки / Д.В. Шнейдер, Н.К. Казеннова // Хлебопродукты, 2009. – № 2. – С. 38–39.
7. Технохимический контроль хлебопекарного производства / К.Н. Чижова, Т.И. Шкваркина, Н.В. Запенина, И.Н. Маслов, Ф.И. Заглодина. – М. : Издательство «Пищевая промышленность», 1975. – 480 с.

РАЗДЕЛ 3.

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ КОМПЛЕКСНОЙ ПЕРЕРАБОТКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО СЫРЬЯ

ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ И ПРИКЛАДНЫЕ АСПЕКТЫ КОМПЛЕКСНОЙ ПЕРЕРАБОТКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО СЫРЬЯ В ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ

Аксенова Л.М., Савенкова Т.В.*

*ГНУ Научно-исследовательский институт кондитерских продуктов Россельхозакадемии, Россия,
e-mail: savtv@mail.ru*

** Автор, с которым следует вести переписку*

Аннотация

Публикация посвящена разработке общего алгоритма построения пищевых систем метаболически адекватного состава с целью моделирования продуктов, технологий их производства и систем контроля на примере производства жележных и сбивных кондитерских масс и изделий, а также сырьевых компонентов для них.

Разработаны научные основы создания совмещенных информационных и технологических потоков: производители сырьевых компонентов – производители кондитерских изделий на базе системного анализа и синтеза: научно обоснованы принципы совмещения систем в зависимости от видов сырьевых потоков с позиций общности целей их функционирования.

FUNDAMENTAL AND APPLIED ASPECTS OF COMPLEX PROCESSING THE AGRICULTURAL RAW MATERIALS WITHIN INNOVATIVE CONFECTIONERY TECHNOLOGIES

Aksyonova L.M., Savenkova T.V.*

*Scientific-Research Institute of confectionery products of Russian Agricultural Academy, Russia,
e-mail: savtv@mail.ru*

**Corresponding author*

Abstract

The publication is dedicated to the development of a general algorithm for constructing a metabolically adequate food systems in order to simulate the composition of products, technologies and control systems on an example the production of jelly and whipped pastry masses and products, as well as raw material components for them.

The scientific basis of the creation of combined information and technology flows are developed: the raw material producers – manufacturers of confectionery products based on system analysis and synthesis: principles of systems combining, depending on the type of commodity flows in terms of common goals of their operation are scientifically based.

Введение

Кондитерская отрасль является наиболее ресурсоемкой и использует в производстве порядка 400 сырьевых потоков от различных отраслей (рис. 1). Именно поэтому при проведении комплексных исследований по созданию совмещенных систем: сырье – полуфабрикаты – кондитерские изделия, весьма современными и актуальными являются задачи по разработке принципов совмещения технологических потоков кондитерских систем и смежных пищевых.

Объекты и методы исследования

Развитие технологических систем, в том числе, потоков кондитерского производства, на настоящем этапе сдерживается отсутствием комплексного подхода к созданию сквозных и совмещенных аграрно-пищевых технологий. Системный подход, ис-

пользуемый в работах НИИ кондитерской промышленности, направлен на поиск объединяющих, интегрирующих свойств целого и позволяет свести задачу познания частей к единой комплексной проблеме, определяет генеральную линию решения задач, как системных образований.



Рисунок 1 – Схема технологических потоков производства пищевого сырья для кондитерских изделий

Одной из важнейших ступеней совершенствования кондитерского производства и смежных отраслей пищевой промышленности является создание совмещенных технологических потоков с учетом технического и технологического оснащения отраслей.

Результаты исследований

Основным результатом проводимых комплексных исследований является создание совмещенных систем, включающих этапы хранения и подготовки продуктов перерабатывающих отраслей (сахарная, крахмалопаточная, пищекоцентрированная, молочная, спиртовая, мукомольная и др.) при производстве кондитерских изделий. Особенность совмещения потоков заключается в соединении нескольких потоков производства пищевого сырья в одном – производстве кондитерского изделия с определенными требованиями к их качеству.

Системы совмещенных технологических потоков, включающих вторичные сырьевые компоненты, а так же системы, производящие промежуточные виды сырья, содержат в своём составе дополнительные подсистемы производства вторичных сырьевых компонентов и промежуточных видов сырья.

Разработка критериев согласованности технологических потоков кондитерских систем и смежных пищевых отраслей – поставщиков сырья осуществляется с учетом разработанных направлений совмещения.

В связи с тем, что степень влияния факторов на технологический процесс различна, задача исследований заключается в проведении комплексного анализа связей,

возникающих в технологическом потоке, ранжировании факторов и определении веса-ности их влияния.

Разработаны основные принципы создания совмещенных технологий:

- совмещение технологий на базе типовых технологических потоков производства кондитерских изделий и потоков производства сырьевых компонентов;
- совмещение технологий на базе усовершенствованных технологических потоков производства типовых сырьевых компонентов с расширенным диапазоном свойств;
- разработка совмещенных технологий на базе типовых или сокращенных техно-логических потоков производства вторичных (дополнительных) сырьевых компо-нентов и производства кондитерских изделий;
- разработка совмещенных технологий на базе сокращенных технологических потоков производства промежуточных сырьевых компонентов (жидкий сахар, сиропы крахмалопаточного производства и др.) и совершенствования производства кондитер-ских изделий (рис. 2);
- разработка совмещенных технологических потоков на базе создания ком-плексных рецептурных компонентов, в том числе полученных в результате глубокой переработки сырья для применения в производстве кондитерских изделий.

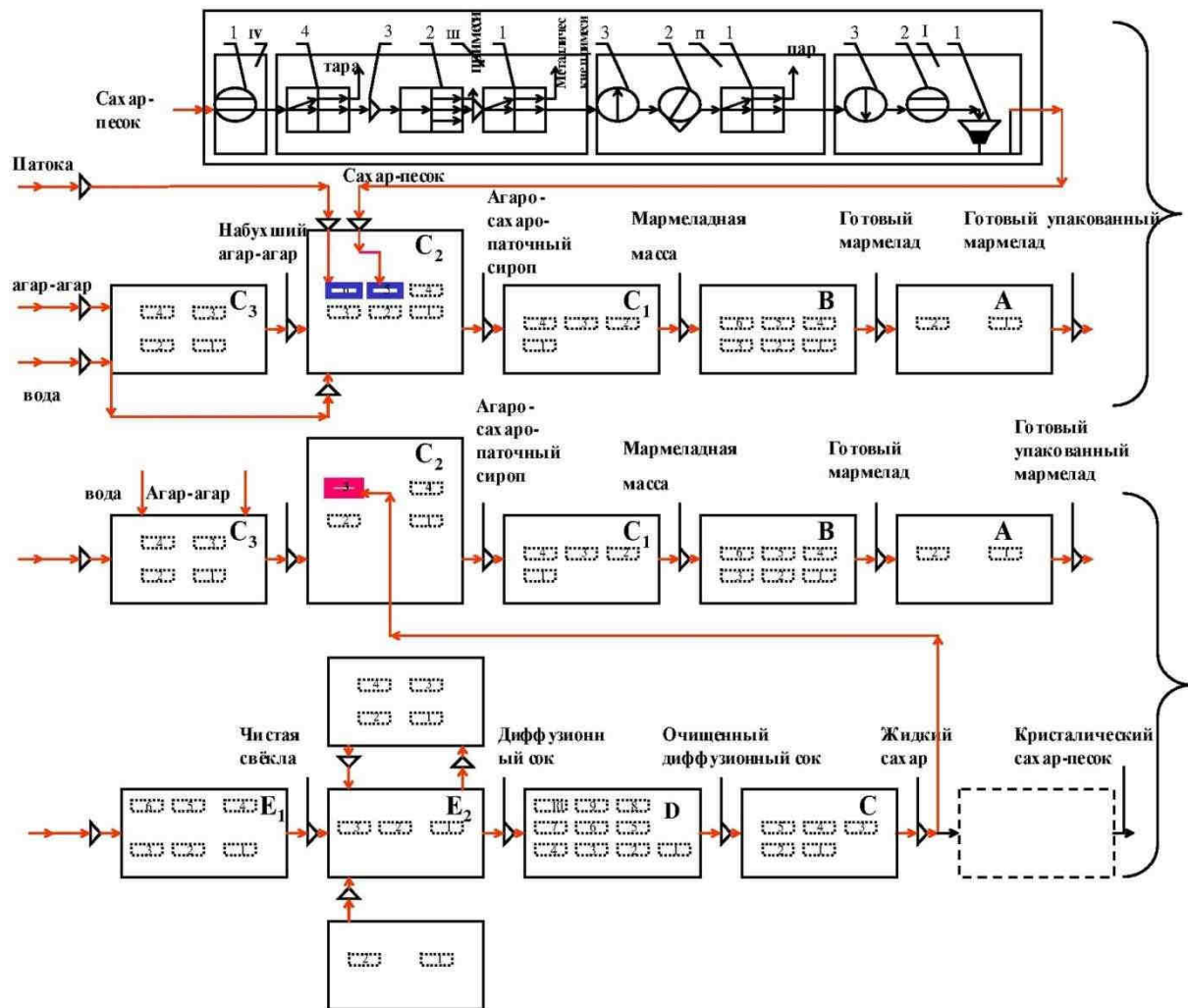


Рисунок 2 – Сравнительная схема типовых и совмещённых технологических процессов производства жидкого сахара и кондитерских изделий (сбивных и жележных)

Выводы

Разработка научных основ создания совмещенных технологических потоков осуществлена на базе разработанной методики создания совмещенных технологических потоков, которая состоит из следующих этапов:

- подготовка технологических потоков производителя кондитерских изделий (мармелад, пастила, зефир) к приему входных потоков на основании методики проведения диагностики технологического потока производства кондитерских изделий;
- совершенствование технологических потоков производства, транспортирования, хранения сырьевых компонентов;
- разработка структурных схем совмещенных технологических потоков;
- разработка критериев согласованности показателей качества технологических потоков: наименование показателей, численное значение показателей.

Создание совмещенных систем позволяет не только целенаправленно управлять развитием важнейшего направления кондитерской отрасли – производством функциональных изделий, но и значительно сократить расход сырьевых, энергетических и трудовых ресурсов.

Библиографический список

1. Панфилов В.А. Научные основы развития технологических линий пищевых производств. – М. : Агропромиздат, 1986. – 245 с.
2. Аксенова Л.М. Развитие технологических систем кондитерской промышленности. – М. : ООО «Пищепромиздат», 2003, книга 1. – 300 с.
3. Аксенова Л.М., Савенкова Т.В, Марданян О.М. Комплексные исследования по созданию совмещённых систем: сырье – полуфабрикаты – кондитерские изделия, в том числе для здорового питания и экологически неблагоприятных регионов // Материалы докладов Всероссийской научной конференции «Ориентированные фундаментальные исследования и их реализация в агропромышленном комплексе России». – М. : ООО «Полиграф», 14–15 апреля 2010. – С. 34–40.

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРИ ПЕРЕРАБОТКЕ КРАХМАЛСОДЕРЖАЩЕГО СЫРЬЯ

Андреев Н.Р., Лукин Н.Д.

*ГНУ Всероссийский научно-исследовательский институт крахмалопродуктов
Россельхозакадемии, Россия*

Аннотация

Разработка и использование инновационных технологий при переработке крахмалсодержащего сырья и получение при этом модифицированных крахмалов и сахаристых продуктов направлены на повышение качества продуктов, энергосбережение и защиту окружающей среды. Этим условиям отвечают разработанные во ВНИИ крахмалопродуктов инновационные технологии: переработки картофеля и пшеницы, производства пищевых декстринов, гранулированной глюкозы, инулина и олигофруктозы.

INNOVATIVE TECHNOLOGY DURING THE PROCESSING OF STARCH-CONTAINING RAW

Andreev N.R., Lukin, N.D.

Russian Research Institute of Starch Products of Russian Agricultural Academy, Russia

Abstract

The development and use of innovative technologies in the processing of starch-containing raw materials and receiving at the same time of modified starches and sugary foods aimed at raising product quality, energy saving and environmental protection. These conditions are designed to meet the Institute of starch-loproduktov innovative technology: processing of potatoes and wheat, food dextrin, granulated glucose, inulin and oligofructose.

Введение

Разработка инновационных технологий переработки крахмалсодержащего сырья и производство крахмалопродуктов высокой потребительской ценности является основным направлением ведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ ВНИИ крахмалопродуктов. Концепция разработки этих технологий состоит в сокращении и совмещении технологических процессов, направленных на повышение качества продуктов, энергосбережение и защиту окружающей среды.

В Российской Федерации основной зерновой культурой является пшеница. Из ежегодно производимого зерна пшеницы около 40 млн т (более половины) составляет фуражное зерно, однако его прямое использование для корма неэффективно из-за низкого содержания белка (около 10 %) и высокого содержания крахмала (более 60 %). Разработанная во ВНИИК технология переработки фуражной пшеницы на крахмал и кормовой продукт включает следующие основные стадии: замачивание зерна в 0,4 %-ном растворе пиросульфита натрия, измельчение, диспергирование, отделение от измельчённой каши экстракта путём центрифугирования, промывание мезги (клетчатки) на напорном дуговом сите, разделение крахмалобелковой суспензии на центрифуге, промывание и высушивание крахмала, обезвоживание мезги, смешивание мезги с экстрактом и с отрубями в смесителе двухстадийной сушилки, высушивание белкового пшеничного корма с содержанием белка до 25 %. Особенностью данной технологии является сокращение технологических операций по извлечению и увариванию экстракта, снижение расхода воды.

Крахмальная суспензия с содержанием 38–40 % сухих веществ поступает на гидролиз для получения сахаристых продуктов.

Технология обеспечивает сокращение теплоэнергозатрат на 15–20 % и апробирована в условиях опытного производства ВНИИК.

Внедрение технологии позволит вовлечь в производство дополнительное крахмалосодержащее сырье – фуражную пшеницу, увеличить выпуск крахмала и сахаристых продуктов.

При производстве картофелепродуктов требуется картофель определенных размеров и в период его очистки образуется до 39 % скоропортящихся отходов. Для решения проблемы утилизации этих отходов и некондиционного картофеля во ВНИИ крахмалопродуктов создана линия переработки картофеля основу которой составляет новая гидроциклонная установка, в которой совмещены операции разделения измельченной массы на крахмал и клетчатку с использованием в качестве разделяющей среды клеточной жидкости самого картофеля. В этой же установке происходит промывание и концентрирование крахмальной суспензии с минимальным расходом промывной воды

Отличительной особенностью новой конструкции гидроциклонной установки производительностью 10 т перерабатываемого картофеля в сутки является применение трёх контуров с перекрестной схемой соединения мультициклонов, обеспечивающих увеличение количества выделяемого крахмала при снижении его содержания в мезге.

Технология обеспечивает получение из некондиционного (нестандартного) картофеля качественного крахмала, снижение затрат электроэнергии на 15–20 %, повышение экологической безопасности производства. Окупаемость капитальных затрат составляет не более 2-х лет.

Технология и оборудование апробированы в условиях опытного производства ВНИИК, ООО «Колос» Липецкой области.

В пищевой промышленности пищевые декстрины могут эффективно использоваться для улучшения текстурных свойств хлебобулочных и кондитерских изделий, при производстве замороженных десертов, йогуртов, сыров, супов, соусов, начинок для пирогов, теста, глазури, кремов, для снижения калорийности продуктов путем частичной или полной замены жира.

Существующие технологии декстринов предусматривают предварительную подсушку крахмала и длительную декстринизацию крахмала в аппаратах периодического действия. Во ВНИИ крахмалопродуктов разработана технология пищевого декстрина с применением экструзионной обработки и предусматривает использование в качестве катализатора лимонной кислоты. При этом достигается высокая растворимость декстрина, вызванная ослаблением водородных связей полисахаридных молекул крахмала, которые удерживают мицеллярные структурные частицы и молекулы воды в связанном состоянии, а также реакцией гидролиза в присутствии лимонной кислоты, в результате которой образуются низкомолекулярные продукты, хорошо растворяющиеся в холодной воде.

Технология гранулированной глюкозы предусматривает получение сиропов с высоким содержанием глюкозы (до 97 %) за счет биоконверсии крахмала, что обеспечивает возможность получения из концентрированных сиропов продукта в сыпучем виде без выделения межкристалльного раствора.

Использование технологии производства гранулированной глюкозы позволяет резко сократить капитальные затраты и производственные площади. Принцип получения гранулированной глюкозы заключается в следующем. Густой глюкозный сироп подается в установку для гранулирования в постоянно перемешиваемый слой гранул глюкозы, где тонкой пленкой распределяется по их поверхности. Внутри слоя гранул подается горячий воздух. В процессе гранулирования глюкозы влага испаряется, а глю-

коза выкристаллизовывается на поверхности гранул, увеличивая их размер. Достигнув определённой величины, гранула при перемешивании и взаимодействии с другими гранулами разрушается, образуя новые центры гранулообразования.

Объём слоя гранул в камере установки для гранулирования увеличивается, гранулы непрерывно выводятся из аппарата в приемный сборник и затем направляются на упаковку. Гранулированная глюкоза представляет собой сыпучий продукт в виде гранул размером 2–5 мм, с содержанием 95 % глюкозы и 5 % других сахаров глюкозного сиропа.

Выводы

Приведенные примеры инновационных технологий, разработанных во ВНИИ крахмалопродуктов не охватывают весь комплекс научно-исследовательских работ, проводимых в этом направлении, имеются также технологии «сухого» катионирования крахмала, «сухого» способа извлечения крахмала из муки, мультиэнзимная биоконверсия крахмала, производство концентрата инулина из цикория и др.

Но главным направлением разработки инновационных технологий для крахмалопаточной промышленности, а также для спиртовой, пивоваренной и масложировой, является полное использование для пищевых целей побочных продуктов, представляющих собой ценные белковые продукты.

КАЧЕСТВО ТАБАЧНОГО СЫРЬЯ ТИПОВ ВИРДЖИНИЯ И БЕРЛЕЙ

Белякова З.П., Самойленко Н.П.*, Белинская Н.Г., Громова Л.И.

*ГНУ Всероссийский научно-исследовательский институт табака, махорки и табачных изделий
Россельхозакадемии, Россия,
e-mail: agrostandart@mail.kuban.ru*

** Автор, с которым следует вести переписку*

Аннотация

Исследовано качество табачного сырья скелетного типа Вирджиния и Берлей из разных стран. Определены основные показатели качества этого сырья: химический состав и курительные свойства.

Выявлено, что табачное сырьё Вирджинии хорошего качества по курительным достоинствам и химическому составу, характеризуется высоким числом Шмука – до 4,0. Табачное сырьё типа Берлей относится к сырью среднего и ниже среднего качества.

Данные о качестве табачного сырья типов Вирджиния и Берлей введены в общую информационную систему о качестве скелетного табачного сырья.

QUALITY OF VIRGINIA AND BURLEY TOBACCOS

Beliakova Z.P., Samoilenko N.P.*, Belinskaya N.G., Gromova L.I.

*Russian Research Institute of Tobacco, tobacco and tobacco products of
Russian Agricultural Academy, Russian,
e-mail: agrostandart@mail.kuban.ru*

**Corresponding author*

Abstract

Quality of non aromatic tobacco types Virginia and Burley from different countries is studied. Basic quality parameters (chemical composition and smoking properties) of these tobaccos are measured.

It is discovered that Virginia is good quality tobacco and characterized by high Shmuk's number up to 4,0; Burley is middle and under middle quality tobacco.

Quality data for Virginia and Burley tobacco are introduced into general information system for non aromatic tobacco quality.

Введение

Для изготовления табачных курительных изделий используется сырьё различных ботанических сортов табака, из которых составляется мешка той или иной марки изделия. Качество табачных изделий во многом зависит от курительных свойств используемого табачного сырья, которое может быть скелетным или ароматичным.

Скелетное табачное сырьё, составляющее основу мешки, имеет простой табачный аромат дыма и обеспечивает вкусовые качества курительных изделий. К ним относятся табаки восточной группы: сортотипов Трапезонд, Остролист, Соболчский и группа крупнолистных табаков американского происхождения Вирджинии и Берлей.

Ароматичное табачное сырьё содержит специфические эфирные масла и смолы, которые при сгорании создают аромат дыма различного характера и интенсивности; его используют для придания табачным изделиям естественного аромата. Это табаки сортотипов Дюбек, Самсун, Американ [1].

В настоящее время в табачной промышленности в основном используется табачное сырьё скелетного типа Вирджиния и Берлей. Табачное сырьё Вирджинии характеризуется высоким содержанием углеводов (до 20 %) и не высоким содержанием ни-

котина (до 1,4 %). Табачное сырьё Берлей имеет очень рыхлую ткань, что определяет его способность адсорбировать соусы, хорошую горючесть. Для пополнения информации о табачном сырье различных сортотипов табака проведены исследования по изучению показателей качества табачного сырья типов Вирджиния и Берлей.

Объекты и методы исследования

Материалом для исследований служило табачное сырьё: сортотип Вирджиния, страны производители Зимбабве, Бразилия, Китай, Турция, Испания, Италия; сортотип Берлей, страны производители – Бразилия, Малави, Мозамбик, Италия.

Исследуемые образцы табачного сырья поступали в виде стрипса и целого листа (Китай).

Товароведческую оценку табачного сырья, определение показателей химического состава, курительных свойств проводили по методикам, принятым в табачной отрасли [2, 3].

Результаты исследований

Табачное сырьё типа Вирджиния имеет окраску от жёлтой, жёлто-оранжевой, оранжевой до оранжево-красной; ткань материальная, эластичная. По показателям химического состава сырьё независимо от страны происхождения характеризуется высоким содержанием углеводов в пределах от 10 до 19,3 %, низким – белков от 4,6 до 7,6 %, число Шмука 2,1–4,0. Сырьё характеризуется высокой влагоёмкостью от 21,4 до 30,1 %.

Наиболее благоприятное сочетание основных элементов химического состава и высокое число Шмука у сырья из Зимбабве, Китая, Турции. Это сырьё отличается большим содержанием карбонильных соединений (13,2–17,8 %), низким содержанием никотина (0,9–1,8 %) и выходом сухого конденсата дыма до 20,5 мг/сигарету, что свидетельствует о его пониженной токсичности.

Табачное сырьё Вирджинии из Бразилии, Италии и Испании характеризуется большим содержанием никотина (2,5–2,7 %) и более высоким выходом сухого конденсата дыма до 26,1 мг/сигарету.

Важным критерием оценки табачного сырья являются его курительные свойства, которые определяются дегустацией.

Анализ курительных свойств показал следующее. Все исследуемые образцы табачного сырья Вирджинии отнесены к скелетному типу, средней и выше средней крепости. К хорошему качеству по дегустации относится сырьё из Турции, Китая, Бразилии и Испании (39,6–41,8) баллов. Это сырьё со средневыраженным ароматом и полным вкусом со слабо выраженными дефектами, нормальной горючести. Среднего качества сырьё из Италии и Зимбабве имеет дегустационную оценку до 37,3 баллов [4, 5].

Табачное сырьё типа Берлей имеет окраску от светло-коричневой до темно-коричневой с оттенками, тонкую эластичную ткань, специфический неприятный запах.

В противоположность Вирджинии сырьё типа Берлей имеет низкое содержание углеводов, в основном ($1,3 \pm 0,6$) %, высокое белков ($8,6 \pm 2,2$) % и в соответствии с этим очень низкое число Шмука $0,08 \pm 0,02$, сравнительно низкое количество карбонильных соединений ($7,1 \pm 2,5$) % и сухого конденсата дыма ($19,0 \pm 3,6$) мг/сигарету. Количество хлора в пределах допустимого (не превышает 1,5 %), в основном колеблется в пределах (0,1–1,0) %. Сырьё обладает хорошей влагоемкостью ($23,6 \pm 3,2$) %.

По курительным свойствам сырьё типа Берлей относится к скелетному, среднего и ниже среднего качества ($36,2 \pm 1,7$) балла, средней и выше средней крепости.

Выводы

Получены данные по химическому составу и курительным свойствам табачного сырья типов Вирджиния и Берлей. В целом табачное сырьё хорошего качества и соответствует тем показателям, которые характеризуют табачные сорта этих сортогрупп. Результаты исследований используются для совершенствования информационной системы о качестве табачного сырья, используемого для изготовления табачной продукции.

Библиографический список

1. Дьячкин И.И., Белякова З.П., Бурлакина А.В. и др. Качество табачного сырья Российской Федерации и стран СНГ // *Тобассо-РЕВЮ*, октябрь 2001. – С. 21–22.
2. Методы анализа табака и табачного дыма МСХ. – Краснодар, 1976.
3. Татарченко И.И., Воробьева Л.Н., Дьячкин И.И. Технологический контроль производства пищевкусовых продуктов : учебник. – Ростов н/Д, 2005. – 264 с.
4. Белинская Н.Г. Качество табачного сырья типа Вирджиния с различными внешними показателями // *Научное обеспечение производства и промышленной переработки табака: сб. науч. Трудов / ГНУ ВНИИТТИ*. – Краснодар, 2004. – Вып. 176. – С. 185–190.
5. Рыльцева Л.Г., Лысенко А.Е. О качестве табачного сырья типа Вирджиния // *Проблемы создания продуктов здорового питания. Наука и технологии: сб. матер. XII Всерос. науч.-практ. конф.* – Углич, 2006. – С. 205–206.

ПРИМЕНЕНИЕ МЕМБРАННОЙ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ОЧИСТКИ И КОНЦЕНТРИРОВАНИЯ КАРТОФЕЛЬНОГО СОКА

Волков Н.В., Лукин Н.Д., Кривцун Л.В.

*ГНУ Всероссийский научно-исследовательский институт крахмалопроductов
Россельхозакадемии, Россия*

Аннотация

Сброс разбавленного картофельного сока, образующегося при переработке картофеля на крахмал, оказывает вредное воздействие на окружающую среду. Вместе с тем он содержит до 1,3 % белка, который может быть использован в производстве кормов для животных.

Приведены результаты исследований по применению мембранной технологии для очистки и концентрирования картофельного сока. Полученные данные свидетельствуют о высокой селективности нанофильтрационной мембраны ЭРН 500 для разбавленного картофельного сока. Определена возможность концентрирования картофельного сока для последующего его использования в смеси с картофельной мезгой с целью повышения ее кормовой ценности.

MEMBRANE APPLICATION FOR CLEANING AND TECHNOLOGII KONTSENTRIROVANIYA POTATO JUICE

Volkov N.V., Lukin N.D., Krivtsun L.V.

Russian Research Institute of Starch Products of Russian Agricultural Academy, Russia

Abstract

An experimental study of the drying process of sunflower seeds with a dedicated infrared wavelength. The regression equation to calculate the drying time of sunflower seeds to a final moisture content of 7 %, depending on the thickness of a layer of sunflower seeds, heat flux, the distance from the IR emitter to the layer of sunflower seeds and their initial moisture content.

Введение

При переработке некондиционного картофеля и твердых отходов, образующихся в производстве картофелепродуктов с использованием гидроциклонной установки получают отход – смесь мезги с картофельным соком. При разделении этой смеси выделяется мезга, которая может быть использована на корм скоту и разбавленный картофельный сок с содержанием 1,8–3,0 % сухих веществ, который должен подвергаться очистке на очистных сооружениях.

Согласно Правилам охраны поверхностных вод от загрязнений сточными водами при сбросе такой воды в водные объекты для централизованного или нецентрализованного хозяйственно-питьевого водоснабжения, а также для водоснабжения пищевых предприятий не должен превышать содержания по сухому остатку 1000 мг/л, по потребности воды в кислороде 2,0 мг/л, по запаху и привкусу 2 балла.

Объекты и методы исследования

Традиционные методы очистки воды – биологические, адсорбционные, коагуляционные, флотационные являются высокзатратными и, зачастую, недостаточно эффективными и могут быть успешно заменены на мембранные методы с применением полимерных и керамических мембран [1–5].

В статье представлены результаты исследований, целью которых являлось выявление возможности очистки и концентрирования разбавленного картофельного сока с использованием ультрафильтрационных (УФ) и нанофильтрационных (НФ) мембран,

определение основных технологических параметров мембранного процесса и получение данных для проектирования промышленной установки.

Эксперименты проводили на пилотной мембранной установке контурного типа с непрерывным отбором фильтрата. Технологическая схема установки представлена на рис. 1. Процесс осуществляли в режиме максимального концентрирования раствора, контроль проводили по следующим параметрам: давлению, температуре, производительности по фильтрату с помощью расходомера, манометра, контактного термометра.

Для выполнения экспериментов были выбраны мембраны следующих типов: керамические одноканальные УФ мембраны производства ЗАО «Керамикфильтр» КУФЭ с селективным слоем на основе карбида кремния, с номиналом пор 67 кДа; производства фирмы «INNOPOR», ФРГ с селективным слоем на основе оксида титана с номиналом пор 30 нм и полимерный рулонный нанофильтрационный элемент производства ЗАО НТЦ «Владипор» ЭРН с номиналом пор 500 Да.

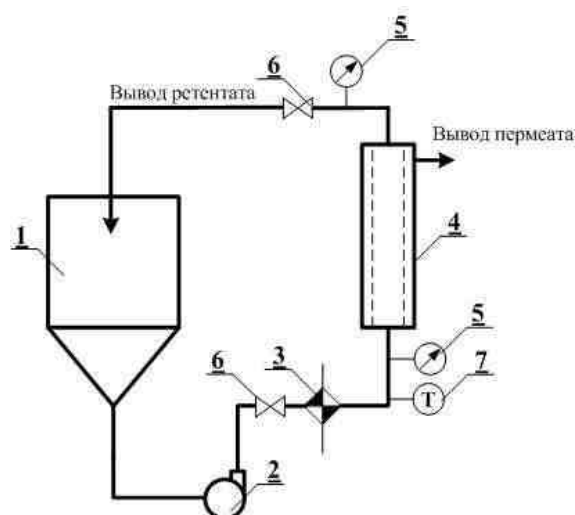


Рисунок 1 – Схема пилотной мембранной установки:

1 – емкость; 2 – насос; 3 – теплообменник; 4 – мембранный модуль; 5 – дифманометр;
6 – регулировочный вентиль

Объектом исследования являлся разбавленный картофельный сок с содержанием сухих веществ (СВ) 2,6 % в виде мутной жидкости темно-коричневого цвета с рН 4,3. Разделение сточной воды на мембране проводилось за счет градиента давлений на поверхности мембраны. Трансмембранный перепад давлений в аппарате составил 0,3 МПа. Площадь мембраны – 0,015 м², температура жидкости в установке поддерживалась на уровне 45 ÷ 50 °С. В процессе эксперимента исходный модельный раствор разделялся мембраной на два потока: пермеат и концентрат. Пермеат выводился из установки, а концентрат направлялся в исходную емкость. В ходе эксперимента проводили замер производительности мембраны по фильтрату.

Эксперимент по разделению разбавленного картофельного сока проводили следующим образом: исходный раствор картофельного сока концентрировали вначале на ультрафильтрационной мембране КУФЭ 67 кДа с получением ультрафильтрата (УФ-фильтрата) и концентрата; затем УФ-фильтрат разделяли на нанофильтрационной мембране ЭРН 500 Да, получая нанофильтрат (НФ-фильтрат) и НФ-концентрат.

Результаты исследований

На стадии ультрафильтрации происходит концентрирование взвешенных частиц и белковой составляющей разбавленного картофельного сока. Фильтрат с двух типов мембран получается прозрачным и имеет светло-коричневый цвет.

Результаты оценки производительности процесса ультрафильтрации в зависимости от времени (при постоянной температуре) приведены на рисунке 2.

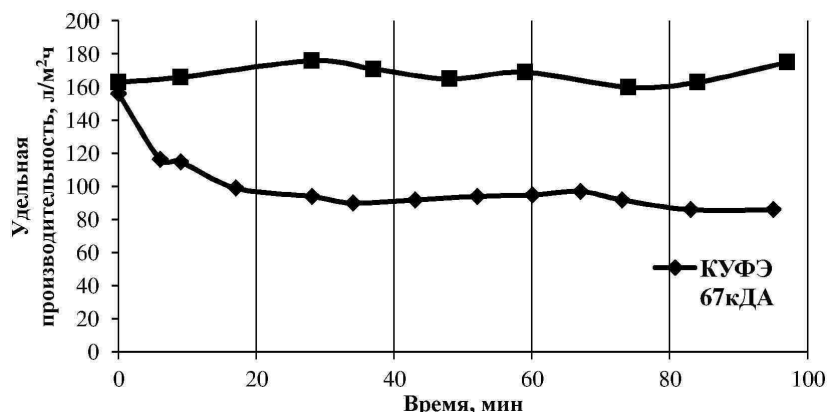


Рисунок 2 – Зависимость производительности УФ мембран от времени при $T = 46\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Как следует из рисунка, показатели мембран по производительности имеют существенные различия. Производительность мембраны КУФЭ снижается, в то время как у мембраны «INNOPOR» остаётся постоянной. Падение производительности мембраны «Керамикфильтр» может быть объяснено отличием состава селективного слоя. Вероятно, что при прочих равных условиях различие в технологии изготовления элементов влияет на динамичность мембраны на селективном слое из карбида кремния гораздо активнее, чем на слое из оксида титана.

На стадии нанофильтрации происходит концентрирование в емкости низкомолекулярной составляющей фильтрата разбавленного картофельного сока с содержанием СВ 1,8 %. Нанофильтрат после мембраны ЭРН 500 Да представлял собой прозрачную жидкость без цвета, запаха и пенообразования.

Результаты оценки производительности процесса нанофильтрации в зависимости от времени (при постоянной температуре) показали, что с течением времени производительность мембраны снижается и в конце эксперимента достигает величины 9 л/м²ч. Падение производительности обусловлено образованием гелевого слоя из сжимаемого осадка на поверхности НФ мембраны.

При нанофильтрации ультрафильтрата разбавленного картофельного сока был достигнут фактор концентрирования 2,6. На рисунке 3 показана зависимость удельной производительности мембраны ЭРН при разделении ультрафильтрата картофельного сока от фактора концентрирования. Результаты физико-химических исследований отобранных проб отражены в таблице.

Анализ полученных образцов по большинству позиций логичен и объясним. Из данных таблицы прослеживается понижение концентрации СВ и оптической плотности в технологической цепочке «Разбавленный картофельный сок → УФ-фильтрат → НФ-фильтрат».

Таблица – Физико-химические показатели исследуемых растворов

№ п/п	Наименование	СВ, %	pH	Белок, % от СВ	Зола, % от СВ	D, (λ = 400нм)
1	Разбавленный картофельный сок	2,6	4,3	55,05	0,65	2,466
2	УФ-фильтрат	1,8	4,3	49,54	–	0,097
3	УФ-концентрат	10,4	4,3	40,10	0,56	2,198
4	НФ-фильтрат	0,66	4,2	25,93	–	0,010
5	НФ-концентрат	4,4	4,4	41,54	0,88	2,427

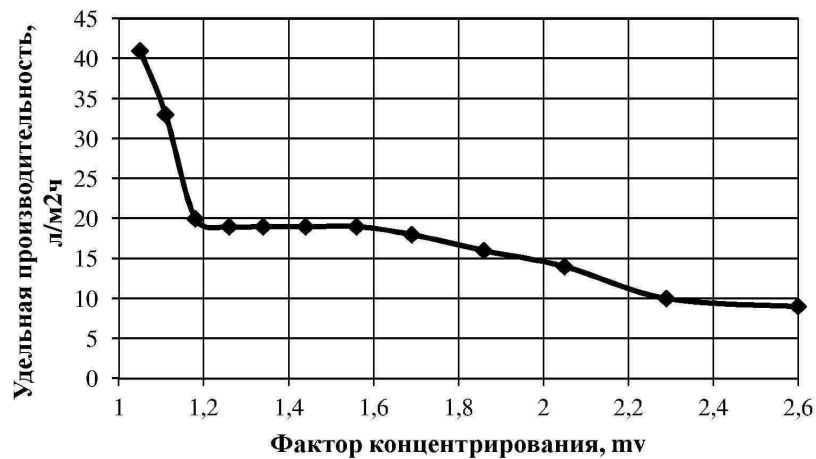


Рисунок 3 – Зависимость удельной производительности мембраны ЭРН от фактора концентрирования разбавленного картофельного сока с СВ = 1,8 % при T = 46 °C

После каждого эксперимента проводилась регенерация элементов путём промывки кислотными-щелочными растворами с проведением замеров удельной производительности мембранного элемента на дистиллированной воде для оценки степени регенерации мембраны.

Выводы

Использование полимерной нанофильтрационной мембраны ЭРН 500Да для разделения УФ-фильтрата обеспечивает переход в концентрат 78,6 % СВ, что свидетельствует о высокой селективности мембраны по разбавленному картофельному соку. Определена возможность концентрирования картофельного сока и последующего использования концентрата для повышения кормовой ценности мезги, ультрафильтрата в производстве картофелепродуктов – на производственные нужды.

Библиографический список

1. Дытнерский Ю.И. Обратный осмос и ультрафильтрация. – М. : Химия, 1978.
2. Лазарев С.И. Ультрафильтрационное разделение водных растворов крахмалопаточных производств // Известия вузов. Пищевая технология. – 2000. – № 1. – С. 91–93.
3. Волков Н.В., Лукин Н.Д. Исследование процесса ультрафильтрации кукурузного экстракта с использованием керамических мембран // Сборник докладов конференции-конкурса научно-инновационных работ молодых учёных и специалистов за 2008 г. (4 декабря 2008 г.). – ВНИИМП РАСХН. – С. 151–155.
4. Волков Н.В., Лукин Н.Д., Кудряшов В.И. Application of membrane technology for separation and purification of starch and starch containing hydrolysates // Сборник Международной научно-практической конференции «XVIII International Starch Convention» 21–25 июня 2010. – Краков, 2010.
5. Волков Н.В., Лукин Н.Д. Изучение процесса мембранной очистки сточных вод, образующихся при переработке твердых и жидких отходов картофеля на крахмал в производстве картофелепродуктов // Материалы 4-ой конференции молодых ученых и специалистов Отделения хранения и переработки сельскохозяйственной продукции РАСХН «Научно-инновационные технологии как основа продовольственной безопасности Российской Федерации». – М., 2011. – С. 18–22.

КИНЕТИКА СУШКИ СЕМЯН ПОДСОЛНЕЧНИКА ИНФРАКРАСНЫМ ИЗЛУЧЕНИЕМ

Гулюк Н.Г., Пучкова Т.С., Пихало Д.М.

*ГНУ Всероссийский научно-исследовательский институт крахмалопродуктов
Россельхозакадемии, Россия*

Аннотация

Предложена технология глюкозно-фруктозного сиропа при комбинированной переработке зерна кукурузы и цикория корнеплодного. Изучена возможность совместного гидролиза разжиженного кукурузного крахмала и экстракта инулина в присутствии двух ферментных препаратов – глюкоамилазы и инулиназы. Процесс может быть проведён достаточно эффективно, а предлагаемый способ получения ГФС можно использовать как один из вариантов решения проблемы обеспечения России сахаром.

DRYING KINETICS OF SUNFLOWER SEEDS BY INFRARED RADIATION

Gulyuk N.G., Puchkova T.S., Pihalo D.M.

Russian Research Institute of Starch Products of Russian Agricultural Academy, Russia

Abstract

The technology of glucose-fructose syrup in the combined processing of corn grain and edible roots of chicory. The possibility of co-hydrolysis of liquefied corn starch and inulin extract in the presence of two enzyme preparations – glucoamylase and inulinase. The process can be carried out effectively, and the proposed method for GFS can be used as one of the solutions to the problem of providing Russia with sugar.

Введение

Одним из вариантов решения проблемы обеспечения России сахаром собственного производства является развитие в стране производства глюкозно-фруктозных сиропов (ГФС). В настоящее время сырьём для производства ГФС является крахмал, производимый из кукурузы или пшеницы. Такая технология достаточно сложная, требует большого количества оборудования и энергозатрат.

Поскольку ГФС представляет собой смесь глюкозы и фруктозы в определённых соотношениях, нами предлагается производить этот сироп не изомеризацией глюкозы, а их непосредственным смешиванием. Глюкозу предусматривается вырабатывать из крахмала [1, 2] а фруктозу – гидролизом инулина.

Инулин в больших количествах содержится в клубнях топинамбура и корнеплодах цикория. По ряду существенных причин следует отдать предпочтение цикорию как основному виду сырья для производства инулина [3, 4]. Цикорий в России может успешно выращиваться на территориях, находящихся севернее климатических зон, пригодных для выращивания свёклы и кукурузы. В условиях, например, Ярославской области цикорий может интенсивно культивироваться с урожайностью 250–300 ц с гектара и более. Агротехника выращивания цикория корнеплодного практически аналогична агротехнике выращивания сахарной свёклы.

Технология переработки цикория на инулинсодержащее сырьё похожа на технологию производства сахарных сиропов из свёклы. В результате гидролиза инулинового экстракта ферментным препаратом инулиназы можно получить сироп, содержащий около 90 % фруктозы и 7–10 % глюкозы [5].

Производство ГФС по предложенной технологии может быть создано на предприятии, перерабатывающем кукурузу на крахмал и цикорий на инулинсодержащий

сироп. Крахмал и инулин предполагается гидролизовать до глюкозы и фруктозы, смешивать их в нужных соотношениях и получать различные виды ГФС. Побочные продукты при переработке кукурузы на крахмал и цикория на инулинсодержащий сироп используются для получения высококачественного корма.

Нами проведено исследование раздельного и совместного способов гидролиза полисахаридов – крахмала и инулинсодержащего сиропа.

Объекты и методы исследования

Для исследований использовали кукурузный крахмал ГОСТ Р 51985-2002 [6] со следующими характеристиками: содержание влаги – 12 %, азотистых соединений – 0,4 % к массе СВ.

Корнеплоды цикория сорта «Ярославский» были предоставлены опытной станцией «Петровское» Ярославской области РАСХН.

Результаты исследований

Для исследований использовали крахмальную суспензию концентрацией 30 %, которую разжижали ферментным препаратом «БАН 480Л» компании «Новозаймс» (Дания). Разжижение проводили в две ступени с общей дозировкой фермента 0,4 г на 1 кг сухих веществ крахмала до содержания редуцирующих веществ в гидролизате 18 %. После инактивации ферментного препарата гидролизат охлаждали до температуры 60 °С, величину рН доводили до 4,5.

Инулинсодержащий экстракт с содержанием сухих веществ 14 % получали из стружки промытых корнеплодов цикория водной экстракцией при температуре 80 °С. Полученный экстракт очищали, фильтровали и уваривали под разрежением до концентрации 30 %.

Для гидролиза использовали ферментный препарат глюкоамилазы «Оптимакс Хи-Декс» компании «Гененкор» (США) при дозировке 0,7 мл на 1 кг сухих веществ крахмала.

Для гидролиза инулинсодержащего сиропа использовали ферментный препарат инулиназы «Фруктозим» компании «Новозаймс» (Дания) при дозировке 2,5 ед. на 1 г сухих веществ.

Гидролиз полисахаридов был проведён различными способами:

- разжиженный крахмал – ферментным препаратом глюкоамилазы;
- разжиженный крахмал – ферментным препаратом инулиназы;
- инулинсодержащий сироп – ферментным препаратом глюкоамилазы;
- инулинсодержащий сироп – ферментным препаратом инулиназы;
- смесь разжиженного крахмала и инулинсодержащего сиропа – смесью ферментных препаратов глюкоамилазы и инулиназы.

Углеводный состав исходных продуктов и гидролизатов определяли жидкостным хроматографом с рефрактометрическим датчиком фирмы Buschi Bischoff, модель 8120;

Изменение углеводного состава гидролизатов разжиженного крахмала в присутствии глюкоамилазы представляет собой типичные кривые ферментативного осахаривания крахмала [1]. Установлено, что при воздействии ферментного препарата инулиназы на разжиженный крахмал наблюдается частичный гидролиз высокомолекулярных углеводов (ВМС) с образованием глюкозы, ди- и трисахаров, содержание которых увеличивается пропорционально продолжительности процесса.

Изменения углеводного состава образца инулинсодержащего сиропа при воздействии ферментного препарата глюкоамилазы практически не происходит, что свидетельствует об отсутствии в нём инулиназной активности.

Гидролиз инулинсодержащего сиропа препаратом инулиназы (рис. 1) происходит как типичная каталитическая мономолекулярная реакция.

В результате гидролиза получен сироп, содержащий 95 % моносахаров, в том числе 85 % фруктозы.

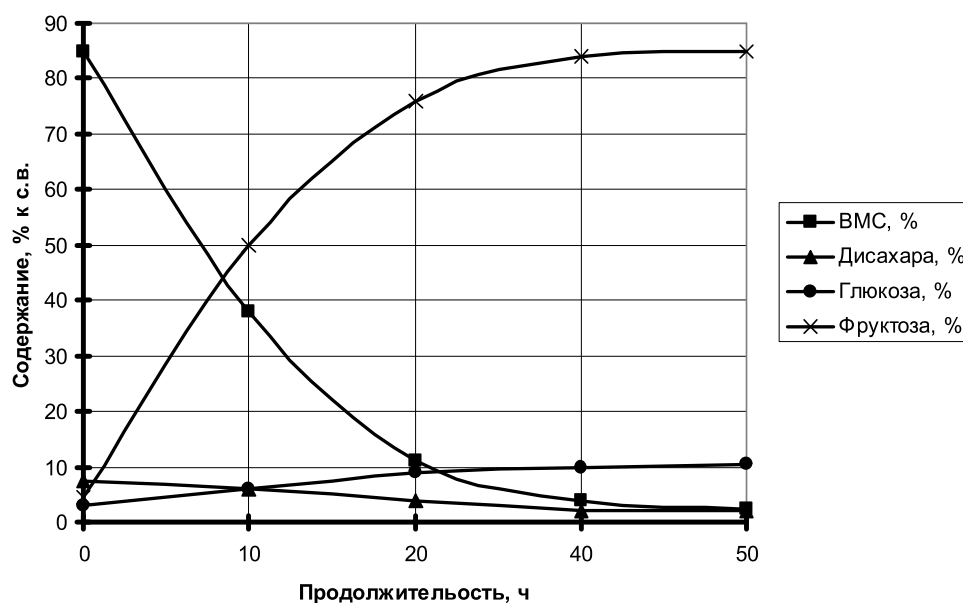


Рисунок 1 – Изменение углеводного состава инулинсодержащего сиропа под действием инулиназы

На рис. 2 приведено изменение углеводного состава продукта в процессе гидролиза смеси разжиженного кукурузного крахмала и инулинсодержащего сиропа при совместном воздействии глюкоамилазы и инулиназы.

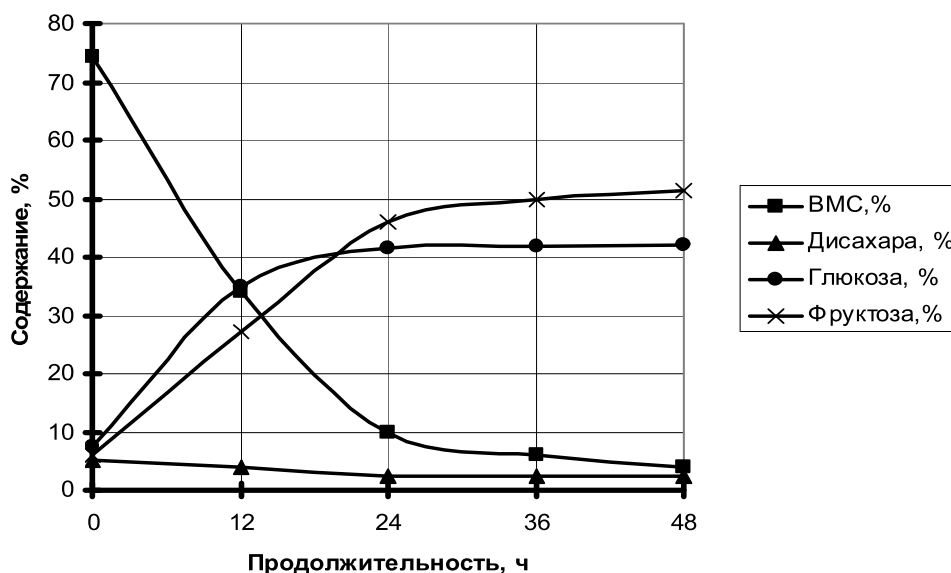


Рисунок 2 – Изменение углеводного состава продукта при совместном гидролизе крахмала и инулина под воздействием глюкоамилазы и инулиназы

Из приведённых данных следует, что процесс гидролиза крахмала и инулина протекает достаточно полно, остаточное количество ВМС – 4,0 %, дисахаров – 2,5 %. Совместный гидролиз крахмала и инулина ферментными препаратами глюкоамилазы и инулиназы протекает вполне успешно и может быть рекомендован для промышленного применения.

Выводы

Проведена серия исследований по совместному гидролизу крахмала и инулина при изменении соотношения количества разжиженного крахмала и инулинсодержащего сиропа в реакционной смеси. Установлено, что для получения ГФС с содержанием фруктозы не менее 50 % соотношение сухих веществ компонентов субстратов – исходного разжиженного крахмала и инулинсодержащего сиропа – должно составлять около 1 : 1,8.

Результаты исследований совместного гидролиза крахмала и инулина показывают, что такой процесс может быть проведён достаточно эффективно, а предлагаемый способ получения ГФС можно использовать как один из вариантов решения проблемы обеспечения России сахаром.

Библиографический список

1. Гулюк, Н.Г., Жушман, А.И. и др. Крахмал и крахмалопродукты. – М. : Агропромиздат, 1985. – 240 с.
2. Андреев Н.Р. Основы производства нативных крахмалов. – М. : Пищепромиздат, 2001. – 240 с.
3. Гулюк, Н.Г., Пучкова, Т.С., Пихало, Д.М. Перспективы производства и применения инулина из цикория // Тезисы докладов на XI Международной конференции по крахмалу. – М., 2003. – С. 173.
4. Гулюк, Н.Г., Пучкова, Т.С., Пихало, Д.М. Технология инулина и олигофруктозы из цикория // Труды ВНИИК. – 2008. – Вып. 12. – С. 127–142.
5. Гулюк, Н.Г., Пучкова, Т.С., Пихало, Д.М. Разработка технологии инулина и его производных высокоэффективных продуктов рационального оздоровительного питания // Труды ВНИИК. – 2006. – Вып. 11. – С. 88–92.
6. ГОСТ Р 51985 – 2002 «Крахмал кукурузный. Общие технические условия». – М. : Изд-во стандартов, 2002.

СОКИ С МЯКОТЬЮ ДЛЯ ДЕТСКОГО ПИТАНИЯ НА ОСНОВЕ МОРКОВНОГО СОКА ПРЯМОГО ОТЖИМА АСЕПТИЧЕСКОГО КОНСЕРВИРОВАНИЯ

Егорова З.Е.*, Стигайло И.Н., Зеленкова Е.Н., Шачек Т.М., Патей Е.С.

*Учреждение образования «Белорусский государственный технологический университет», Беларусь,
e-mail: egorovaze@tut.by*

** Автор, с которым следует вести переписку*

Аннотация

Данная работа посвящена разработке новых видов консервов для детского питания на основе сока морковного прямого отжима асептического консервирования. Объектами изучения были соки с мякотью (морковный, морковно-тыквенный, морковно-тыквенно-банановый, морковно-банановый), изготовленные из сока морковного прямого отжима асептического консервирования и овощных и (или) фруктовых пюре. Показано, что сок морковный прямого отжима асептического консервирования является хорошей основой для получения двух и более компонентных видов соковой продукции. Добавление к соку морковному прямого отжима овощных и (или) фруктовых пюре позволяет получить отвечающую требованиям безопасности продукцию, обладающую привлекательными органолептическими и повышенными питательными свойствами.

JUICES WITH PULP FROM DIRECT PRESSING CARROT JUICE OF ASEPTIC PRESERVATION FOR BABY FOOD

Yegorova Z.Y.*, Stigailo I.N., Zelenkova E.N., Shachek T.M., Patey E.S.

*Belarusian State Technological University, Belarus,
e-mail: egorovaze@tut.by*

**Corresponding author*

Abstract

This work is about new kinds of canned food from direct pressing carrot juice for baby food. The subjects of study were juices with pulp (carrot, carrot and pumpkin, carrot and pumpkin and banana, carrot and banana) produced from direct pressing carrot juice of aseptic preservation and vegetable and fruit puree. Obviously the direct pressing carrot juice of aseptic preservation is good basis for obtained two and many-components kinds of juices. Addition vegetable and fruit puree to direct pressing carrot juice of aseptic preservation is promoted to obtain safe production with attractive sensory and higher nutritious characteristics.

Введение

В 2006 г. в Республике Беларусь была разработана государственная концепция развития соковой отрасли, цель которой – повышение качества и конкурентоспособности соковой продукции отечественного производства. Одним из основных направлений реализации данной концепции является совершенствование технологии производства соковой продукции с целью соответствия ее требованиям международных стандартов [1]. При этом особое внимание уделяется проблемам обеспечения качества, безопасности и высокой пищевой ценности продукции для детского питания. Белорусским государственным технологическим университетом разработана технология изготовления морковного сока прямого отжима [2], являющегося нетрадиционным продуктом для белорусского потребителя. Из-за отсутствия мякоти, а также вследствие применяемой стерилизации свежеежатого сока, готовый продукт представляет собой естественно непрозрачную жидкость с опалесцирующими разводами, обусловленными присутствием белковых и пектиновых веществ сырья, имеющую запах и вкус, свойственные моркови после тепловой обработки. Кроме того в таком соке содержится меньше β-каротина [3].

Для оптимизации органолептических показателей и расширения ассортимента выпускаемой продукции для питания детей нами был использован общепринятый в консервной промышленности прием: купажирование сока морковного прямого отжима с пюреобразными продуктами из овощей и фруктов. Уже имеющийся опыт подобных работ в создании сокосодержащих консервов для питания взрослого населения свидетельствовал о значительном улучшении органолептических показателей готовых продуктов [4], повышении их пищевой ценности и расширении ассортимента соковой продукции.

Таким образом, целью данной работы была разработка новых видов консервов для детского питания на основе сока морковного прямого отжима асептического консервирования. Данная работа выполнялась при активном участии специалистов ОАО «Малоритский консервно-овощесушильный комбинат».

Объекты и методы исследования

Основным компонентом для разрабатываемого ассортимента соков с мякотью для детского питания был сок морковный прямого отжима асептического консервирования, изготовленный в производственных условиях ОАО «Малоритский консервно-овощесушильный комбинат». В качестве купажных компонентов использовали пюре-полуфабрикаты асептического консервирования из моркови, тыквы и банана. При разработке купажных смесей варьировали различными соотношениями основного и дополнительных компонентов. Выбор образцов с наиболее гармоничными вкусовыми характеристиками осуществляли на основе органолептической оценки профильным методом [5] с применением разработанной авторами 5-бальной шкалы.

Варианты отобранных после дегустационной оценки композиций были апробированы в производственных условиях. Оценку качества и безопасности новых видов соковой продукции осуществляли по следующим группам показателей:

- физико-химическим (рН, массовые доли растворимых сухих веществ, титруемых кислот, содержание витамина С и β-каротина);
- микробиологическим (промышленная стерильность);
- показателям безопасности (содержание нитратов, нитритов, патулина, 5-оксиметилфурфурола, токсичных элементов, пестицидов, радионуклидов цезия и стронция).

Для определения вышеперечисленных показателей использовали физико-химические методы: рефрактометрию – для определения массовой доли растворимых сухих веществ (ГОСТ 28562-90); титриметрию – для определения массовых долей титруемых кислот (ГОСТ 25555.0-82); ионометрию – для определения рН (ГОСТ 26188-84), содержания нитратов (ГОСТ 29270-95); потенциметрическое титрование – для определения содержания витамина С (ГОСТ 24556-89); фотометрию для определения содержания бета-каротина (ГОСТ 8756.22-80), 5-оксиметилфурфурола (ГОСТ 29032-91); хроматографию – для определения содержания патулина (ГОСТ 28038-89). Содержание токсичных элементов (кадмия, свинца, мышьяка, ртути, железа, меди, цинка), хлорорганических пестицидов, нитритов, радионуклидов цезия и стронция – по методикам выполнения измерения, внесенным в реестр Республики Беларусь.

Результаты исследований

По результатам органолептической оценки наибольшее количество баллов набрали 4 образца соков с мякотью, а именно:

- сок морковный с мякотью;
- сок морковно-тыквенный с мякотью;
- сок из моркови, тыквы и банана с мякотью;
- сок морковно-банановый с мякотью.

Результаты оценки качества и безопасности опытных образцов соков с мякотью, изготовленных в производственных условиях, представлены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 – Физико-химические характеристики новых видов соков с мякотью для детского питания на основе морковного сока прямого отжима

Сок с мякотью	Значение показателей качества				
	рН	ТК, %	РСВ, %	Витамин С, мг/100 г	β-каротин, мг/100 г
морковный	4,8	0,2	8,5	0,42	8,2
морковно-тыквенный	5,0	0,15	8,3	0,43	7,1
из моркови, тыквы и банана	4,9	0,12	8,7	0,48	7,0
морковно-банановый	4,9	0,12	9,1	0,73	5,0
Сок морковный прямого отжима асептического консервирования	4,7	0,3	8,0	0,1	5,3
Норма по СТБ 2050-2008		не более 0,8	4–11	50 мг*	4–10 мг*

Примечания.
 1. ТК – титруемая кислотность, РСВ – массовая доля растворимых сухих веществ.
 2. * – рекомендуемая суточная потребность по [6].

Как видно из приведенных данных (табл. 1), добавление к соку морковному прямого отжима овощных и фруктовых пюре приводило к улучшению практически всех физико-химических показателей и повышению пищевой ценности готовой продукции (содержание витамина С увеличилось в 4–7 раз, β-каротин – на 32,0–54,7 % (за исключением сока морковно-бананового с мякотью)).

Таблица 2 – Показатели безопасности новых видов соков с мякотью для детского питания на основе морковного сока прямого отжима*

Сок с мякотью	Содержание, мг/кг					
	нитратов	нитритов	5-окси-метилфурфуrolа	железа	меди	цинка
морковный	130,0	0,03	8,6	4,96	0,23	3,13
морковно-тыквенный	87,4	0,02	7,9	4,60	0,30	3,40
из моркови, тыквы и банана	69,0	0,02	8,9	5,02	0,50	3,90
морковно-банановый	76,6	0,01	9,0	5,10	0,52	3,73
Сок морковный прямого отжима асептического консервирования	127,0	0,03	8,2	4,90	0,21	3,05
ПДК [7]	200	0,2**	не более 20	не более 7,0	не более 5,0	не более 5,0

Примечания.
 1. * – патулин, мышьяк, кадмий, свинец, ртуть, хлорорганические пестициды не были обнаружены, радионуклиды цезия и стронция обнаруживались на уровне погрешности методики выполнения измерения, все образцы соответствовали требованиям промышленной стерильности.
 2. ** – допустимая суточная доза по [8]

Приведенные в таблице 2 результаты свидетельствуют о том, что новые виды соков с мякотью для детского питания на основе сока морковного прямого отжима по показателям безопасности (нитраты, токсичные элементы, 5-оксиметилфурфуrol) соответствовали требованиям национального законодательства [7]. Что касается со-

держания нитритов, которое не регламентируется в Республике Беларусь, то оно было почти в 10 раз меньше допустимой суточной дозы, установленной ВОЗ [8].

На основании результатов лабораторных исследований новых видов соков с мякотью для детского питания и их промышленной апробации был разработан комплект технической документации, включающий технические условия, технологическую инструкцию и сборник рецептур. В настоящее время указанные документы находятся на согласовании и утверждении в Министерстве здравоохранения и Госстандарте Республики Беларусь.

Выводы

Результаты исследований по разработке новых видов консервов для детского питания на основе сока морковного прямого отжима асептического консервирования позволили сделать следующие выводы:

– сок морковный прямого отжима асептического консервирования является хорошей основой для получения двух и более компонентных видов соковой продукции, в частности соков с мякотью;

– добавление к соку морковному прямого отжима овощных и (или) фруктовых пюре позволяет получить продукцию, обладающую высокими органолептическими и питательными свойствами и соответствующую требованиям безопасности.

Библиографический список

1. Лавриненко, Н.И. Пути повышения конкурентоспособности соков и нектаров на внешнем и внутреннем рынке / Н.И. Лавриненко // Пищевая промышленность: наука и технологии – 2008. – № 1. – С. 22–28.

2. Егорова, З.Е. Исследование влияния ферментов на процесс получения морковного сока прямого отжима / З.Е. Егорова [и др.] // Инновации в науке и образовании-2010: материалы Междунар. конф., Калининград, 19–21 октября 2010 г. в 2 ч. – Калининград : КГТУ, 2010. – Ч. 1. – С. 32–36.

3. Сок морковный прямого отжима асептического консервирования. Технические условия: ТУ ВУ 100354659.089-2011 – Введ. 27.12.2011 г. № гос. регистрации 033890 от 27.12.2011 г. – Минск : БГТУ, 2011. – 14 с.

4. Зеленкова, Е.Н. Применение статистических методов в органолептическом анализе соков на основе морковного сока прямого отжима / Е.Н. [и др.] // Инновационные пищевые технологии в области хранения и переработки сельскохозяйственного сырья: материалы междунар. науч.-практ. конф. (23–24 июня 2011 г.). – Краснодар : Издательский Дом – Юг, 2011. – С. 22–25.

5. Родина, Т.Г. Сенсорный анализ продовольственных товаров: Учебник / Т.Г. Родина. – М. : Издательский центр «Академия», 2004. – 204 с.

6. Санитарные нормы, правила и гигиенические нормативы «Требования к потреблению пищевых веществ и энергии для различных групп населения Республики Беларусь», утвержденные постановлением Министерства здравоохранения № 16 от 14.03 2011 г.

7. Единые санитарно-эпидемиологические и гигиенические требования к товарам, подлежащим санитарно-эпидемиологическому надзору (контролю), принятые решением Комиссии Таможенного союза от 28.05.2010 г., № 299.

8. Пищевая химия. Под ред. Нечаева А. П., – Санкт-Петербург: ГИОРД, 2003. – 432 с.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПЛОДОВ РЯБИНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ, ВЫРАЩИВАЕМОЙ В УСЛОВИЯХ ЦЧР РФ

Елисева Л.Г.^{1*}, Блиникова О.М.²

¹ФГБОУ ВПО Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова, Россия,
e-mail: eliseeva@rambler.ru;

²ФГБОУ ВПО Мичуринский государственный аграрный университет, Россия

* Автор, с которым следует вести переписку

Аннотация

В статье представлены результаты комплексной оценки плодов рябины обыкновенной перспективных селекционных сортов, проведенной по широкому перечню показателей. Оценивались органолептические свойства плодов, показатели безопасности, определялось содержание различных биологически активных веществ, витаминов. По результатам проведенных исследований выделены перспективные селекционные сорта, плоды которых отличаются хорошими вкусовыми качествами и повышенным содержанием биологически активных веществ.

COMPARATIVE CHARACTERISTICS OF THE MOUNTAIN ASH FRUIT, GROWN IN THE CONDITIONS OF THE CENTRAL BLACK EARTH REGION OF THE RUSSIAN FEDERATION

Eliseeva L.G.^{1*}, Blinnikova O.M.²

¹Russian University of Economics named after GV Plekhanov, Russia,
e-mail: eliseeva@rambler.ru;

²Michurinsk State Agrarian University, Russia

*Corresponding author

Abstract

The article presents the results of a comprehensive and estimation of mountain ash ordinary fruit promising selective varieties carried out according to the wide list of characteristics. Organoleptic properties of the fruit, safety indicators were estimated, the contents of various biologically active substances, vitamins were determined. According to the results of studies promising selective varieties were identified, the fruit of which are notable for their good taste qualities and a high content of biologically active substances.

Введение

Среди всего видового состава рода рябина, пищевое и медицинское значение имеют виды подрода *Eusorbus* Kom (настоящие рябины), от которого происходят большинство разновидностей, которые формируют современный ассортимент культивируемых форм и сортов рябины. К данному подроду и относятся рябина обыкновенная – *Sorbus aucuparia* L. В настоящее время существует широкий сортамент селекционных сортов рябины обыкновенной, характеризующийся различными потребительскими свойствами плодов. В работе представлены результаты сравнительной оценки плодов исследуемых сортов рябины обыкновенной по широкому перечню биохимических показателей.

Объекты и методы исследования

Объектами исследования явились плоды рябины обыкновенной, полученные во ВНИИГиСПР им. И.В. Мичурина и выращенные в условиях ЦЧР России, во ВНИИС им. И.В. Мичурина.

Сорт «Бусинка» зимостойкий, раннеосеннего срока созревания. Плоды средних размеров, округлые, с гладкой блестящей поверхностью, рубиново-красного цвета. Масса плодов составляет более 1 г. Мякоть желтая, сочная, без терпкости и горечи, с приятным вкусом, напоминающем клюкву. Сорт универсального назначения.

Сорт «Сорбинка» зимостойкий, имеет крупные плоды, округлые, иногда усеченные к чашечке, массой 2,1–2,5 г, собранные в очень крупные щитки по 110–114 плодов и массой до 300–350 г. Кожица плодов плотная, красного с желтоватым оттенком цвета и просвечивающимися желтыми подкожными точками. Мякоть желтая, сочная. Вкус приятный, кисло-сладкий без терпкости и горечи, с умеренно выраженным рябиновым ароматом. Сорт универсального назначения.

Сорт «Рубиновая» среднего срока созревания. Сорт устойчив к низким температурам. Средняя масса плодов – 1,3 г. Плоды одномерные, приплюснутой формы, с гладкой, широкоребристой поверхностью, по форме напоминающие цветы ландыша, рубиновой окраски. Мякоть желтая, средней плотности, сочная. Средняя урожайность составляет 173 ц/га.

Сорт «Титан» среднего срока созревания. Плоды округлой слаборебристой формы собраны в щитки по 40–50 штук массой 1–2 г. Окраска плодов темно-вишневая, с восковым налетом, мякоть интенсивно-желтая, средней плотности. Вкус кисло-сладкий, с легкой терпкостью, рекомендуется для универсального назначения.

Качество плодов оценивали по совокупности органолептических и физико-химических показателей, а также показателей безопасности.

Для оценки органолептических показателей плодов рябины обыкновенной использовали разработанную нами 5-балльную шкалу.

Оценку безопасности плодов рябины обыкновенной проводили в соответствии с требованиями СанПиН 2.3.2.1078-01 – «Гигиенические требования к качеству и безопасности продовольственного сырья».

Физико-химическими методами исследования определялось содержание растворимых сухих веществ – рефрактометрически по ГОСТ 6687.4-86 и ГОСТ 28562-90; органических кислот – титрометрическим методом по ГОСТ 6687.4-86 и 25555.0-82; сахаров и моносахаридов – по Бертрану; аскорбиновой кислоты – методом визуального титрования; Р-активных соединений (антоцианов, флавонолов и катехинов) – спектрофотометрическим методом по Вигорову и Трибунской; каротиноиды – спектрофотометрическим методом.

Результаты исследований

С лечебным действием рябины обыкновенной были знакомы еще в Древней Греции. Как пищевое и лекарственное растение ее знали в средние века в Европе, где она используется и сегодня. Из всех плодовых деревьев она самая зимостойкая, что представляет большую ценность для северных районов.

По данным литературных источников плоды рябины обыкновенной, произрастающей повсеместно в диком и культурном виде, содержат аскорбиновую кислоту – до 200 мг %, витамины Р и К, провитамин А, сахар – до 8 %, яблочную кислоту – до 2,8 % дубильные (0,51 %) и горькие вещества. В семенах находится жирное масло и ядовитый гликозид амигдалин. Мякоть плодов имеет кислый, терпкий горьковатый вкус. Но после заморозков плоды теряют горечь и становятся сладкими. Из плодов готовят витаминный сироп, компоты, варенье, пастилу, желе, наливки, суррогаты кофе и чая. Используют плоды для профилактики и лечения авитаминозов, входят они и в состав витаминных сборов (чаев).

Сочетание витаминов С и Р в рябине позволяет употреблять ее для профилактики и лечения атеросклероза и гипертонической болезни.

В народной медицине рябину употребляют как мягкое слабительное, мочегонное и кровоостанавливающее средство, а также при заболеваниях легких и ревматизме.

Прекрасные сорта рябины, созданные И.В. Мичуриным, ценятся за прекрасные вкусовые и питательные свойства плодов и выращиваются во многих регионах Российской Федерации. Результаты оценки органолептических показателей рябины обыкновенной селекционных сортов представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты органолептической оценки качества плодов рябины селекционных сортов

Наименование показателя	Бусинка	Сорбинка	Титан	Рубиновая
Внешний вид	5,0 ± 0,0	4,9 ± 0,1	5,0 ± 0,0	5,0 ± 0,0
Цвет	5,0 ± 0,0	4,9 ± 0,1	5,0 ± 0,0	5,0 ± 0,1
Вкус	4,7 ± 0,2	4,8 ± 0,1	4,3 ± 0,2	4,2 ± 0,3
Аромат	4,5 ± 0,2	4,6 ± 0,2	4,6 ± 0,2	4,6 ± 0,2
Консистенция	4,9 ± 0,1	4,9 ± 0,1	4,8 ± 0,1	4,8 ± 0,1
Средний балл	4,8 ± 0,1	4,8 ± 0,1	4,7 ± 0,1	4,7 ± 0,1

Плоды рябины всех исследуемых сортов получили отличную оценку по таким показателям как внешний вид и цвет. Консистенция плодов была плотной и упругой, аромат достаточно выраженным, приятным, свойственным свежим плодам рябины. Однако, по такому значимому показателю, как вкус, дегустируемые сорта отличались друг от друга. Так, вкус плодов рябины сортов Рубиновая и Титан был терпким. Плоды сорта Сорбинка и Бусинка отличались приятным, слегка кисловатым вкусом. Обладающий самыми лучшими вкусовыми качествами плодов был отмечен сорт Сорбинка.

Одним из основных требований, предъявляемых к качеству плодов, является их безопасность. Результаты проведенных исследований плодов рябины по показателям безопасности представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Показатели безопасности плодов рябины селекционных сортов

Наименование показателей, ед. измерения	Норма	Сорбинка	Бусинка	Рубиновая	Титан
Нитраты, мг/кг	≤ 50	< 4	< 4	< 4	< 4
Кадмий, мг/кг	≤ 0,02	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002
Свинец, мг/кг	≤ 0,3	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02
Ртуть, мг/кг	≤ 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Мышьяк, мг/кг	≤ 0,1	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02
ГХЦГ α, β, γ, мг/кг	≤ 0,01	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
ДЦТ, ДД, ДДЭ, мг/кг	≤ 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005

Проведенные исследования на содержание в плодах рябины тяжелых металлов, нитратов, а также остаточного количества пестицидов позволяют сделать вывод об их безопасности и соответствии требованиям СанПиНа.

В таблице 3 представлены данные по химическому составу плодов рябины.

Для плодов рябины сортов Титан, Рубиновая и Сорбинка характерно высокое содержание сухих растворимых веществ, количество которых варьировало в пределах 17,5–22 %. Минимальное содержание растворимых сухих веществ – 14 %, было отмечено в плодах сорта Бусинка. Плоды рябины также отличались достаточно высокой кислотностью, которая составила соответственно: у плодов сорта Сорбинка – 2,09 %, Бусинка – 1,85 %. У темноокрашенных селекционных сортов рябины она ниже и составила: 1,29 % – Титан, 1,13 % – Рубиновая.

Таблица 3 – Химический состав плодов рябины обыкновенной

Сорт	Растворимые сухие вещества,	Сахара, %			Титруемая кислотность, %	Сахар / кислота
		моно-	ди-	сумма		
Бусинка	14,0	6,3	0,5	6,8	1,85	3,7
Сорбинка	22,0	8,3	0,6	8,9	2,09	4,3
Рубиновая	18,0	8,6	0,2	8,8	1,13	7,8
Титан	17,5	8,4	0	8,4	1,29	6,5

Высокая массовая доля сахаров в изучаемом ассортименте является положительным фактором в формировании их качества. Больше всего сахаров – почти 9 %, содержится в плодах рябины Сорбинка (8,9 %), Рубиновая (8,8 %) и Титан (8,4 %). В плодах рябины сорта Бусинка сахаров заметно меньше – 6,8 %. Для данного сорта характерно также и самое низкое отношение сахар/кислота.

Большое значение в питании человека приобретают плоды рябины как источник витаминов. Содержание витамина С, а также антоцианов, флавонолов, катехинов и каротиноидов в плодах рябины различных селекционных сортов представлено в таблице 4.

Таблица 4 – Содержание в плодах рябины аскорбиновой кислоты, каротиноидов и фенольных веществ

Наименование показателей, ед. измерения	Сорбинка	Бусинка	Рубиновая	Титан
Аскорбиновая кислота, мг/100г	53,7	57,8	21,4	22,0
Сумма каротиноидов, мг/100г	3,52	5,57	2,54	4,49
Катехины, мг/100г	68	36	350	270
Антоцианы, мг/100г	12,1	9,9	61,6	105,6
Флавонолы, мг/100г	170,3	26,2	65,5	58,9
Сумма Р-активных веществ, мг/100г	250,4	72,1	477,1	434,5
Хлорогеновая кислота, мг/100 г	120	95	184	185

Высокое содержание витамина С отмечено у рябины сортов Сорбинка и Бусинка – 53,7 мг/100 г и 57,8 мг/100 г соответственно. У сортов Титан и Рубиновая содержание витамина С значительно ниже – 22,0 мг/100 г и 21,4 мг/100 г соответственно. Каротиноидов, являющихся источником витамина А, в плодах рябины содержится от 2,54 мг/100 г до 5,57 мг/100 г.

По содержанию Р-активных веществ рябину можно поставить на одно из первых мест среди плодово-ягодных культур. Р-витаминная активность характерна для целой группы химических соединений. В плодах рябины они представлены катехинами, лейкоантоцианами, антоцианами, флавонолами. Из основных групп полифенолов в рябине сортов Бусинка, Рубиновая и Титан доминируют катехины, содержание которых составляет от 36 до 350 мг/100 г, в плодах сорта Сорбинка – флавонолы – 170,3 мг/100 г. Содержание антоцианов в плодах сорта Титан достигает 105,6 мг/100.

Регулярное потребление этих соединений приводит к достоверному снижению риска развития сердечно-сосудистых заболеваний. Высокая биологическая активность флавоноидов обусловлена наличием антиоксидантных свойств. Установлена также важная роль флавоноидов в регуляции активности ферментов метаболизма ксенобиотиков.

Анализируя полученные данные по сумме Р-активных соединений (флавононов, катехинов и антоцианов), можно заключить, что темноокрашенные сорта рябины Рубиновая и

Титан превосходят сорт Бусинка более чем в 6 раз (477,1 мг/100 г, 464,5 мг/100 г и 72,1 мг/100 г соответственно). Яркоокрашенный сорт Сорбинка содержит Р-активных соединений 250,4 мг/100 г. Учитывая, что рекомендуемый уровень потребления флавоноидов для взрослых составляет 250 мг/сутки (в том числе катехинов – 100 мг), употребление плодов рябины покрывает суточную потребность организма в данных веществах.

Наряду с другими фенольными соединениями, в плодах рябины исследуемых сортов содержится хлорогеновая кислота в количестве 95–185 мг/100 г. Учитывая, что она имеет антибактериальные, противовирусные и противовоспалительные свойства, характеризуется антимуtagenной активностью, способствует укреплению мышц и костей, имеет антиоксидантное действие, благоприятствует нормальной деятельности печени, плоды рябины являются ценным растительным сырьем.

Выводы

Результаты дегустационной оценки качества плодов рябины позволяют выделить перспективные селекционные сорта Собинка и Титан, характеризующиеся отличными органолептическими свойствами, в т.ч. более гармоничным вкусом плодов.

Показатели безопасности плодов исследуемых селекционных сортов соответствуют требованиям СанПиНа.

Определение основных физико-химических показателей плодов рябины исследуемых сортов позволяет также выделить из яркоокрашенных плодов сорт Сорбинка, из темноокрашенных – Титан. Плоды указанных сортов характеризуются высоким количеством растворимых сухих веществ, отличаются высоким содержанием различных биологически активных веществ – аскорбиновой кислоты, катериноидов, Р-активных соединений, хлорогеновой кислоты, что характеризует их как ценное растительное сырье и позволяет рекомендовать для использования в свежем и переработанном виде.

Библиографический список

1. Куминов, Е.П. Нетрадиционные садовые культуры / Е.П. Куминов. – Мичуринск, 1994.
2. Поплавская, Т.К. Рябина – ценное нетрадиционное сырье. – М. : Научно-технический сборник «Передовой научно-производственный опыт в пищевой промышленности, рекомендуемый для внедрения» / Т.К. Поплавская // Изд-во АгроНИИТЭИПП, Вып. 3. – М., 1989.

ИССЛЕДОВАНИЯ ХРАНЕНИЯ КАЛЬЯННЫХ СМЕСЕЙ

Жабенцова О.А.*

*ГНУ Всероссийский научно-исследовательский институт табака, махорки и табачных изделий
Россельхозакадемии, Россия,
e-mail: vniitti1@mail.kuban.ru*

** Автор, с которым следует вести переписку*

Аннотация

Изучена зависимость качества кальянной смеси от ингредиентного состава, от сроков его хранения в обычных условиях и в условиях пониженной температуры.

Выявлены параметры хранения кальянной смеси с целью сохранения количественного и качественного состава.

RESEARCHES ON HOOKAH TOBACCO STORAGE

Zhabentsova O.A.*

*Russian Research Institute of Tobacco, tobacco and tobacco products of
Russian Agricultural Academy, Russian,
e-mail: vniitti1@mail.kuban.ru*

**Corresponding author*

Abstract

Quality of hookah tobacco depending on its composition and duration of its storage in usual conditions and with decreased temperature is studied.

Storage parameters for keeping qualitative and quantitative composition of hookah tobacco are found.

Введение

На российском рынке предлагается множество марок табачных смесей для кальяна с различными вкусами и ароматами. Уровень сохранности продукции и снижение его потерь являются одними из основных критериев эффективности технологии хранения.

Вопросы хранения кальянных смесей мало изучены и серьезных исследований в этом направлении не проводилось. В связи с тем, что для каждого вида табачной продукции необходимы определенные условия, особое значение приобретают вопросы разработки параметров хранения с целью сохранения количественного и качественного состава [1].

Объекты и методы исследования

Объектом исследований служили кальянные смеси, изготовленные по рецептурам и технологиям, разработанным в лаборатории технологии производства табачных изделий на основетабака сортотипаБерлей 413, выращенный на экспериментальном участке института с выполнением всех агроправил.

При проведении исследований использовались современные методики, общепринятые в табачной отрасли, а также методы органолептической оценки качества табачных изделий, разработанные в лаборатории:

- ГОСТ 8072-77 «Табак – сырье ферментированное»;
- «Методика определения органолептических показателей табака для кальяна (МВИ-07-2009)»;
- Табак для кальяна. Технические условия. ТУ 9199-003-2010 [2, 3, 4].

Результаты исследований

Исследования выявили изменения качественных показателей кальянных смесей в зависимости от состава ингредиентов, условий и сроков хранения.

Классическая смесь – сложный состав, включающий в себя табак, глицерин, па-току или мед и ароматизаторы. Физическое состояние табака для кальяна – липкая пас-тообразная масса в желеобразном состоянии. Для ее приготовления табачные листья режут и тщательно смешивают с добавками мелассы, глицерина, разнообразных специй и трав [5].

Для проведения исследований подготавливали образцы кальянной смеси, с раз-личным содержанием меда от 10–25 % (опыты: № 1, № 3, № 5).

Половина образцов закладывались на хранение при обычных условиях с пара-метрами воздуха $t = 16–20\text{ }^{\circ}\text{C}$ и $\phi = 50–65\%$, другая половина в холодильник при $t = 10\text{ }^{\circ}\text{C}$ и $\phi = 40\%$ (в условия пониженной температуры)

на три, шесть и девять месяцев [6, 7]. Качество кальянных смесей оценивалось дегустационной комиссией лаборатории технологии производства табачных изделий. В настоящее время получены результаты органолептической оценки кальянных смесей при хранении в течение трёх, шести и девяти месяцев.

Хранение образцов в холодильнике ($t = 10\text{ }^{\circ}\text{C}$, $\phi = 40\%$) проходило без измене-ния качественных показателей в течение 9 месяцев.

В процессе исследований по хранению кальянных смесей в течение 3, 6, 9 меся-цев при комнатной температуре ($t = 16–20\text{ }^{\circ}\text{C}$, $\phi = 50 – 65\%$) было выявлено, что об-разцы (опыт № 3, № 5) не изменили своих качественных показателей.

У образцов опыта № 1, где содержание меда (10 %) ниже, чем у образцов других опытов через девять месяцев появился слабый неприятный запах и первые признаки плесени.

Установлена зависимость качества кальянной смеси от ингредиентного состава, а именно от содержания в ней натурального консерванта (мёда) и сроков хранения при комнатной температуре и в холодильнике в течение трёх, шести и девяти месяцев (таб-лица 1, 2).

Проверка образцов, хранившихся в холодильнике, через три, шесть, девять ме-сяцев показала, что внешний вид изделий удовлетворительный, вкус не изменился, по-сторонних запахов и плесени не обнаружено.

Исследования хранения кальянных смесей будут продолжаться.

Таблица 1 – Зависимость качества кальянной смеси от ингредиентного состава и сроков его хранения в обычных условиях ($t = 16–20\text{ }^{\circ}\text{C}$, $\phi = 50–65\%$)

Опыт	Содержание меда в кальянной сме-си, %	Сроки хранения, дни	Наблюдения
№ 1 Берлей 413	10	90	Органолептические характеристики не изменены
		180	Органолептические характеристики не изменены
		270	Слабый неприятный запах и первые признаки плесени
№ 3 Берлей 413	15	90	Органолептические характеристики не изменены
		180	Органолептические характеристики не изменены
		270	Органолептические характеристики не изменены
№ 5 Берлей 413	25	90	Органолептические характеристики не изменены
		180	Органолептические характеристики не изменены
		270	Органолептические характеристики не изменены

Таблица 2 – Зависимость качества кальянной смеси от ингредиентного состава и сроков его хранения в холодильнике ($t = 10\text{ }^{\circ}\text{C}$, $\phi = 40\text{ }\%$)

Опыт	Содержание меда в кальянной смеси, %	Срок хранения, дни	Наблюдения
№ 1 Берлей 413	10	90	Органолептические характеристики не изменены
		180	Органолептические характеристики не изменены
		270	Органолептические характеристики не изменены
№ 3 Берлей 413	15	90	Органолептические характеристики не изменены
		180	Органолептические характеристики не изменены
		270	Органолептические характеристики не изменены
№ 5 Берлей 413	25	90	Органолептические характеристики не изменены
		180	Органолептические характеристики не изменены
		270	Органолептические характеристики не изменены

Выводы

Установлена зависимость качества кальянной смеси от ингредиентного состава, а именно от содержания в ней мёда, который является натуральным консервантом и от сроков хранения при комнатной температуре и в холодильнике в течение трёх, шести и девяти месяцев.

Органолептические характеристики кальянной смеси с разным содержанием меда при хранении в холодильнике не изменяется в течение девяти месяцев.

Помещая табачные изделия в более или менее низкие температуры, можно регулировать продолжительность процесса хранения.

Органолептическая оценка кальянной смеси на протяжении 9 месяцев хранения не изменилась, вероятно, это связано с количеством меда в смеси и с антисептическими свойствами натурального меда.

Заметные изменения качества кальянных смесей происходят при хранении в обычных условиях (при $t = 16\text{--}20\text{ }^{\circ}\text{C}$ и $\phi = 50\text{--}65\text{ }\%$) и содержании меда 10 % в ее составе свыше девяти месяцев.

Библиографический список

1. Миргородская А.Г., Саломатин В.А., Бедрицкая О.К., Шкидюк М.В. Основные принципы хранения новых видов табачной продукции // Актуальные проблемы в области создания инновационных технологий хранения сельскохозяйственного сырья и пищевых продуктов: матер. всероссийской науч.-практ. конф. – Углич, 2011 – С. 154–158.
2. ГОСТ 8072-77. Табак-сырье ферментированное. Технические условия. Введ. 1978-01-07. – М. : Госстандарт СССР : Изд-во стандартов, 1977. – 15 с.
3. «Методика определения органолептических показателей табака для кальяна (МВИ-07-2009)». – Краснодар, 2009.
4. Табак для кальяна. Технические условия. ТУ 9199-003-2010. – Краснодар, 2010.
5. Миргородская А.Г., Шкидюк М.В., Жабенцова О.А. Совершенствование технологии изготовления смеси для кальяна повышенной безопасности // Научное обеспечение производства сельскохозяйственной и пищевой продукции высокого качества и повышенной безопасности: матер. региональной науч.-практ. конф. / ГНУ ВНИИТТИ. – Краснодар, 2011. – С. 187–191.

6. Миргородская А.Г., Шкидюк М.В., Бубнов Е.А., Жабенцова О.А. Совершенствование системы моделирования поликомпонентных табачных изделий пониженной токсичности // Инновационные пищевые технологии в области хранения и переработки сельскохозяйственного сырья: матер. Международной науч.-практ. конф. – Краснодар, 2011. – С. 88–91.

7. Шураева Г.П., Миргородская А.Г., Бедрицкая О.К. Технология хранения табачного сырья в условиях табачных фабрик // Инновационные пищевые технологии в области хранения и переработки сельскохозяйственного сырья: матер. Международной науч.-практ. конф. – Краснодар, 2011. – С. 54–56.

ТЕХНОЛОГИЯ КРИОГИДРАТНЫХ ПОРОШКОВ ИЗ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

Касьянов Г.И., Сязин И.Е.*

*ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный технологический университет», Россия,
e-mail: Isyazin@gmail.com*

** Автор, с которым следует вести переписку*

Аннотация

Исследованы процессы криоизмельчения и криосепарации пищевого растительного сырья на примере производства криогидратных порошков. Представлены результаты исследования метода криоразделения на основе сжиженного газа (диоксида углерода).

TECHNOLOGY OF CRYOHYDRATE POWDERS FROM VEGETATIVE RAW MATERIALS

Kasyanov G.I., Syazi I.E.*

*Kuban State Technological University, Russia,
e-mail: Isyazin@gmail.com*

**Corresponding author*

Abstract

The cryocrushing and cryoseparation processes of cryohydrate powders manufacture from food vegetative raw materials have been investigated. The investigation results of liquid gas (carbon dioxide) cryoseparation method have been represented.

Введение

Технология криообработки и ее роль в пищевой технологии исследовалась многими отечественными и зарубежными учеными. Последние инновации в области криофизики и холодильной техники позволили начать разработку новых эффективных методов криообработки.

Одним из существенных недостатков существующих методов холодильной обработки является отсутствие разделения на фракции растительного сырья, с помощью которого получаемый дисперсный продукт может применяться в качестве всевозможных добавок или компонента в производстве различных пищевых продуктов.

Основными процессами фракционирования являются процесс криоизмельчения (криодезинтеграция) и криоразделения.

Процесс криодезинтеграции сырья биологического происхождения, обычно производится при температуре около не выше -35 °С. Чем ниже температура, тем эффективнее процесс дезинтеграции [1, 2].

Объекты и методы исследования

Получены опытные образцы криогидратного порошка из субтропического пищевого сырья. Схема получения опытного криогидратного порошка из субтропического сырья осуществлялось по схеме, представленной на рисунке 1.

Процесс криоизмельчения осуществлялся в дезинтеграторе, который в качестве рабочих элементов имеет четыре серповидные лопасти. Объектом измельчения был представитель субтропических из группы криолабильных – киви сорта «Хейворд», который помещался в дезинтегратор в криозамороженном (криогидратном) состоянии.



Рисунок 1 – Схема получения опытного криогидратного порошка из субтропического пищевого сырья

Результаты исследований

На рисунке 2 представлен криогидратный порошок плода киви, полученный всего после 15 секунд дезинтеграции.



Рисунок 2 – Криогидратный порошок плода киви после 15 секунд дезинтеграции

Полученный криогидратный порошок фракционировался пневмо-инертно-газовым методом [2, 3] с помощью диоксида углерода.

Принцип экспериментального криоразделения представлен на рисунке 3.

Параметры и результаты криосепарации сведены в таблицу. Скорость движения CO_2 , выходящего из баллона с высоким давлением, измеряли с помощью ареометра, а размеры полученных фракций мерили с помощью микрометра. В качестве размерных пределов фракций брались визуальна наибольшая и наименьшая частицы.

Качество разделения определялось по формуле:

$$Q_{\text{раз}} = (m_1 - m_2) / M \times 100, \%$$

где M – общая масса полученной фракции, г; m_1 – масса целевой фракции, г; m_2 – масса нецелевой фракции, г.

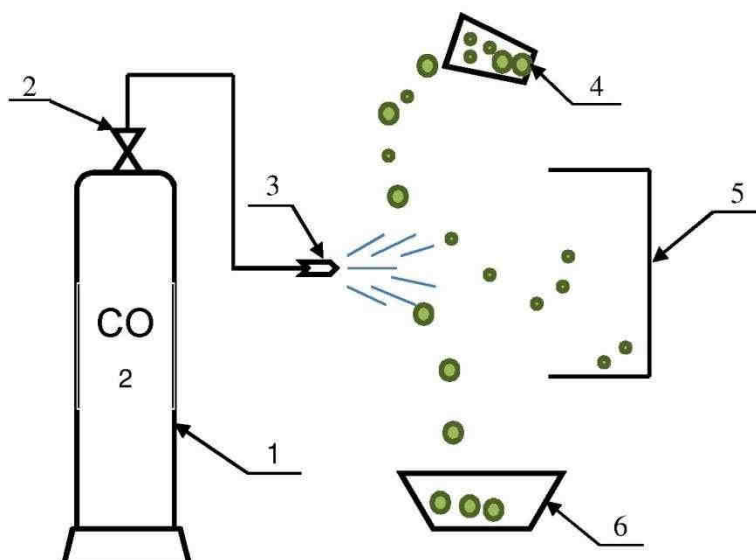


Рисунок 3 – Принцип экспериментального криоразделения:

1 – баллон с CO₂, 2 – вентиль, 3 – сопло, 4 – емкость с продуктом, 5 – приемная емкость для мелкой фракции, 6 – приемная емкость для крупной фракции

Таблица – Параметры и результаты криосепарации растительного продукта

Время криоизмельчения, сек	Фракции, мм	Скорость движения сепаранта, м/с	Качество разделения, %
15	5–10	–	87
	1–5	12	89
	0,5–1	8	92
20	4–7	–	85
	1–4	12	89
	0,4–1	8	94
25	2,5–3,5	–	86
	1–2	10–11	90
	0,3–1	7–8	93
30	1–2	–	92
	0,1–1	7–8	96
	–	–	–

Выводы

При других скоростях движения сепаранта, качество разделения ухудшалось. Качество криоразделения предлагаемым методом может иметь другие показатели при соответствующей работе дезинтегратора.

При получении фракций было установлено, что чем меньше разница между размерами фракций и чем больше по дисперсии фракция, тем меньше качество разделения.

Исследованные процессы криодеинтеграции и криосепарации позволяют рекомендовать предлагаемую технологию по получению криогидратных порошков из растительного сырья.

По сравнению со способом просеивания предлагаемый метод имеет преимущество в условии поддержания инертности сред к продукту и низкой температуры на всем протяжении технологического процесса.

Библиографический список

1. Рогов И.А., Бабакин Б.С., Фатыхов Ю.А. Криосепарация сырья биологического происхождения. – Монография. – Рязань : Наше время, 2005. – 287 с.
2. Касьянов Г.И., Сязин И.Е. Техника и технология криообработки пищевого сырья. – Часть II. – Монография. – Краснодар : Экоинвест, 2012. – 192 с.
3. Сязин И.Е., Касьянов Г.И., Лугинин М.И. Современные способы криоконсервирования и криосепарации растительного сырья // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета [Электронный ресурс]. – Краснодар : КубГАУ, 2011. – № 04(68). – С. 465–474.

ОСОБЕННОСТИ ИЗВЛЕЧЕНИЯ ПЕКТИНОВЫХ ВЕЩЕСТВ ИЗ РАСТИТЕЛЬНОЙ ТКАНИ

Кондратенк В.В.^{1*}, Купин Г.А.¹, Кондратенко Т.Ю.², Купина В.А.¹

¹ГНУ Краснодарский научно-исследовательский институт хранения и переработки сельскохозяйственной продукции Россельхозакадемии, Россия,
e-mail: kvlad_46@mail.ru;

²ФГБОУ ВПО Кубанский государственный аграрный университет, Россия

* Автор, с которым следует вести переписку

Аннотация

Приведена и обоснована классификация активных факторов, оказывающих влияние на процесс извлечения пектиновых веществ из растительной ткани. Комплексное использование данных факторов позволит добиться достаточно высокой эффективности технологии в целом, при наименьших количественных и качественных потерях целевого компонента.

PERCULIARITY OF PECTIN EXTRACTION FROM PLANT TISSUE

Kondratenko V.V.^{1*}, Kupin G.A.¹, Kondratenko T.Y.², Kupina V.A.¹

¹Krasnodar Research Institute of Agricultural Production Storage and Processing of
Russian Agricultural Academy, Russia,
e-mail: kvlad_46@mail.ru;

²Kuban State Agrarian University, Russia

*Corresponding author

Abstract

The classification of active factors, rendering influence on the process of pectin extracting from plant tissues is presented and justified. Integrated use of these factors would lead to a sufficiently high effectiveness of the end technology within minimum the quantity and quality losses of the target component.

Введение

В настоящее время одной из актуальных проблем современности является создание системы питания населения, основанной на включении в ежедневный рацион пищевых продуктов функционального и специализированного назначения. Одними из эффективных и натуральных ингредиентов, придающих пищевому продукту свойство «функциональности», являются пектиновые вещества – гетерополимеры углеводной природы, основными структурными компонентами которых являются остатки α -D(+)-галактуронозой кислоты, каждый из которых имеет в своём составе функциональную группу. Благодаря наличию функциональных групп пектиновые вещества способны связывать и выводить из организма человека токсичные ксенобиотики, временно изолировать проблемные (повреждённые) поверхности эпителия желудочно-кишечного тракта от агрессивного воздействия перевариваемой массы и т.д. Однако гетерогенность состава и молекулярной структуры пектиновых веществ определяет наличие множества проблем технологического характера, связанных с их извлечением и последующим нормированием свойств.

Обзор

Не смотря на большое разнообразие существующих технологий извлечения пектина из различных видов растительной ткани, все они включают в себя сходные технологические этапы, а разница заключается в практической их реализации (рис. 1) [1].

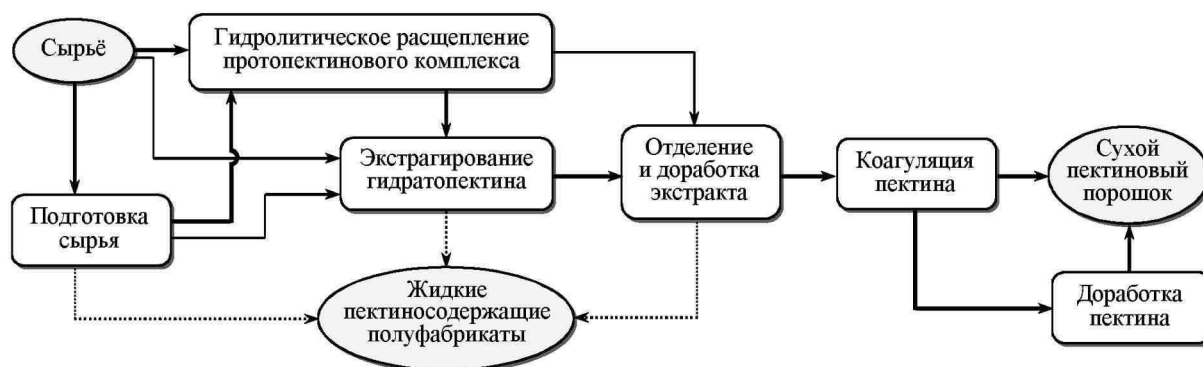


Рисунок 1 – Обобщённая схема извлечения пектиновых веществ из растительной ткани [1]

В составе растительной ткани значительная часть пектиновых веществ присутствует в форме протопектина – надмолекулярного комплекса, связанного с другими компонентами матрикса клеточных стенок множественными и достаточно прочными связями. Природа этих связей различна. Здесь имеют место и «солевые мостики», образованные катионами поливалентных металлов, нативно присутствующих в составе растительной ткани (Ca^{2+} , Mg^{2+} и др.), путём формирования ионных связей одновременно с несколькими функциональными группами соседних фрагментов различных структурных компонентов клеточных стенок, и «комбинированные солевые мостики», когда «мостик» формируется не одиночными катионами, а связками «фосфат-ион – катион» [2]. Также достаточно распространены и эфирные связи, как простые, так и сложные.

Не смотря на то, что основными структурными компонентами пектиновых веществ являются остатки α -D(+)-галактуроновой кислоты, в составе молекул также присутствуют ещё до 17 различных видов остатков углеводной природы, соединённых в линейные и разветвлённые последовательности более чем 20 видами гликозидных связей [3, 4]. В результате в составе как молекул водорастворимой фракции пектиновых веществ, так и протопектинового макрокомплекса, присутствуют различные фрагменты, классифицированные на несколько групп: гомогалактуронаны, рамногалактуронан I, рамногалактуронан II, ксилогалактуронан, арабиногалактан и др. [3]. При этом отдельные фрагменты соседних цепей протопектинового макрокомплекса, образованные рамногалактуронаном II, соединены боратыми мостиками [5].

Кроме того, по всей длине полимерные цепи пектиновых веществ, гемицеллюлоз, целлюлозы и структурного белка экстенсина достаточно прочно связаны друг с другом водородными связями.

В результате, сформированные таким образом первичные клеточные стенки обладают достаточно высокой механической прочностью, эластичностью и успешно выполняют барьерную функцию по отношению к внешним неблагоприятным факторам [6].

В то же время извлечение пектиновых веществ из растительной ткани непосредственно связано с реализацией двух основных процессов – выделение из клеточных стенок во внутриклеточное пространство отдельных фрагментов протопектинового макрокомплекса и экстрагирование выделенных фрагментов за пределы растительной ткани. При этом основными и единственными целевыми компонентами, получаемыми в результате реализации этих процессов, являются гомогалактуронановые фрагменты, поскольку именно они, практически на 100 % состоящие из остатков α -D(+)-галактуроновой кислоты, несут всю функциональную нагрузку пектиновых веществ, как компонентов пищевых продуктов функционального и специализированного назначения.

Не смотря на кажущуюся простоту данной задачи, адекватного решения её даже на сегодняшний день практически не существует. Пектиновые вещества, выделяемые в

настоящее время из различных видов растительной ткани, представляют собою не что иное, как гетероструктурные фрагменты, содержащие в своём составе и гомогалактуронановые, и другие участки, описанные выше.

В соответствии с этим, для решения задачи эффективного выделения из растительной ткани пектиновых веществ с галактуронидной составляющей, стремящейся к 100 %, необходимо воздействовать на ткань совокупностью факторов, которые условно можно разделить на три большие группы.

В первую группу входят факторы, оказывающие влияние на связи отдельных фрагментов протопектинового макрокомплекса с другими элементами матрикса клеточной стенки. В связи с различиями в природе данных связей, подход к формированию данных факторов также различен. Так, в первую очередь, необходимо воздействовать на «солевые» и «комбинированные солевые мостики». В силу своей природы основой данных видов связей являются ионные взаимодействия между поливалентными катионами и отрицательно заряженными функциональными группами. Данный вид связи может быть в значительной степени ослаблен в присутствии более «лёгких» катионов в ближайших окрестностях, в силу стремления последних к конкурентному замещению более «тяжёлых» катионов в самих «мостиках». При этом чем более «лёгким» является катион, тем активнее он замещает более «тяжёлый». Кроме того, замещающие катионы должны быть моновалентными, что блокирует вторичное образование «мостиков». Для обеспечения высокой эффективности данного фактора необходимо, чтобы общая концентрация «лёгких» катионов была не меньшей, чем совокупное количество ионных связей, образованных «мостиками», а также обеспечение достаточно высокой активности этих ионов. Несомненно, процесс такого замещения обратим. Следовательно, для сдвига равновесия в сторону разрыва «мостиков», следует обеспечить одновременное наличие в среде наличие некоторой анионной составляющей, конкурентно связывающей «тяжёлые» катионы с образованием растворимых и нерастворимых хелатов или комплексов и обладающей по отношению к связываемым «тяжёлым» катионом высокой степенью родства.

Кроме «мостиков» необходимо также обеспечить эффективное расщепление эфирных связей, что возможно при наличии в их окрестностях основных форм моновалентных катионов в слабоосновном диапазоне рН, при условии достаточного количества свободной воды, а также наличии анионной составляющей, формирующей с избытком основной формы катионов полнозамещённые соли или хелаты. Данный процесс также следует осуществлять при максимальной активности целевых компонентов.

Наличие в структуре клеточных стенок боратных связей приводит к формированию дополнительных неоднородностей в их структуре и, следовательно, затруднению доступа активных агентов к целевым участкам протопектинового макрокомплекса. Разрушение боратных связей возможно осуществить путём снижения энергетического порога их активации. Этот вопрос требует отдельной детальной проработки.

Снижение же энергетического порога активации водородных связей, осуществляемое посредством повышения локальных концентраций катионов H^+ , ионизирующих излучений и др., приводит к увеличению подвижности отдельных фрагментов протопектинового макрокомплекса, что, в свою очередь, значительно облегчает дальнейшее выделение пектиновых молекул в раствор.

Ко второй группе относятся факторы, оказывающие влияние на внутримолекулярные связи, то есть непосредственно участвующие в расщеплении протопектинового макрокомплекса на отдельные фрагменты. При использовании данных факторов необходимо добиться компромиссного решения. С одной стороны следует обеспечить максимальное проявление гидролитического воздействия на определённые гликозидные связи протопектинового макрокомплекса, но, с другой стороны, одновременно следует

обеспечить минимизацию активности данных процессов в отношении гликозидных связей полимерных фрагментов, уже перешедших в раствор. Эта непростая задача, и она может быть решена использованием совокупности следующих факторов:

- концентрация, соотношение и активность катионов H^+ и анионов OH^- (поскольку оба указанных вида ионов являются неспецифическими катализаторами гидролитического расщепления гликозидных связей);
- концентрация соотношение и активность радикалов-восстановителей и радикалов-окислителей (данные активные агенты также могут выполнять роль неспецифических катализаторов гидролитического расщепления гликозидных связей);
- снижение энергетического порога активации гидролитического расщепления отдельных гликозидных связей, для того, чтобы указанные выше неспецифические катализаторы в первую очередь провоцировали расщепление целевых гликозидных связей;
- избирательное увеличение активности связь-специфических эндогенных (нативных) и/или экзогенных (микробных) ферментных систем по отношению преимущественно к целевым гликозидным связям протопектинового макрокомплекса. В настоящее время использование данного фактора представляется исключительно перспективным в силу высокой специфичности отдельных ферментных систем.

К третьей группе относятся факторы, оказывающие влияние на диффузию коллоидных систем, сформированных во внутриклеточном пространстве выделенными фрагментами протопектинового макрокомплекса, а также нативно растворимой фракцией пектиновых веществ, за пределы обрабатываемой растительной ткани. При увеличении концентрации пектиновых веществ во внутриклеточном пространстве одновременно увеличивается и вязкость жидкой фазы, что затрудняет диффузию пектиновых веществ во внешний экстракт. Факторы, относящиеся к данной группе должны увеличивать коэффициент диффузии. К таким факторам можно отнести увеличение удельной площади поверхности частиц обрабатываемой растительной ткани (что одновременно приводит к уменьшению радиальной неоднородности тканей частиц), увеличение диаметра капилляров (что в свою очередь провоцирует уменьшение местных гидравлических сопротивлений), использование агентов, снижающих вязкость диффундирующего раствора. Отдельными факторами, входящими в данную группу, являются факторы, увеличивающие проницаемость клеточных стенок для диффундирующих сквозь них коллоидных систем. К данным факторам относится степень перфорированности клеточных стенок. Чем она выше, тем легче протекает процесс диффузии. Кроме того, уменьшение плотности заряда как на поверхности коллоидных частиц, так и на поверхности клеточных стенок также будет оказывать положительный эффект на процесс диффузии, во-первых, за счёт уменьшения толщины гидратных оболочек, формируемых за счёт этих зарядов, и, соответственно, уменьшения диаметра коллоидных частиц и увеличения диаметра перфораций клеточной стенки. Во-вторых, уменьшение заряда приведёт к уменьшению сил электростатического взаимодействия между коллоидными частицами и клеточными стенками в области перфораций.

Некоторые из приведённых факторов антагонистичны по отношению друг к другу. Поэтому, при формировании конечных технологий, следует находить приемлемый компромисс.

Выводы

Использование приведённой классификации активных факторов, оказывающих влияние на процесс извлечения пектиновых веществ из растительной ткани, позволит добиться достаточно высокой эффективности технологии в целом, при наименьших количественных и качественных потерях целевого компонента.

Библиографический список

1. Кондратенко В.В. Теоретические аспекты извлечения пектиновых веществ из растительной ткани / В.В. Кондратенко, Т.Ю. Кондратенко, Л.Ю. Чубит // Совершенствование технологий и оборудования пищевых производств: VI Международная научно-практическая конференция. – Минск : НПЦ НАН Беларуси по продовольствию, 2007. – Ч. 1. – С. 121–126.
2. Донченко Л.В. Пектин: основные свойства, производство и применение / Л.В. Донченко, Г.Г. Фирсов. – М. : ДеЛи принт, 2007. – 276 с.
3. Voragen A.G.J. Pectin, a versatile polysaccharide present in plant cell walls / A.G.J. Voragen, G.-J. Coenen, R.P. Verhoef, H.A. Schols // Struct. Chem. – 2009. – V. 20. – pp. 263–275.
4. Vincken J.-P. et al. If Homogalacturonan Were a Side Chain of Rhamnogalacturonan I. Implications for Cell Wall Architecture // Plant Physiology. – 2003. – V. 132. – pp. 1781–1789.
5. O'Neill M.A. RHAMNOGALACTURONAN II: Structure and Function of a Borate Cross-Linked Cell Wall Pectic Polysaccharide / M.A. O'Neill, T. Ishii, P. Albersheim, A.G. Darvill // Annu. Rev. Plant Biol. – 2004. – V. 55. – pp. 109–139.
6. Mohnen D. Pectin Structure and Biosynthesis // Current Opinion in Plant Biology. – 2008. – V. 11. – pp. 266–277.

ГОЛОСЕМЕННОЙ ОВЕС – ИСТОЧНИК ПОЛУЧЕНИЙ ЦЕННЫХ ПРЕБИОТИКОВ

Лукина Г.Д., Кудашев С.Н.* , Пушкар Т.Д.

*Одесская национальная академия пищевых технологий, Украина,
e-mail: sotnik57@mail.ru*

** Автор, с которым следует вести переписку*

Аннотация

Рассмотрены вопросы обогащения пищевых и кормовых продуктов биологически активными веществами, стимулирующими защитные системы организма. К ингредиентам, придающим продуктам питания функциональные свойства относится и β – глюкан. Показано, что овес голозерный, содержит значительное количество β – глюканов и может быть хорошим источником его получения. Отработаны различные режимы получения β – глюкана и продуктов его содержащих, в результате щелочной экстракции, что дает возможность выделить достаточно чистый β – глюкан не разрушая крахмал.

HULL-LESS OATS IS A SOURCE OF OBTAINING OF VALUABLE PREBIOTICS

Lukina G.D., Kudashev S.N.* , Pushkar T.D.

*Odesskaya National Academy of Food Technologies, Ukraine,
e-mail: sotnik57@mail.ru*

**Corresponding author*

Abstract

The problems of food and feed enrichment products with biologically active substances that stimulate the protective system. For ingredients, giving food functional properties of the true β – glucan. It is shown that the hull-less oats, contains a significant amount of β – glucans and can be a good source of its receipt. Worked through the various modes of obtaining β – glucan and products containing it, by alkaline extraction, which makes it possible to identify sufficiently pure β – glucan without destroying the starch.

Введение

К ингредиентам, придающим продуктам питания функциональные свойства, относятся, наряду с пищевыми волокнами, витамины, минеральные вещества, полиненасыщенные жирные кислоты, антиоксиданты, пребиотики.

Овес голосеменной представляет собой уникальный пищевой и кормовой продукт, отличающийся высокой концентрацией белка с большим содержанием в нем таких незаменимых аминокислот как лизин и метионин, характеризуется также низкой концентрацией клетчатки, всего 2,75 % на сухое вещество [1, 2]. В овсе голосеменном определено 78,96 % легкогидролизуемых полисахаридов, в том числе 52,52 % крахмала, что на 10 % больше, чем у овса продовольственного.

Целью данного исследования является изучение возможности получения β – глюкана или продуктов обогащенных им из голосеменного овса. Учитывая высокую концентрацию крахмала в муке овса голосеменного, как фактор мешающий выделению β – глюкана, изучены методы максимального удаления крахмала в мягких условиях.

В качестве сырья для получения пребиотика β – глюкана использовали зерно голосеменного овса Новоукраинского хлебокомбината (Украина, Кировоградская обл.).

Для получения β – глюкана и продуктов содержащих его использовали различные методы удаления: слабый кислотный гидролиз, ферментативную обработку различными ферментами (α – амилазой, панкреатином и др.).

Анализ полученных продуктов по содержанию β – глюкозана, крахмала, редуцирующих веществ, золы, легкогидролизуемых полисахаридов проводили по методам описанным в [4].

Объекты и методы исследования

Крахмал из сырья удаляли двумя методами: более жестким кислотным гидролизом и в мягких условиях ферментативного гидролиза. Обработку сырья в условиях кислотного гидролиза проводили раствором соляной кислоты с концентрацией $0,5\text{г/дм}^3$ в течение 30 минут при температуре $100 \pm 0,5$ °С, гидромодуле 10. После кислотного гидролиза остаток промывали водой, центрифугировали, супернатанты объединяли и осаждали из них β – глюкозан этиловым спиртом с концентрацией этанола 96° в соотношении элюент спирт 1 : 3. При этом β – глюкозан выпадал в виде тонкого слегка кремоватого осадка. Доказательством того, что полученный продукт является β – глюкозаном было то, что он не гидролизуется α – амилазой (из панкреаса свиньи, производства «Reanal» Венгрия) и в тоже время хорошо гидролизуется β – амилазой (производства «Merck's», Германия) и амилосубтилином.

Результаты исследований

Выход β – глюкозана составил 5,68 % от массы исходной навески с содержанием в нем 51,88 % полисахарида. Хроматографический анализ препарата после гидролиза показал наличие в нем глюкозы, арабинозы, следы галактозы, что указывает на присутствие не только β – глюкозана, но и других легкогидролизуемых полисахаридов.

Твердый остаток после гидролиза представлен частично гидролизованными легкогидролизуемыми полисахаридами, белками, клетчаткой с содержанием в нем 30,92 % редуцирующих веществ. В процессе такой кислотной обработки наряду с гидролизом крахмала, очевидно подвергаются деструкции легкогидролизуемые полисахариды, белковые вещества.

Для удаления крахмала и легкогидролизуемых полисахаридов в мягких условиях ферментативного гидролиза проводили обработку муки ферментами. С целью максимального гидролиза крахмала ферментализацию проводили после предварительной клейстеризации крахмала кипячением в течение 1 минуты. Ферментализацию α – амилазой осуществляли в ацетатном буфере при рН равном 5,5, температуре 50 ± 1 °С в кинетике от 1 до 6 часов при соотношении фермент : субстрат 1 : 50 и 1 : 200. Каждый час отбирали пробы для определения редуцирующих веществ по Хагедорну [4].

Гидролиз панкреатином проводили в фосфатном буфере рН 8,35 при температуре $37 \pm 0,5$ °С в кинетике от 1 до 5 часов, каждый час отбирая пробы для определения редуцирующих веществ по Хагедорну. Гидролиз осуществляли при соотношении фермент : субстрат 1 : 100 и 1 : 200. По окончании ферментализации твердый остаток отделяли от супернатанта центрифугированием со скоростью 8000 об/мин., промывая несколько раз водой. Центрифугаты объединяли и β – глюкозан осаждали 96° этиловым спиртом при модуле равном 3 и высушивали в эксикаторе над СаО.

Полученные препараты β – глюкозана анализировали на содержание чистого полисахарида по количеству редуцирующих веществ (РВ) моносахаридному составу, величине и углу вращения поляризованного луча.

Данные по выходу РВ и глубине ферментализации представлены в табл. 1.

Максимальная глубина гидролиза α -амилазой при разных соотношениях фермент : субстрат составляет 76,92 и 80,84 % соответственно.

Максимальная глубина гидролиза панкреатином составила 49,56 и 53,3 % при соотношениях фермент : субстрат 1 : 100 и 1 : 200 соответственно и в остатке осталась значительная часть непрогидролизованного крахмала.

Таблица 1 – Степень гидролизуемости крахмала голосеменного овса в разных условиях ферментации (выход редуцирующих веществ в г/100г навески)

Фермент	Соотношение фермент : субстрат	Время ферментации, ч.					Глубина гидролиза в г РВ на 100г крахмала
		1	2	3	4	5	
α-амилаза	1:50	25,66	32,22	32,42	33,40	44,90	76,92
	1:200	28,40	35,65	36,22	41,20	47,18	80,84
Панкреатин	1:100	16,75	19,76	19,10	22,61	22,18	49,56
	1:200	18,10	21,05	22,15	24,5	26,03	53,37

Таким образом, используя метод ферментации α-амилазой крахмала, возможно получить два препарата – достаточно чистый β – глюкоза и непро-гидролизированный остаток, состоящий из гемицеллюлоз и нерастворимых волокон.

При удалении крахмала слабым кислотным гидролизом не удалось получить чистый β – глюкоза. Он отличается с меньшим содержанием чистого полисахарида его 51,88 %, все остальное представлено примесями.

Поэтому метод ферментации является предпочтительным, так как при более высоком выходе β – глюкозы, он характеризуется высокой степенью чистоты.

Для доказательства присутствия именно β – глюкозы мы провели гидролиз выделенных препаратов 2 % раствором соляной кислоты в течение 4 часов при температуре $100 \pm 0,5$ °С. На хроматограммах выявлена только глюкоза. Величина угла вращения поляризованного луча полученного β – глюкозы составила – 58,59. Отрицательный угол вращения поляризованного луча подтверждает наличия в препарате β – связи.

Таким образом, предложенные нами методы удаления крахмала (слабый кислотный гидролиз и обработка ферментами) имеют ряд недостатков: крахмал в условиях мягкой обработки гидролизовался не полностью, а при кислотной обработке с повышенной температурой наблюдали частичный гидролиз β – глюкозы, а остаток после обработки содержал белок, крахмал, гемицеллюлозы.

В связи с этим, нами предложен и апробирован новый способ выделения β – глюкозы и продуктов на его основе из овса голосеменного. Идея заключается в том, что в условиях слабощелочной экстракции β – глюкозы при температуре не выше 40 °С крахмал не экстрагируется и не гидролизуются, а остается в твердом остатке.

Пример получения β – глюкозы методом слабощелочной экстракции: 100 г муки овса голосеменного (0,5мм) дезактивировали изопропанолом на водяной бане при температуре $80 \pm 0,5$ °С в течение 4 часов. По окончании дезактивации муку выветривали от изопропанола, перемешивали с водой (M = 20) при температуре 33–35 °С, pH среды доводили до 10, добавляя по каплям 20 % раствор гидрокарбоната натрия.

Смесь выдерживали 30 минут и так проводили трехкратную экстракцию.

Экстракты отделяли от твердого остатка центрифугированием при 5000об/мин. Супернатанты объединяли, охлаждали до 18–20 °С и подкисляли 20 % раствором соляной кислоты до pH 4,5.

Выпавший при подкислении осадок отделяли центрифугированием, промывали спиртом этиловым и высушивали в эксикаторе над прокаленным окислом кальция. Получили препарат 1. Супернатант после отделения препарата 1 упаривали вдвое в вакуум – выпарной установке, добавляли равный объем 96° этилового спирта. Выпавший осадок гумми отделяли от надосадочной жидкости, промывали спиртом, сушили. Получили препарат 2.

Твердый остаток после щелочной экстракции также высушили – препарат 3.

В полученных продуктах определяли массовую долю сырого протеина, легко-гидролизуемых полисахаридов, крахмала, β – глюкозы [4].

Данные по химическому составу полученных препаратов представлены в табл. 2

Таблица 2 – Характеристика химического состава продуктов экстракции овса голосеменного (массовая доля г на 100 г)

Продукты экстракции овса	Сухие вещества	Зола	Сырой протеин	Гемицеллюлозы	Выход
1	79,63	1,58	81,42	11,11	10,85
2	88,67	2,87	24,21	72,22	8,9
3	89,75	2,59	4,50	87,61	70,5

Таким образом, препарат 1 представлен в основном белковыми веществами (более 80 % сухих веществ) с небольшими примесями гемицеллюлоз, т.к. на хроматограммах после гидролиза на легкогидролизуемые обнаружены глюкоза, арабиноза, уроновые кислоты и два медленноидущих олигомера.

В продукте 2 основная масса сухих веществ представлена легкогидролизуемыми полисахаридами, 75,8 % которых составляет β – глюкан. Отрицательное значение величины угла вращения поляризованного луча выделенного β – глюкана равная – 58,59° подтверждает наличие β – связи в препарате.

После полного кислотного гидролиза 20 % соляной кислоты в течение 4 часов при температуре $100 \pm 0,5$ °С на хроматограммах выявлены глюкоза и олигомер с $R_f = 0,4$ в массовом соотношении 2,5 : 1.

Препарат 2 хорошо растворяется в горячей воде и дает вязкий раствор, кинематическая вязкость которого ($C = 0,2$ г в 100 см^3 диметилсульфоксида) составляет $7,9 \pm 0,5$ сантистоксов.

Полученные препараты 1 и 2 отличаются высоким содержанием сырого протеина (81,42 и 24,12 % соответственно). Как известно, сырой протеин овса голосеменного в отличие от белка других зерновых культур представлен в основном соли – и щелочерастворимыми фракциями, богатыми незаменимыми аминокислотами, особенно лизином и триптофаном [5].

Выводы

Таким образом, из предложенных методов выделения β – глюкана метод щелочной экстракции даёт возможность в мягких условиях, не затрагивая крахмал, выделить достаточно чистый β – глюкан с высоким выходом – 75,8 % к массе легкогидролизуемых полисахаридов. Отрицательный угол вращения полученного препарата подтверждает наличие β – связи в препарате.

Библиографический список

1. Подобед Л.И. Перспективы применения сухого пальмового жира и зерна голозерного овса в составе комбикормов // Хранение и переработка зерна. – 2008. – № 7 (109). – С. 52–55.
2. Подобед Л.И. Беспленчатый овес – перспектива сделать эту культуру конкурентноспособной на зерновом рынке // Хранение и переработка зерна. – 2006. – № 11 (89). – С. 24–26.
3. Короленко С.В., Станкевич Г.М. Голозерный овес – перспективна культура для комбикормової галузі // Хранение и переработка зерна. – 2008. – № 7 (109). – С. 42–44.
4. Ермаков А.И., Арасимович В.В., Ярош Н.П. и др. Методы биохимического исследования растений / Под ред. А.И. Ермакова. – Л. : Агропромиздат, Ленингр. отделение, 1987. – 430 с.
5. Коропенко С.В. Голозерный овес – перспективна культура для комбикормової галузі / С.В. Коропенко, Г.М. Станкевич // Хранение и переработка зерна. – 2008. – № 7 (109). – С. 42–45.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАСТИТЕЛЬНЫХ ДОБАВОК КОРРИГИРУЮЩЕГО ДЕЙСТВИЯ ДЛЯ СНИЖЕНИЯ ТОКСИЧНОСТИ ДЫМА СИГАРЕТ

Миргородская А.Г.*, Шкидюк М.В., Дон Т.А.

*ГНУ Всероссийский научно-исследовательский институт табака, махорки и табачных изделий
Россельхозакадемии, Россия,
e-mail: vniitti1@mail.kuban.ru*

** Автор, с которым следует вести переписку*

Аннотация

Новизна исследований заключается в установлении возможности использования растительного материала в качестве корригирующей добавки к табачной мешке с целью снижения показателей токсичности в дыме сигарет и сохранения их курительных достоинств.

Созданы научно-обоснованные рецептуры мешек для изготовления сигарет с использованием растительных добавок. Сформулирован концептуальный подход к разработке новых технологических приемов изготовления сигарет с растительными добавками корригирующего действия.

UTILIZATION PLANT ADDITIVES WITH CORRECTIVE PROPERTIES FOR DECREASING TOXICITY OF CIGARETTE SMOKE

Mirgorodskay A.G.*, Shkidiuk M.V., Don T.A.

*Russian Research Institute of Tobacco, tobacco and tobacco products of
Russian Agricultural Academy, Russian,
e-mail: vniitti1@mail.kuban.ru*

**Corresponding author*

Abstract

Newness of the researches is supplied by determining opportunity of utilization plant materials as corrective addition to tobacco mixture for decreasing toxicity indicators in cigarette smoke and keeping its smoking properties.

Scientifically based compositions for cigarette production applying plant materials are made. Conceptual attitude towards developing new technological method of production cigarettes with corrective plant additives is defined.

Введение

Важнейшая задача табачной промышленности России – производство конкурентоспособных сигарет с контролируемым уровнем содержания токсических компонентов в дыме. Федеральный закон № 268-ФЗ от 22.12.2008 г. регламентирует содержание смолы, никотина и монооксида углерода в дыме одной сигареты, которое не может превышать 10 мг/сиг, 1,0 мг/сиг и 10 мг/сиг соответственно.

Существуют различные методы снижения концентрации токсических компонентов в табачном дыме. Одним из наиболее перспективных направлений решения проблемы повышения безопасности курительных изделий является использование в рецептурах табачных мешек цветочно-травянистого и лекарственного растительного сырья. Действие этих добавок различно и, практически, всегда положительно. В связи с этим, в лаборатории технологии производства табачных изделий был проведен мониторинг использования растительных материалов с целью прогноза возможности их применения в рецептурах табачных изделий.

Объекты и методы исследования

Объектом исследований являлись сигареты с добавками растительного происхождения и факторы, влияющие на уровень токсичности дыма сигарет с растительными добавками.

В работе использовалось:

- табачное сырье отечественного и импортного производства, различных типов, подтипов и ботанических сортов;
- цветочно-травянистое лекарственное сырье.

При проведении исследований использовали общепринятые в табачной промышленности методики определения химического состава дыма сигарет:

– ГОСТ Р 51976-2002. (ИСО 4387-2000) «Определение содержания влажного и не содержащего никотин сухого конденсата (смолы) в дыме сигарет с помощью лабораторной курительной машины».

– ГОСТ Р 51358-99 (ИСО 8454- 95) «Сигареты. Определение содержания монооксида углерода в газовой фазе сигаретного дыма с помощью недисперсного инфракрасного анализатора».

– ГОСТ Р 51975-2002 (ИСО 3400-1997) «Сигареты. Определение содержания алкалоидов в конденсате дыма. Спектрометрический метод».

Курительные свойства сигарет оценивались методом дегустации согласно методике, утвержденной Всероссийским НИИ табака, махорки и табачных изделий в 1997 г.

Результаты исследований

Для изготовления курительных изделий используются поликомпонентные смеси (мешки), включающие определенное количество различного табачного сырья. Оптимальное содержание каждого ингредиента в мешке составляет 10–15 %, при этом число ингредиентов в мешке может колебаться от 6 до 15. Формирование курительных свойств табачных изделий зависит от химического состава табачного сырья, входящего в мешку. Эта информация дает возможность прогнозировать качественные достоинства мешки, что является очень важным при изготовлении сигарет, т.к. позволяет добиться стабильности курительных свойств изготавливаемой продукции в течение длительного времени.

По результатам проведенного мониторинга современного уровня использования растительных материалов, осуществлен выбор растений-эфироносков в качестве добавок корректирующего действия:

- листья мяты перечной обмолоченные (ГОСТ 23768-94);
- трава чабреца обмолоченная (ГОСТ 21816-86);
- Melissa лекарственной трава (ТУ 9197-003-81930399-09).

Выбранные травы-эфироносы отличаются от других растений значительным (до 3 %) содержанием эфирных масел, что позволяет сохранить приятный аромат дыма сигарет и снизить токсичность.

Была подготовлена базовая табачная мешка, куда добавляли растительное сырье в различных соотношениях, заменяя дорогостоящий ароматичный табак. Сигареты изготавливали с добавлением растительных добавок (мята, чабрец, Melissa) в соотношении – 10, 20 и 50 %.

Курительные достоинства сигарет с растительными добавками оценивали методом дегустации. Определено, что при внесении в мешку до 20 % растительных добавок (чабрец, Melissa), интенсивность табачного аромата практически неизменна и вкусовые свойства сигарет стабильны. При этом, отмечена хорошая горючесть сигарет и снижение их крепости.

Добавление в базовую мешку растительной добавки мяты перечной в количестве от 10 % до 20 %, увеличивает общую оценку дегустационных свойств сигарет, за счет

улучшения аромата, который характеризуется как приятный, интенсивный, хорошо гармонирующий с табачным. Однако, при внесении мяты в мешку в количестве 20 % и более, аромат растительного сырья доминирует, поэтому наилучший результат достигается при замене 10 % табачного сырья на корректирующую добавку.

Выявлена возможность внесения в табачную мешку до 50 % растительного сырья в качестве добавки корректирующего действия. Однако, во вкусе сигарет появляются дефекты (усиление щипания и обкладка), что снижает их дегустационную оценку.

Анализ влияния растительных добавок на дегустационные свойства опытных сигарет выявил, что наилучшую дегустационную оценку получили образцы с добавлением растительного материала в качестве корректирующей добавки – чабреца (20 %), Melissa (20 %) и мяты (10 %).

Результат сравнительного анализа дегустационных свойств сигарет с растительными добавками (мята, Melissa, чабрец), изготовленных на основе базовой мешки, представлен на рис. 1.

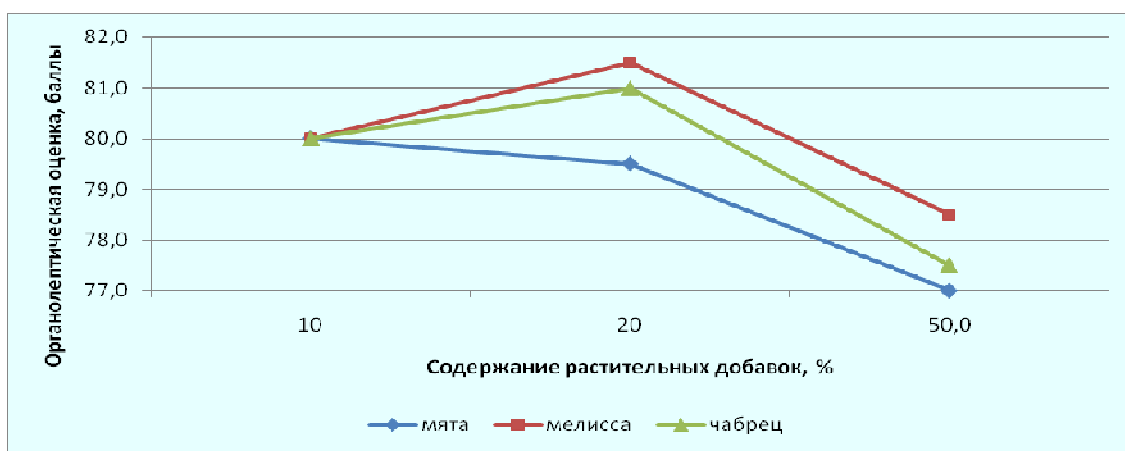


Рисунок 1 – Зависимость курительных свойств сигарет от содержания в табачной мешке растительных добавок

Замена ароматичного табачного сырья на растительные добавки корректирующего действия при изготовлении сигарет уменьшает токсичность, сохраняет устойчивость потребительских свойств и позволяет снизить себестоимость за счет сокращения расхода табака. Вкус и аромат сигарет при этом не ухудшаются.

Полученные экспериментальные данные могут быть использованы для создания новых марок сигарет повышенной безопасности с регулируемым показателями токсичности.

Выводы

Путем комплексного изучения дегустационных свойств опытных сигарет с различным сочетанием табачного и растительного материала, разработан проект рецептур сигарет повышенной безопасности, обладающих заданными показателями курительных свойств (аромат табачного дыма, вкус и крепость).

В результате исследований сформулирован концептуальный подход к разработке новых технологических приемов изготовления сигарет с растительными добавками корректирующего действия.

Использование растительных добавок корректирующего действия в табачной мешке позволит:

- создать новые марки сигарет со стабильными потребительскими свойствами;
- придать новые нюансы аромату табачного дыма и сгладить некоторые дефекты вкуса исходного табачного сырья;

- снизить показатели токсичности дыма (никотин, монооксид углерода, смола);
- уменьшить расход дорогостоящего ароматичного табачного сырья без ухудшения курительных свойств.

Выполненные исследования направлены на разработку технологии производства табачных изделий с пониженной токсичностью и стабильными потребительскими свойствами.

Библиографический список

1. ФЗ «Технический регламент на табачную продукцию» № 268-ФЗ от 22.12.2008 г.
2. ГОСТ Р 51976-2002. (ИСО 4387-2000) «Определение содержания влажного и не содержащего никотин сухого конденсата (смолы) в дыме сигарет с помощью лабораторной курительной машины».
3. ГОСТ Р 51358-99 (ИСО 8454-95) «Сигареты. Определение содержания монооксида углерода в газовой фазе сигаретного дыма с помощью недисперсного инфракрасного анализатора».
4. ГОСТ Р 51975-2002 (ИСО 3400-1997) «Сигареты. Определение содержания алкалоидов в конденсате дыма. Спектрометрический метод».
5. ГОСТ 23768-94 «Листья мяты перечной обмолоченные».
6. ГОСТ 21816-86 «Трава чабреца обмолоченная».
7. ТУ 9197-003-81930399-09 «Мелиссы лекарственной трава».

ИССЛЕДОВАНИЕ БИОТРАНСФОРМАЦИИ ЗЕРНОВОЙ БАРДЫ В КОРМОВЫЕ ПРОДУКТЫ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ВСР ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Римарева Л.В.*, Лозанская Т.И., Худякова Н.М.

*ГНУ Всероссийский научно-исследовательский институт пищевой биотехнологии
Россельхозакадемии, Россия,
e-mail: lrimareva@mail.ru*

** Автор, с которым следует вести переписку*

Аннотация

Показана возможность повысить качество исходной питательной среды при культивировании кормовых дрожжей на зерновой барде за счет использования белкового потенциала ВСР мукомольной, масложировой и др. отраслей пищевой промышленности (отруби, шрот, жмых). Проведен подбор оптимального соотношения ВСР и барды (1 : 4). Массовая доля белка в дрожжевой биомассе возрастает на 30 %, а себестоимость кормового продукта снижается на 15 %.

STUDY ON BIOTRANSFORMATION OF CORN DISTILLERS IN FEED PRODUCT USING SRM OF FOOD INDUSTRY

Rimareva L.V.*, Lozanskya T.I., Khudyakova N.M.

*Russian Research Institute of Food Biotechnology of Russian Agricultural Academy, Russia,
e-mail: lrimareva@mail.ru*

**Corresponding author*

Abstract

Shows the possibility to raise the quality of the original breeding in the cultivation of fodder yeast at the corn distillers through the use of protein-building SRM of flour-grinding, fat-and-oil and other sectors of the food industry (bran, beans, oilseeds). A selection of the optimal ratio between the SRM and corn distillers (1 : 4). Mass fraction of protein in yeast biomass increases by 30 %, and the cost of feed product is reduced by 15 %.

Введение

Проблема перевода процессов переработки сельскохозяйственного сырья на безотходный цикл производства имеет два взаимосвязанных аспекта – экономический и экологический. Первый аспект связан с расширением ресурсных возможностей за счет более глубокой, комплексной переработки сельскохозяйственного сырья и вовлечения неиспользованных отходов в качестве источника для получения продуктов питания, кормов и удобрений. В пищевой промышленности при производстве основной продукции образуется значительное количество отходов и побочных продуктов, которые содержат сотни тысяч тонн белка, масла, витаминов и других ценных веществ, производство которых осуществляется на специализированных предприятиях.

Другой аспект проблемы связан с экологическими факторами. Развитие перерабатывающих отраслей промышленности сопровождается непрерывным ростом воздействия производства на окружающую среду. Антропогенные нагрузки на биосферу должны иметь разумные пределы, превышение которых ведет к нарушению равновесия в природе и дисбалансу в экологических системах. Поэтому в настоящее время особое значение приобретает оценка воздействия существующих и разрабатываемых для внедрения технологий на окружающую среду. И здесь основной путь решения проблемы видится в развитии безотходных производств.

Ежегодно в нашей стране образуется около 40 млн тонн вторичных сырьевых ресурсов. Только в отраслях, перерабатывающих зерно (мукомольная, спиртовая, пивоваренная и крахмалопаточная), их образуется более 17 млн тонн. При этом лишь на мукомольных предприятиях побочные продукты используются на 97–99 %, а в спиртовой отрасли из-за низкого технического уровня цехов по переработке ВСР мы теряем ценное кормовое сырье, часть которого попадает на поля фильтрации или сбрасывается в водоемы, загрязняя окружающую среду.

Нами показано, что многие отходы и побочные продукты пищевой промышленности можно эффективно использовать в производстве кормовых дрожжей [1, 2].

При решении вопроса о вступлении России в ВТО одним из основных факторов будет сертификация предприятий по международному стандарту, гарантирующему соблюдение природоохранных норм на промышленных объектах в соответствии с требованиями этой организации.

Во ВНИИПБТ Россельхозакадемии разработаны высокоэффективные технологии, обеспечивающие комплексную переработку зерна и сокращение образования ВСР в результате их биотрансформации на пищевые и кормовые цели, создан широкий ассортимент продуктов, пищевых и кормовых добавок различного назначения [3]. Разработанные технологии позволяют создавать высокотехнологичные комплексы замкнутого цикла по переработке зернового сырья с более эффективной выработкой целевого продукта, экономией энергоносителей, капитальных затрат, производством пищевых и кормовых добавок с различными функциональными свойствами [4].

Одним из таких способов на ряде спиртовых заводах России является выращивание кормовых дрожжей на зерновой барде, что позволяет получать продукт с высоким содержанием белка [5].

Увеличение количества общего протеина происходит в процессе синтеза дрожжевых клеток в результате превращения азотистых веществ барды в протеин кормовых дрожжей. Кормовые дрожжи, вырабатываемые на спиртовых заводах, содержат 43–54 % протеина на сухое вещество, причем переваримость его достигает 83–85 %.

На основе микробной трансформации полупродуктов и ВСР спиртового производства создается биотехнология получения биологически активного препарата с высоким содержанием лизина, белка и витаминов; применение этого препарата в свиноводстве позволяет повысить сохранность молодняка, увеличить мясную продуктивность животных, получать высококачественную мясную продукцию. Особенно эффективно использование кормовых дрожжей в птицеводстве [6].

Повысить качество исходной питательной среды при культивировании кормовых дрожжей на зерновой барде возможно за счет использования белкового потенциала ВСР мукомольной, масложировой и др. промышленности.

Объекты и методы исследования

Объектами исследования были:

- зерновая послеспиртовая барда различного состава;
- отруби из пшеницы;
- шрот подсолнечный;
- жмых подсолнечный;
- дрожжевая суспензия, выращенная на цельной барде.
- биомасса кормовых дрожжей *Candida tropicalis* СК-4, после центрифугирования дрожжевой суспензии, полученной при выращивании на цельной зерновой барде.

Анализы (определение массовой доли сырого протеина и белка по Барнштейну) проводили по ГОСТ 20083-74 «Дрожжи кормовые» и ТУ 9291-224-00008064-98 «Дрожжи кормовые (СКДЦ) на цельной зерновой или зерно-картофельной барде».

Выращивание дрожжей проводили в лабораторных условиях в колбах на качалке.

В процессе дрожжегенерации контролировали температуру, величину рН, состояние дрожжевых клеток (микроскопированием), количество дрожжевой биомассы определяли весовым методом после центрифугирования [7].

Результаты исследований

Целью исследований являлась разработка условий культивирования промышленного штамма дрожжей *Candida tropicalis* СК-4 на питательной среде, приготовленной с использованием цельной зерновой барды и возможных для использования вторичных сырьевых ресурсов мукомольной, масложировой и др. промышленности: отруби, шрот подсолнечный, жмых подсолнечный.

Сравнительный состав ВСР пищевой промышленности приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Сравнительный состав ВСР пищевой промышленности

Показатели	Отруби	Шрот подсолнечный	Шрот соевый	Жмых подсолнечный
Массовая доля влаги, %	от 12,0 до 13,5	от 10 до 11	от 9 до 10	от 6 до 8
Массовая доля сырого протеина, % на АСВ	от 14,0 до 15,2	от 34,0 до 38,4	от 40,0 до 42,0	от 30,0 до 32,0
Массовая доля белка по Барнштейну, % на АСВ	от 4,5 до 5,0	от 25,0 до 26,7	от 32,0 до 34,6	от 26,1 до 28,3
Массовая доля сырой клетчатки, % на АСВ	от 7,0 до 9,0	от 17,0 до 19,0	от 7,1 до 7,7	от 11,5 до 13,3
Массовая доля сырой золы, % на АСВ	от 0,10 до 0,15	от 0,3 до 1,5	от 0,3 до 1,5	от 1,0 до 1,5
Массовая доля жира, % на АСВ	от 2,5 до 4,2	от 1,5 до 1,7	от 1,0 до 1,2	от 7,0 до 10,0

В таблице 2 приведены результаты по определению кормовой ценности исходной питательной среды при соотношении ВСР мукомольной промышленности (отруби) и масложировой промышленности (шрот и жмых) и цельной барды 1 : 4.

Таблица 2 – Состав питательной среды с использованием ВСР пищевой промышленности

Показатель	Цельная барда	Цельная барда с добавлением		
		отрубей	шрота подсолнечного	жмыха подсолнечного
Массовая доля сухих веществ, %	6,5	7,0	7,3	7,7
Массовая доля сырого протеина, % на АСВ	25,3	32,5	34,2	33,4
Массовая доля белка по Барнштейну, % на АСВ	22,7	28,1	30,0	29,6

Культивирование проводили при оптимальных параметрах, принятых в производственных условиях для штамма *Candida tropicalis* СК-4: рН 4,5-5,5; температура 36-38 оС, длительность культивирования – 8-10 ч.

Состав дрожжевой суспензии, полученной путем конверсии цельной зерновой барды с добавлением ВСР пищевой промышленности (отруби, шрот, жмых) приведен в таблице 3.

На основании полученных данных можно сделать заключение, что наибольший прирост белка происходит на питательной среде с добавлением шрота подсолнечного, при этом массовая доля белка по сравнению с контрольным вариантом увеличивается на 30 %.

Таблица 3 – Результаты культивирования кормовых дрожжей

	Массовая доля общих сухих веществ, %	Массовая доля сырого протеина, % на АСВ	Массовая доля белка по Барнштейну, % на АСВ
Цельная зерновая барда / Дрожжевая суспензия (контроль)	6,5/5,6	25,3/36,2	22,7/28,3
Исходная среда с добавле- нием отрубей / Дрожжевая суспензия	7,0/6,3	32,5/38,0	28,1/33,4
Исходная среда с добавле- нием шрота / Дрожжевая суспензия	7,3/6,5	34,2/41,9	30,0/36,8
Исходная среда с добавле- нием жмыха / Дрожжевая суспензия	7,7/6,8	33,4/41,3	29,6/36,3

В процессе дрожжегенерации было отмечено значительное уменьшение пенения дрожжевой суспензии при использовании подсолнечного шрота и в большей степени – при использовании подсолнечного жмыха. Это объясняется наличием в их составе жирных кислот. В связи с этим имеется возможность снизить расход дорогостоящих пеногасителей, что также положительно скажется на снижении себестоимости готового продукта.

Выводы

Определена возможность проведения микробной конверсии ВСП перерабатывающей промышленности (отруби, шрот, жмых и др.) совместно с цельной зерновой бардой при оптимальном расходе питательных солей. Показана возможность снижения норм расхода пеногасителей.

Проведен подбор оптимального соотношения ВСП (отрубей, шрота и жмыха) и барды. Установлено оптимальное их соотношение 1 : 4. Массовая доля белка в дрожжевой биомассе возрастает на 30 %.

При применении в процессе производства кормовых дрожжей на цельной зерновой барде с добавлением ВСП пищевой промышленности возможен выпуск готового продукта в виде смеси кормовой с разработкой соответствующих ТУ для конкретного завода. Выпуск готовой продукции «Смесь кормовая» позволит применять ставку НДС в размере 10 %.

Проведение культивирования кормовых дрожжей на цельной зерновой барде с добавлением ВСП пищевой промышленности позволит выпускать готовый кормовой продукт повышенного качества соответственно высшей группы по ТУ 9291-224-00008064-98 и второй группы по ГОСТ 20083-74, при этом себестоимость кормового продукта снижается на 15 %.

Библиографический список

1. Римарева Л.В., Лозанская Т.И., Худякова Н.М. Комплексное использование отходов и ВСП спиртовой отрасли в производстве кормовых дрожжей / Теоретические и практические основы совершенствования технологии спирта – М.: ВНИИПБТ, 2008. – 109 с.
2. Римарева Л.В., Лозанская Т.И., Худякова Н.М. Рациональное использование отходов и ВСП спиртовой отрасли в технологии кормовых дрожжей // Экология промышленного производства. – 2007. – № 4. – С. 2.
3. Римарева Л.В., Лозанская Т.И., Худякова Н.М. Биотехнология кормовых дрожжей на основе микробной конверсии вторичных ресурсов спиртовой и масложировой промышленности // Материалы докладов научно-практической конференции

«Современные биотехнологии переработки сельскохозяйственного сырья и вторичных ресурсов». – Углич, 2009. – С. 170–172.

4. Римарева Л.В., Лозанская Т.И., Худякова Н.М. / Патент на изобретение № 2203315 «Способ производства белково-витаминного корма» (зарегистрирован в Государственном реестре Российской Федерации 27 апреля 2003 г.)

5. Римарева Л.В., Лозанская Т.И., Худякова Н.М. Дрожжи кормовые из зерновой барды // Комбикорма. – 2008. – № 3. – С. 69.

6. Римарева Л.В., Лозанская Т.И., Худякова Н.М. Производство кормовых дрожжей из зерновой барды и использование их в птицеводстве // Птица и птицепродукты. – 2008. – № 6. – С. 33.

7. Польшгалына Г.В. Технохимический контроль спиртового и ликероводочных производств – М. : Колос, 1999. – 334 с.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ОБОСНОВАНИЕ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ПРОЦЕССА ГИДРАТАЦИИ ФОСФОЛИПИДОВ

Харченко А.Н., Дубровская И.А., Бутина Е.А.*

ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный технологический университет», Россия,
e-mail: ktgr11@mail.ru

* Автор, с которым следует вести переписку

Аннотация

Выявлены факторы, влияющие на увеличение выхода фосфолипидов при гидратации. Разработана технология гидратации, включающая обработку фосфолипидной мисцеллы в электростатическом поле, которая позволяет повысить выход фосфолипидов до 73 %.

EXPERIMENTAL REASONING OF PHOSPHOLIPIDS HYDRATION PROCESS INTENSIFICATION

Kharchenko A.N., Dubrovskay I.A., Butina E.A.*

Kuban State Technological University, Russia,
e-mail: krns@mail.ru

*Corresponding author

Abstract

Factors that affects the increase in phospholipids yield under hydration are detected. Hydration technology that includes processing of phospholipids miscella in the electrostatic field, which allows to increase phospholipids yield up to 73 %, is invented.

Введение

Разработка технологии получения отечественных подсолнечных лецитинов позволит решить проблему импортозамещения и насытить российский потребительский рынок качественными и безопасными пищевыми добавками на основе подсолнечных фосфолипидов.

Актуальность разработки технологии получения отечественных подсолнечных лецитинов обусловлена следующими факторами:

- высокой востребованностью качественных лецитинов в производстве пищевых продуктов и биологически активных добавок;
- дискредитацией импортных соевых лецитинов в России и Европе в связи с потенциальной опасностью использования продуктов, полученных из генетически модифицированного сырья и заинтересованностью в использовании альтернативных видов лецитинов, например, подсолнечных.

Следует отметить, что реорганизация сложившегося процесса переработки подсолнечных масел в масштабах отрасли представляется мало осуществимой задачей, поэтому перспективной является разработка технологии переработки некондиционных фосфатидных концентратов, вырабатываемых предприятиями отрасли, с получением в качестве конечного продукта жидких лецитинов, соответствующих требованиям ГОСТ Р 53970-2010 «Добавки пищевые. Лецитины Е 322. Общие технические условия».

Объекты и методы исследования

Нами была предложена технология, включающая следующие технологические операции:

- растворение фосфатидных концентратов в неполярном растворителе;
- фильтрация мисцеллы;
- гидратация фосфолипидов из мисцеллы;
- удаление влаги и растворителя из фосфолипидной эмульсии.

Гидратацию проводили при следующих условиях: температура 35 °С, соотношение «массовая доля фосфолипидов в мисцелле – гидратирующий агент» – (1,0 : 1,2), время обработки 2 часа. После введения гидратирующего агента полученную систему интенсивно перемешивали ($n = 300 \text{ м}^{-1}$) в течение 2 часов. После экспозиции при температуре 20–25 °С в течение 30 минут, осуществляли разделение системы с использованием статического сепаратора. Полученную эмульсию высушивали при температуре 70 °С и вакууме – 0,095 МПа до массовой доли влаги 1 %.

Результаты исследований

Показатели качества жидкого лецитина, полученного по предложенной технологии представлены в таблице.

Таблица – Значение показателей качества жидкого лецитина

Наименование показателя	Значение показателя	
	Жидкий лецитин, полученный по разработанной технологии	Требования ГОСТ Р 53970-2010
Запах	Слабовыраженный, свойственный фосфолипидам	Характерный для сырья, из которого получен.
Вкус	Слабовыраженный, свойственный фосфолипидам	Характерный для сырья, из которого получен.
Цвет	Светло-коричневый	От светло-желтого до темно-коричневого
Консистенция при 20 °С	Однородная вязкая жидкость	Однородная вязкая жидкость
Цветное число 10 % раствора в толуоле, мг йода	47,0	не более 80,0
Массовая доля влаги и летучих веществ, %	0,9	не более 1,0
Массовая доля веществ, нерастворимых в ацетоне, %	62,0	не менее 60,0
Массовая доля веществ, нерастворимых в толуоле, %	0,3	не более 0,3
Кислотное число, мг КОН/г	24,1	не более 36
Перекисное число, ммоль активного кислорода/кг	2,0	не более 10,0
Вязкость при 25 °С, Па·с	8,8	не более 12,0

Как видно из представленных данных, лецитин, полученный по разработанной технологии, соответствует требованиям, предъявляемым к данному виду продукции. Следует отметить, что предлагаемая технология позволяет обеспечить выход фосфолипидов 62 %.

В связи с невысоким выходом готового продукта возникла необходимость совершенствования разработанной технологии.

Одним из факторов увеличения выхода фосфолипидов является регулирование полярности их молекул.

Известно [1], что полярность фосфолипидов может возрастать под воздействием внешних факторов: термической и электромагнитной активации, а также химической поляризации. Учитывая это, было принято решение обрабатывать мисцеллу перед гидратацией электростатическим полем.

Исследовали влияние параметров обработки мисцеллы фосфолипидов в электростатическом поле на выход фосфолипидов при гидратации. Для этого обработку осуществляли при напряженности электростатического поля 50 В/м. Установили, что обработка в электростатическом поле позволяет увеличить выход фосфолипидов в среднем на 4 %, что не решает поставленной задачи.

В связи с этим было предложено проводить гидратацию в 3 стадии с обработкой мисцеллы перед каждой стадией электростатическим полем. Большое количество стадий экономически нецелесообразно, а меньшее недостаточно для существенного увеличения выхода готового продукта.

Структурная схема получения жидкого лецитина приведена на рисунке 1.

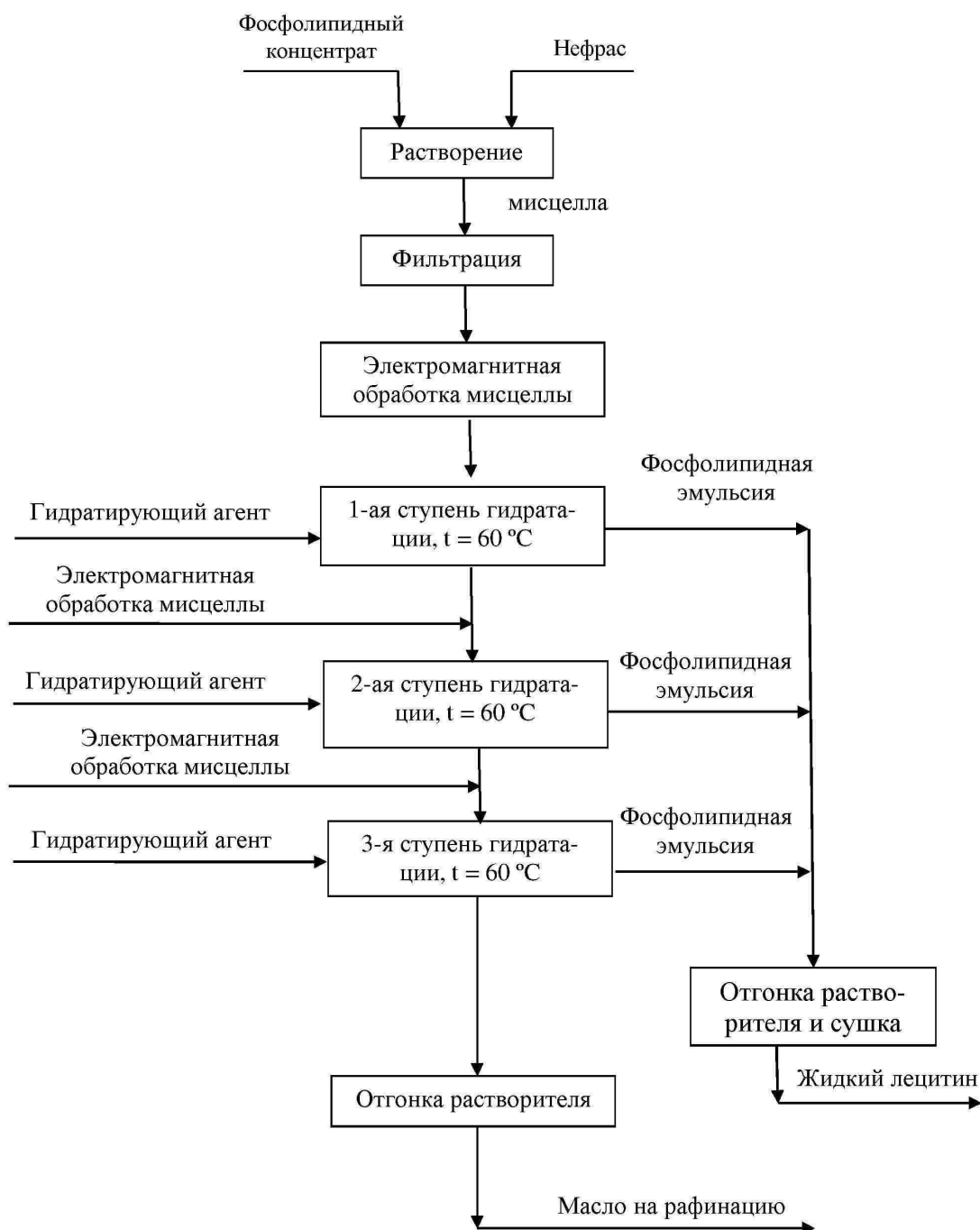


Рисунок 1 – Структурная схема получения жидкого лецитина

После проведения первой стадии гидратации получали две фазы – мисцеллу и фосфолипидную эмульсию. Далее проводили разделение фаз, мисцеллу обрабатывали электростатическим полем, а затем проводили гидратацию при тех же условиях и с тем же количеством гидратирующего агента. Аналогично проводили третью стадию гидратации.

После трех стадий гидратации выход фосфолипидов составил 75 %, что на 13 % больше, чем в ранее разработанной технологии. Увеличение выхода продукта по сравнению с технологией, предусматривающей одну стадию гидратации, объясняется тем, что после проведения одностадийной гидратации в мисцелле оставалось большое количество фосфолипидов.

График зависимости электропроводности мисцеллы от времени ее обработки представлен на рисунке 2. Из графика видно, что в результате обработки электростатическим полем, электропроводность мисцеллы падает. Это связано с укрупнением образованных молекулами фосфолипидов ассоциатов, что приводит к уменьшению количества частиц, способных проводить электрический ток. Также видно, что в течение первых трех минут обработки электропроводность мисцеллы значительно падает, далее наблюдается менее интенсивное падение и стабилизация значения электропроводности.

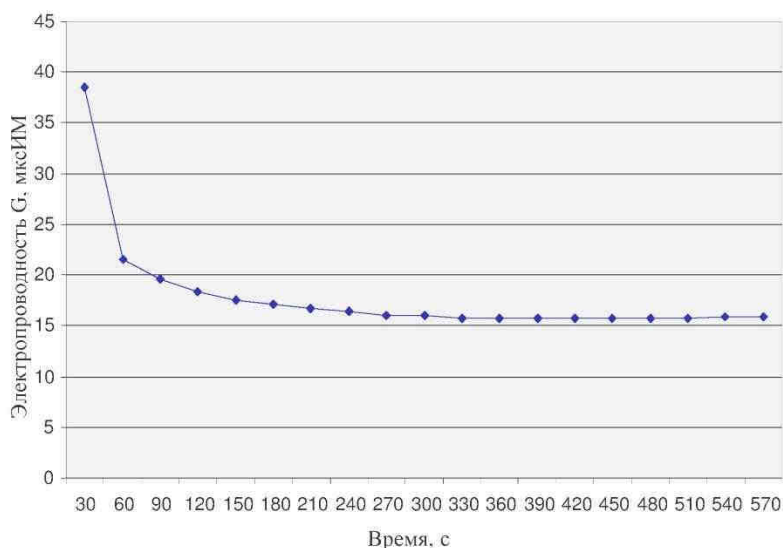


Рисунок 2 – Влияние времени обработки мисцеллы на ее электропроводность

Было установлено, что для обеспечения максимального выведения фосфолипидов из мисцеллы гидратацию следует проводить при достижении минимального значения электропроводности. Это связано с тем, что образовавшиеся крупные ассоциаты легче коагулируют и выпадают в осадок в виде фосфолипидной эмульсии.

Показатели качества жидкого лецитина, полученного по разработанной технологии, соответствуют требованиям ГОСТ Р 53970-2010 «Добавки пищевые. Лецитины Е 322. Общие технические условия».

Выводы

Таким образом, разработанная технология позволяет получить жидкий лецитин, полностью удовлетворяющий требованиям ГОСТ Р 53970-2010 «Добавки пищевые. Лецитины Е 322. Общие технические условия», при этом выход продукта составляет 75 %.

Библиографический список

1. Влияние электромагнитной поляризации на термодинамические характеристики ассоциации фосфолипидов в неполярных растворителях / Е.П. Корнена, Н.С. Арутюнян, В.С. Косачев и др. // Изв. вузов. Пищевая технология. – 1985. – № 6. – С. 100–101.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПО РАЗРАБОТКЕ ТЕХНОЛОГИИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ НЮХАТЕЛЬНОГО ТАБАКА

Чугунный Е.А.*, Гнучих Е.В., Ястребова А.И., Громова Л.И.

*ГНУ Всероссийский научно-исследовательский институт табака,
махорки и табачных изделий Россельхозакадемии, Россия,
e-mail: egorchik29@mail.ru*

** Автор, с которым следует вести переписку*

Аннотация

Проведён обзор литературных источников, изучены различные методы изготовления нюхательного табака и компоненты, входящие в его рецептуру. В результате исследований предложена научно обоснованная технология изготовления нюхательного табака, предусматривающая составление мешки, размол табаков по сортам, отбор необходимых фракций, смешивание фракций различных сортов, увлажнение, ароматизацию, фасовку и упаковку.

RESEARCH BY ELABORATING THE MANUFACTURING TECHNOLOGY OF SNUFF

Chugunnyy E.A.*, Gnuchikh E.V., Yastrebova A.I., Gromova L.I.

*Russian Research Institute of Tobacco, tobacco and tobacco products of
Russian Agricultural Academy, Russia,
e-mail: egorchik29@mail.ru*

**Corresponding author*

Abstract

Conducted a literature review, studied various methods of manufacturing snuff and components included in its recipes. As a result of studies offered scientific based manufacturing technology of snuff, which provides making blends, grinding of tobacco grades, selection of the required fractions, mixed fractions of different grades, moistening, flavoring, pre-packing and packaging.

Введение

Нюхательный табак по определению стандарта ГОСТ Р 52463-2005 «Табак и табачные изделия. Термины и определения» – это вид некурительного табачного изделия, предназначенного для нюханья, изготовленного из тонкоизмельченной соусированной и/или ароматизированной табачной пыли и других компонентов [1]. Нюхательный табак могут изготавливать без применения ароматизаторов, но чаще всего используют пищевые ароматизаторы различных направлений: ментоловые, эвкалиптовые, фруктовые, ягодные. Палитра ароматов нюхательного табака огромна – от персика и цветков апельсина до ванили, бергамота, и лаванды [2]. В настоящее время в Российской Федерации большой популярностью пользуются нетрадиционные табачные изделия, так называемые некурительные табачки (насвай, нюхательный, сосательный и жевательный табачки). В частности потребление нюхательного табака составляет около 6600 кг в год [3]. Производство нюхательного табака в России отсутствует, этот вид табачной продукции поступает на отечественный рынок из-за границы, что существенно влияет на его потребительскую цену. Способ потребления, отсутствие табачного дыма и отсутствие загрязнения окружающей среды делают его употребление не только доступным, но и удобным в местах, где курение запрещено.

Согласно ГОСТ Р 52464–2005 «Добавки вкусоароматические и ароматизаторы пищевые. Термины и определения», пищевой ароматизатор – это вкусоароматическое вещество, и/или вкусоароматический препарат, и/или технологический ароматизатор, и/или коптильный ароматизатор или их смесь, образующие вкусоароматическую часть, предназначенные для придания пищевым продуктам аромата и/или вкуса, за исключением сладкого, кислого и соленого, с добавлением или без добавления носителей-наполнителей или растворителей-наполнителей, пищевых добавок и пищевого сырья [4].

Наиболее распространёнными ароматизаторами в производстве нюхательного табака являются мятная эссенция, ментол, цитрусовые и фруктовые ароматы.

Существует несколько различных методов производства нюхательного табака, например: метод «морковки», «Парижский», «быстрый» и «Шмальцер». Но они все характеризуются относительно высоким влагосодержанием конечного продукта, необходимого для предотвращения раздражения слизистых оболочек. В зависимости от вкусовых предпочтений технология изготовления нюхательного табака незначительно различается. Конечный продукт может различаться по цвету, по фракционному составу, по влажности и по органолептическим показателям.

Общим принципом изготовления нюхательного табака является измельчение до пылеобразного состояния табачных листьев. А отличительной особенностью – способ подготовки табака к измельчению и окончательная обработка перед получением готового продукта.

Все методы производства нюхательного табака предусматривают предварительную ферментацию табачного сырья различными способами. Некоторые табаки выдерживаются годами в специальных умеренно прохладных помещениях, другие же проходят более быструю ферментацию в помещениях со специально подготовленным тёплым воздухом. Табаки измельчают на размельчительных машинах различного типа либо с помощью струи воздуха высокого давления, либо на агрегатах мельничного типа. Дальнейшим общепринятым этапом изготовления нюхательного табака является просеивание полученной порошкообразной консистенции. Практически все способы изготовления нюхательного табака предусматривают процесс увлажнения с помощью солевых растворов с той лишь разницей, что по одному методу табаки увлажняются до измельчения, а по другому – после. В зависимости от способа изготовления табаки могут повторно просеиваться, смешиваться с незначительными количествами соли тонкого помола, а также обрабатываться различными ароматизаторами, эфирными маслами, а иногда даже растопленным маслом или жиром [5].

Нюхательный табак присутствует на российском рынке и пользуется большим спросом, возникает необходимость в его изучении. Поэтому одной из целей исследований явилась разработка научно-обоснованной технологии изготовления нюхательного табака.

Объекты и методы исследования

Материалом для исследований служат:

– табачное сырьё различных типов и товарных сортов, соответствующее ГОСТ 8072-77 «Табак. Сырьё ферментированное» и нормативно-технической документации [6];

– ароматизаторы, разрешённые для использования в пищевой промышленности.

Для определения содержания никотина в нюхательном табаке используем ГОСТ 30038-93 «Табак и табачные изделия. Определение содержания алкалоидов. Спектрофотометрический метод» [7].

Определение влажности и фракционного состава проводится по общепринятым в табачной отрасли методам.

Результаты исследований

В результате лабораторных исследований предложена технологическая схема изготовления нюхательного табака, последовательность операций в которой следующая: составление мешки, размол табаков по сортам, отбор необходимых фракций, смешивание фракций различных сортов, увлажнение, ароматизация, фасовка и упаковка.

На первом этапе изготовления нюхательного табака необходимо подобрать листовые табаки с нужными технологическими и химическими параметрами, в частности учитывая содержание никотина. Это процесс составления мешки из листовых табаков, согласно заранее разработанной рецептуры. Предпочтение отдаётся тёмным сортам табака, так как они обладают наиболее желательными органолептическими характеристиками, нежели остальные сорта.

Затем наступает следующая стадия изготовления – размол листовых табаков по сортам. Табаки различных сортов, предварительно взвешенные, помещаются в специальный измельчающий агрегат (мельницу) для последующего размалывания до порошкообразной консистенции. Наблюдается прямая зависимость между массой вносимого табака и временем его помола, соответственно, чем больше табака мы помещаем в мельницу, тем больше времени понадобится для его помола. Табак взвешивается непосредственно перед измельчением для контроля потерь на выходе из мельницы.

На следующем этапе приготовления нюхательного табака происходит отбор необходимых фракций. Отбор нужных фракций производится с помощью отсева с набором сит разного диаметра от 0,5 до 0,1 мм. Опытным путём установлено наиболее оптимальное время просеивания. Затем каждая отдельная фракция взвешивается и отправляется дальше по технологической линии. В результате проведённой органолептической оценки каждой фракции в отдельности, определено, что наиболее оптимальными являются фракции с размером частиц 0,25–0,5 мм и 0,1–0,25 мм, так как они обладают наилучшими показателями. На этом этапе происходит также контроль фракционного состава. В процессе рассева помимо двух вышеупомянутых фракций образуются ещё две с размером частиц: > 0,5 мм и < 0,1 мм. Фракция с размером крупинки < 0,1 мм считается непригодной для дальнейшего использования и относится к технологическим потерям, а фракция > 0,5 мм отправляется на повторное измельчение.

Следующая стадия технологического процесса – приготовление сухой смеси – смешивание фракций различных сортов табачного порошка, самое главное в данном процессе соблюсти точную пропорцию, от этого зависит качество получающегося в итоге нюхательного табака. Эти пропорции должны соответствовать рецептуре конкретной мешки нюхательного табака.

Следующий технологический этап изготовления нюхательного табака – увлажнение. Готовая сухая табачная смесь с влажностью 4,5–7,5 % помещается над солевым раствором в условиях с относительной влажностью воздуха 75 %, где она распределяется ровным тонким слоем для равномерного насыщения. Порошкообразную смесь табаков выдерживают в течение 6–7 дней для достижения необходимого уровня влажности – 14–18 %. На этой стадии изготовления нюхательного табака необходим контроль влажности после выдержки над солевым раствором.

На завершающем этапе получения конечного продукта увлажнённая табачная мешка проходит процесс ароматизации. На измельчённый табачный порошок с помощью распыления наносят спиртовой раствор ароматизатора в пропорциях, заданных рецептурой. Количество наносимого ароматизатора можно изменять в зависимости от мешки, сорта и свойств табака, для этого осуществляется контроль количества применяемых ароматизаторов. При нанесении ароматизаторов, табак приобретает соответствующий запах и аромат, которые значительно улучшают его органолептические характеристики. После чего готовый нюхательный табак необходимо выдержать в закрытом проветриваемом помещении для равномерного распределения аромата. Готовые образцы проходят полный органолеп-

тический контроль на соответствие заданным показателям и далее отправляются на фасовку и упаковку. Табак фасуется по 5, 8, 10, 50 грамм в герметичную, влагоудерживающую упаковку из полипропилена со сварным швом или плотно прилегающей крышкой.

Выводы

Проведён обзор литературных источников, изучены различные методы изготовления нюхательного табака и компоненты, входящие в его рецептуру. В результате исследований предложена научно обоснованная технология изготовления нюхательного табака, предусматривающая составление мешки, размол табаков по сортам, отбор необходимых фракций, смешивание фракций различных сортов, увлажнение, ароматизацию, фасовку и упаковку.

Библиографический список

1. ГОСТ Р 52463-2005 «Табак и табачные изделия. Термины и определения».
2. Klus H. Smokeless Tobacco – An Overview // M. Kunze, S. König, E. Pöschl // Beiträge zur Tabakforschung International/Contributions to Tobacco Research September 2009. – No. 5. – P. 249–250.
3. Сборник статистических и оценочных показателей по табачному бизнесу Российской Федерации ассоциации производителей табачной продукции «Табакпром». – М., 2009.
4. ГОСТ Р 52464–2005 «Добавки вкусоароматические и ароматизаторы пищевые. Термины и определения».
5. Voges Ernst European nasal snuff // Tobacco Encyclopedia. – Mainz: Pressehaus, 1984. – P. 432–435.
6. ГОСТ 8072-77. Табак – сырьё ферментированное. Технические условия. Введ. 1978-01-07. – М. : Госстандарт СССР : Изд-во стандартов, 1977. – 15 с.
7. ГОСТ 30038-93 «Табак и табачные изделия. Определение содержания алкалоидов. Спектрофотометрический метод».

СОСТАВ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИ ЦЕННЫХ ИНГРЕДИЕНТОВ ПОЛИФУНКЦИОНАЛЬНОЙ БАД РАСТИТЕЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

Шаззо Р.И. *, Лисовой В.В., Тугуз И.М.

*ГНУ Краснодарский научно-исследовательский институт хранения
и переработки сельскохозяйственной продукции Россельхозакадемии, Россия,
e-mail: kisp@kubannet.ru*

** Автор, с которым следует вести переписку*

Аннотация

Данная работа посвящена изучению общего химического, аминокислотного, углеводного, витаминного, макро- и микроэлементного составов полифункциональной БАД из клубней топинамбура.

COMPOSITION OF INGREDIENTS PHYSIOLOGICALLY MULTIFUNCTIONAL VEGETABLE SUPPLEMENTS

Shazzo R.I. *, Lisovoi V.V., Tuguz I.M.

*Krasnodar Research Institute of Agricultural Production Storage and Processing of
Russian Agricultural Academy, Russia,
e-mail: kisp@kubannet.ru*

**Corresponding author*

Abstract

This work is devoted to the study of general chemistry, an amino acid, carbohydrate, vitamins, macro- and trace-element compositions of multifunctional dietary supplement from the tubers of Jerusalem artichoke.

Введение

Изменение образа жизни и факторов среды обитания современного человека определили новые требования к формированию макро- и микронутриентного состава рациона питания.

Современная система питания (особенно городских жителей) ведет к развитию множества заболеваний: так чрезмерное потребление сахарозы ведет к возможности развития сахарного диабета, отсутствие в пище сложных полисахаридов таких, как, инулин, пектин и других ведет к нарушениям функций желудочно-кишечного тракта, дисбактериозам и к снижению общего иммунитета.

Рациональный подход к обеспечению этих требований предполагает расширение ассортимента сельскохозяйственного сырья за счет использования нетрадиционных видов, среди которых следует особенно выделить клубни многолетнего клубненосного растения семейства сложноцветных – топинамбура (*Heliantus tuberosus* L.) [1].

Известно, что разработка рекомендаций по применению новых полифункциональных БАД из сырья растительного происхождения в производстве пищевых продуктов функционального и специализированного назначения должна базироваться, прежде всего, на основе данных, характеризующих состав и содержание в БАД физиологически ценных ингредиентов [2].

Учитывая это, необходимо было изучить общий химический, аминокислотный, углеводный, витаминный, макро- и микроэлементный составы БАД из клубней топинамбура.

Объекты и методы исследования

Объектами исследования являлись клубни топинамбура различных сортов, районированных в Краснодарском крае и Республике Адыгея.

При проведении экспериментальных исследований использовали стандартные методы физико-химического анализа, микробиологических и органолептических исследований, а также современные методы инструментального анализа: высокоэффективную хроматографию и капиллярно-зонный электрофорез.

Исследования выполнены с использованием математических методов планирования эксперимента и статистики [3].

Результаты исследований

Учеными ГНУ Краснодарский НИИ хранения и переработки сельскохозяйственной продукции Россельхозакадемии разработана технология и линия получения полифункциональной БАД из клубней топинамбура, которая содержит «ноу-хау» и внедрена в промышленное производство в условиях ООО «Эспланада-Южная».

В таблице 1 приведен общий химический состав БАД из клубней топинамбура.

Таблица 1 – Общий химический состав БАД из клубней топинамбура

Наименование показателя	Значение показателя
Массовая доля, %:	
влаги	4,00
белков	8,50
углеводов, в том числе:	82,11
минеральных веществ	5,13
органических кислот	0,26

Из приведенных данных видно, что в составе БАД содержатся белки, учитывая это, для определения их биологической ценности изучали аминокислотный состав.

В таблице 2 приведены полученные данные.

Таблица 2 – Состав незаменимых аминокислот содержащихся в БАД

Наименование аминокислоты	Содержание аминокислоты, г/100 г белка	«Идеальный белок» ФАО/ВОЗ
Валин	4,80	5,00
Изолейцин	3,75	4,00
Лейцин	7,30	7,00
Лизин	4,80	5,50
Метионин+цискен	1,80	3,50
Треонин	2,97	4,00
Триптофан	1,20	1,00
Фенилаланин+тирозин	7,10	6,00
Сумма незаменимых аминокислот	33,72	36,00

Из приведенных данных видно, что сбалансированность состава незаменимых аминокислот белка, содержащегося в БАД, приближается к «идеальному белку», несколько уступая последнему, что позволяет делать вывод о высокой биологической ценности добавки.

Отличительной особенностью БАД является высокое содержание углеводов (более 80 %), учитывая это, изучали состав углеводов.

В таблице 3 приведен состав углеводов, содержащихся в БАД.

Таблица 3 – Состав и содержание углеводов в БАД

Наименование углевода	Содержание углевода, %
Моносахариды, в том числе:	32,0
фруктоза	30,4
глюкоза	1,6
Инулин	36,8
Пищевые волокна, в том числе:	13,1
пектиновые вещества, в том числе:	9,3
пектин	2,9
протопектин	6,4
целлюлоза	2,3
гемицеллюлоза	1,5

Показано, что из моносахаридов в составе БАД превалирует фруктоза, на долю которой приходится 95 % от общего содержания моносахаридов.

Высокое содержание фруктозы в БАД очень важно для больных сахарным диабетом, так как фруктоза является диетическим моносахаридом, способным участвовать в тех же обменных процессах, что и глюкоза, замещая её при абсолютной или относительной нехватке инсулина [4].

Особый интерес в БАД представляет наличие инулина, содержание которого наиболее высокое по сравнению с другими углеводами и составляет 36,8 %.

К основным свойствам инулина относятся следующие [5–7]:

- снижает повышенный уровень глюкозы и холестерина в крови;
- содействует нормальному функционированию желудочно-кишечного тракта;
- модифицирует микрофлору кишечника, содействуя развитию бактерий группы бифидус;
- оказывает иммуномоделирующее и гепатопротекторное действия;
- способствует лучшему усвоению витаминов и минералов в организме.

Кроме этого, следует отметить высокое содержание пищевых волокон, в том числе пектиновых веществ, обладающих антиоксидантными, радиопротекторными, холестеринкорректирующими и липидкорректирующими свойствами.

Наряду с такими физиологически ценными ингредиентами, как белки, фруктоза, инулин и пищевые волокна, разработанная БАД содержит в своем составе также минеральные вещества (более 5 %)

В таблице 4 приведен состав и содержание макро- и микроэлементов в БАД.

Показано, что исследуемая БАД богата макроэлементами такими, как калий, фосфор, кальций, магний и натрий, а также микроэлементами – железо, цинк, марганец, йод, селен, кремний, кобальт и медь.

Макро- и микроэлементы обеспечивают в организме разнообразные функции: построение опорных тканей (кальций, магний, фосфор), поддержка неосмотической среды клеток крови, в которых протекают обменные процессы (калий, натрий), образование гормонов (медь, йод, цинк, селен), образование переносчиков кислорода (железо, медь), образование витаминов и ферментов (кобальт) [8].

Следует отметить наличие в составе БАД комплекса микроэлементов железа, цинка и марганца, а также макроэлементов – калия, магния, фосфора и кальция, обладающих гипогликемическими свойствами [9].

В таблице 5 приведен состав и содержание витаминов в БАД.

Установлено, что состав витаминов исследуемой БАД представлен витаминами группы В, при этом отмечено наибольшее содержание витаминов В₇, В₃ и В₂, а также витамина С.

Таблица 4 – Состав и содержание макро- и микроэлементов в БАД

Наименование элемента	Содержание элемента
Макроэлементы, мг/100 г :	
калий	1930
фосфор	510
кальций	50
магний	37
натрий	435
Микроэлементы, мкг/100 г :	
железо	18000
цинк	11000
марганец	5600
йод	32
селен	118
кремний	9900
кобальт	21
медь	2100

Таблица 5 – Состав и содержание витаминов в БАД

Наименование витамина	Содержание витамина
Витамины группы В, мг/100 г :	
В ₁	1,92
В ₂	8,00
В ₃	8,80
В ₅	1,50
В ₆	0,75
В ₇	27,15
Витамин С, мг/100 г	117,20

Выводы

На основании изучения особенностей состава физиологически ценных ингредиентов исследуемую полифункциональную БАД можно рекомендовать в диетическом питании:

- при заболеваниях инсулиннезависимым сахарным диабетом II степени;
- при заболеваниях желудочно-кишечного тракта;
- при иммунодефицитных состояниях.

Библиографический список

1. Рейнгарт Э.С. Топинамбур – ценная культура / Э.С. Рейнгарт, В.А. Хвостов, Г.П. Варламов, А.М Долгошеев // Сельский механизатор. – 1998. – № 6. – С. 22–24.
2. Гичев Ю.Ю. Руководство по биологически активным добавкам / Ю.Ю. Гичев, Ю.П. Гичев. – М., 2001. – 45 с.
3. Ашмарин И.П. Методы статистической обработки / И.П. Ашмарин, А.А. Воробьев, Л.К. Каминский. – М. : Пищевая промышленность, 1994. – 114 с.
4. Жданов Ю.А. Химические превращения углеродного скелета углеводов / Ю.А. Жданов, Г.Н. Дорофеев. – М. : АН СССР, 1962. – С. 40.
5. Ефимов А.С. Топинамбур – лечебно-профилактический продукт при сахарном диабете и ожирении / Ефимов А.С., Ванюхина Л.Т., Орлова А.В., Мельник И.М. // Топинамбур и топинамбур – проблемы возделывания и использования: Тезисы докладов 3-й Всесоюзной научно-производственной конференции. – Одесса, 1991. – С. 121–122.
6. Ефимов А.С. О топинамбуре и лечебно-диетических продуктах на его основе в терапии больных сахарным диабетом / А.С. Ефимов, И.М. Мельник, Н.А. Скробонская и

др. // Топинамбур и топинамбур – проблемы возделывания и использования : Тезисы докладов 2-й Всесоюзной научно-производственной конференции. – Иркутск. – 1990. – С. 106–107.

7. Кривицкая Е.И. Перспективы использования порошка топинамбура для профилактики заболеваний органов пищеварения // Будь здоров. – 1999. – № 1. – С. 12–13.

8. Поташов Д.А. Лечение топинамбуром // Земля Сибирская, дальневосточная. – 1994. – № 6. – С. 12–13.

9. Решетник Л.А. Лечебно-диетические свойства топинамбура / Л.А. Решетник, Н.К. Кочнев. – Иркутск : ТОО «Биотек», 1997. – 58 с.

РАЗДЕЛ 4.

ПЕРЕДОВЫЕ МЕТОДЫ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ СЫРЬЯ И ГОТОВОЙ ПРОДУКЦИИ

ВОПРОСЫ ПРОИЗВОДСТВА ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ РАСТЕНИЕВОДСТВА, ОТВЕЧАЮЩЕЙ ТРЕБОВАНИЯМ МЕЖДУНАРОДНЫХ СТАНДАРТОВ ПО ПОКАЗАТЕЛЯМ КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ

Григорьев А.А., Шаззо Р.И., Бородихин А.С.

*ГНУ Краснодарский научно-исследовательский институт хранения и переработки
сельскохозяйственной продукции Россельхозакадемии, Россия*

Аннотация

Вступление Российской Федерации в ВТО диктует необходимость преобразований в секторе производства продукции растениеводства. В статье рассмотрены совокупность взглядов на цели, задачи и основные направления преобразований в агропромышленном комплексе Краснодарского края. Обосновывается необходимость системного подхода к решению вопросов качества и безопасности пищевых продуктов растениеводства.

ISSUES OF THE PRODUCTION OF THE FOOD CROP PRODUCTION, MEETING THE REQUIREMENTS OF THE INTERNATIONAL STANDARDS REGARDING QUALITY INDICES AND SAFETY

Grigoriev A.A., Shazzo R.I., Borodihin A.S.

*Krasnodar Research Institute of Agricultural Production Storage and Processing of
Russian Agricultural Academy, Russia*

Abstract

Russian Federation's accession to the WTO dictates the necessity of transformations in the sector of production of crop products. The article describes a complex set of views on goals, tasks and main directions of reforms in the agro-industrial complex of Krasnodar region. The necessity of system approach to solution of questions of quality and safety of food products of plant growing.

Введение

В условиях вхождения России в ВТО вопросы производства продукции растениеводства и пищевых продуктов ее переработки, приобретают особую остроту, так как от адекватного решения их во многом зависят темпы социально-экономического развития регионов, в которых роль АПК имеет преобладающее значение. Вступление РФ в ВТО диктует агропредприятиям страны новые правила международной торговли растениеводческой продукцией и продуктов ее переработки, в том числе и в торговле между государствами Таможенного союза. В странах ВТО конкурентная способность продукции наряду с экономическими показателями определяется ее соответствием показателям качества и безопасности международных стандартов Кодекса Алиментариус. Комиссия «Кодекс Алиментариус», являясь совместным межправительственным органом ФАО и ВОЗ, с 1963 г. работает над созданием согласованных международных стандартов продуктов питания с тем, чтобы сделать их более безопасными, а практику межгосударственной торговли – более справедливой. Для государств, входящих в ВТО, стандарты и соответствующие тексты Кодекса стали международными ориентирами в отношении безопасности продуктов питания. В сообществе этих стран обеспечение безопасности пищевых продуктов базируется на системе НАССР – (Hazard Analysis and Critical Control Point – анализ рисков и критические контрольные точки). Концепция НАССР предусматривает систематическую идентификацию, оценку и управление опасными факторами, которые существенно влияют на безопасность продукции. Она

ориентирована на системное определение и выполнение предупреждающих мероприятий. Особенностью системы НАССР является то, что ею предусматривается детальное изучение каждого этапа в технологии производства и хранении пищевых продуктов, выявление специфических рисков и опасностей, внедрение эффективных методов контроля и мониторинга качества и безопасности продукции. Данная система является действенным средством управления производством безопасных продуктов питания, в том числе и растениеводства, признана международным сообществом и дает право предприятиям, внедрившим систему НАССР, быть полноправным участником международных торговых отношений.

Результаты исследований

В настоящей статье рассмотрена совокупность взглядов на цели, задачи и основные направления разработки целевой программы производства продукции растениеводства и продуктов ее переработки, отвечающих требованиям международных стандартов по показателям качества и безопасности на примере АПК Краснодарского края. Известно, что Краснодарский край является уникальным регионом РФ по своему географическому положению и климатическим условиям. Проведение в Сочи в 2014 г. зимних Олимпийских игр, реализация программы развития инфраструктуры туристического бизнеса до международного уровня, ставит перед АПК Краснодарского края задачи максимально возможного вклада краевых сельскохозяйственных предприятий в обеспечение населения и гостей края качественной и безопасной продукцией собственного производства.

Необходимость системного подхода к решению вопросов качества и безопасности растениеводческой продукции обуславливается экологической составляющей технологического процесса производства, характеризующейся все возрастающей степенью загрязнения земель сельскохозяйственного назначения в результате техногенного воздействия на них. Накопление в почве тяжелых металлов, пестицидов, нитратов, нитритов и др. химических элементов является причиной загрязнения выращиваемой растениеводческой продукции. Степень загрязнения растениеводческого сырья и продукции из него химическими элементами определяет уровень их безопасности, являющийся базовым показателем в вопросе обеспечения населения продуктами питания надлежащего качества, а также в проблеме межрегиональной и международной торговли.

Наиболее действенным инструментом и основой обеспечения качества и безопасности пищевой продукции растениеводства может быть технический регламент, базирующийся на системе ХАССП и включающий:

- систему экологической сертификации земель сельскохозяйственного назначения, используемых для выращивания сельскохозяйственных культур, используемых на пищевые цели;
- систему мониторинга экологического состояния земель, сельскохозяйственного назначения, используемых для выращивания сельскохозяйственных культур пищевого назначения;
- систему сертификации растениеводческих сельскохозяйственных предприятий/организаций на соответствие требованиям международным стандартам серии ИСО 14000.

При производстве и хранении пищевой продукции из растениеводческого сырья разрабатывается технический регламент, включающий:

- 1) систему сертификации производимой пищевой растениеводческой продукции (сырья и продуктов переработки) на соответствие требованиям международных стандартов в части качества серии ИСО 9000, в части безопасности – ИСО 22000.
- 2) систему мониторинга качества и безопасности растениеводческого сырья и продукции из него на соответствие требованиям стандартов Кодекса Алиментариус.

Сложившаяся ситуация в сфере мониторинга качества и безопасности пищевого растениеводческого сырья и продукции из него во всех звеньях цепи «выращивание-производство-потребление» или «производитель-потребитель», характеризуется отсутствием единого системного подхода и базового законодательного акта федерального уровня, определяющего его основы. Нормативно-правовое регулирование обеспечения качества и безопасности пищевых продуктов в Российской Федерации осуществляется федеральными органами власти. В настоящее время контролируется лишь незначительная часть качества и безопасности продуктов питания. Следует признать, что осуществление тотального контроля пищевой продукции является задачей чрезвычайно сложной, трудозатратой и, практически, невыполнимой. Решением проблемы может стать системный подход к мониторингу и контролю производства и оборота пищевых продуктов на региональном уровне, что разрешается законодательством.

В региональные нормативно-правовые акты необходимо включить положения, активно используемые в международной практике законодательства в области продуктов питания. Создание механизмов внедрения региональных нормативно-правовых актов, обеспечивающих эффективное функционирование системы прослеживаемости качества и безопасности продукции растениеводства и продуктов ее промышленной переработки в цепи «выращивание-производство-потребление» позволит:

- закрепить на региональном уровне системный подход управлением производством и оборотом растениеводческой продукции стабильного качества и безопасного для здоровья потребителя, соответствующего международным стандартам, принятым в ВТО;
- обеспечить хозяйства и предприятия АПК региона нормативно-правовой базой для их вхождения в мировое торговое сообщество на конкурентной основе;
- повысить инвестиционную привлекательность АПК региона.

Решение перечисленных выше вопросов целесообразно решать программно – целевым методом на среднесрочную и долгосрочную перспективу, что даст возможность:

- проводить единую политику в АПК региона в производстве растениеводческой продукции и пищевых продуктов ее переработки, отвечающих требованиям международных стандартов (принятых в ВТО) по качеству и безопасности.
- консолидировать и эффективно управлять бюджетными и привлекаемыми из внебюджетных источников средствами;
- координировать деятельность по подготовке хозяйств и предприятий АПК региона к работе в рамках требований, предъявляемых ВТО;
- использовать единые принципы управления на всех этапах разработки и реализации поставленных задач с целью повышения качества и обоснованности управленческих решений за счет создания и использования единого научно-методологического обеспечения;
- обеспечить объективный контроль реализации программы в соответствии с четко обозначенными количественными критериями достижения цели и целевых показателей с выделением этапов достижения цели;
- получить значительный эффект не только в охватываемых в сфере растениеводства, но и в других секторах экономической деятельности и в первую очередь повышение конкурентной способности растениеводческой продукции АПК, сокращение импорта, стимулирование развития агропромышленного сектора и др.

Разработка и выполнение мероприятий на переходный период адаптации функционирования АПК в условиях ВТО сопряжено с наличием ряда рисков. Источниками существования рисков в первую очередь является стереотип мышления и инертность аппарата госслужащих, от которых зависят назревшие преобразования в агропромышленном секторе. Это в равной степени относится к субъектам, осуществляющим хозяйственную деятельность в производстве сельскохозяйственной продукции. Не способ-

ствует положительной динамике преобразований в АПК низкая конкурентная способность отечественной продукции, экспансия пищевой продукции из-за рубежа, зависимость темпов и пропорций развития продовольственного рынка от внешних условий и факторов, различные требования к качеству и безопасности пищевых продуктов в РФ и в ВТО и другие. С учетом рисков и неопределенностей, реализацию решение вопросов представляется целесообразным осуществлять по следующим основным направлениям.

1. Совершенствование нормативно-правовой базы.

Прежде всего, необходимо осуществить совершенствование нормативно-правовой базы в области качества и безопасности растениеводческой продукции и продуктов на основе ее переработки в части установления требований к юридическим лицам и индивидуальным предпринимателям об обязательном внедрении на своих предприятиях комплексной системы управления качеством и безопасностью пищевой продукции.

Также необходимо создание механизма обязательного выполнения требований ст. 7 Закона Краснодарского края от 07.06.2004 г. №725-КЗ в части осуществления обследования собственниками, владельцами, пользователями, в том числе арендаторами земельных участков на предмет эколого-токсикологического загрязнения почв на земельных участках, находящихся в их владении или пользовании.

Не обойтись без разработки нормативных документов для предприятий и индивидуальных предпринимателей, устанавливающие номенклатуру, порядок и сроки подготовки документации, определяющей на основе анализа опасных факторов, критические контрольные точки и прослеживаемости, порядок проведения управления и контроля над процессами, непосредственно влияющими на качество и безопасность производимой растениеводческой продукции и продуктов ее переработки.

Существенную положительную роль сыграет разработка положения о государственной поддержке предприятий АПК, производящих пищевую продукцию из растительного сырья, внедряющих системы качества и безопасности на основе требований международных стандартов.

2. Разработка интегральной системы мониторинга производства продукции растениеводства и пищевых продуктов ее переработки.

Основные этапы создания такой интегральной системы заключаются в разработке системы мониторинга экологического состояния земель, используемых для возделывания растениеводческой продукции, предназначенной на пищевые цели, включающей в себя технический регламент мониторинга с указанием перечня показателей экологического состояния почв, карту-схему точек отбора проб, периодичность проведения анализов. Отправным документом должен быть паспорта экологического состояния земель, используемых для возделывания растениеводческой продукции.

Важнейшая роль в интегральной системе отводится управлению качеством и безопасностью пищевых продуктов, произведенных из продукции (сырья) растениеводства, в которой основное внимание уделяется:

- факторам опасности (биологической, химической и физической) в производственном процессе, которые могут создать условия для производства продукции опасной для жизни и здоровья потребителя;
- критическим контрольным точкам в производственном процессе, в которых необходим систематический контроль для предотвращения, устранения или снижения до допустимого уровня возможные риски;
- определению и установлению предельных значений показателей, контролируемых в критических контрольных точках;
- осуществлению системного мониторинга показателей, контролируемых в критических контрольных точках;
- ведению документации, касающейся действий и решений, принимаемых в рамках системы обеспечения безопасности пищевой продукции.

Стимулированию юридических лиц, индивидуальных предпринимателей, фермеров, занятых производством пищевой продукции растениеводства будет способствовать разработка механизма налоговых льгот для производителей, которые внедрили или приступили к внедрению систем менеджмента качества и безопасности пищевых продуктов в соответствии с требованиями технических регламентов. Стимулирующую роль может сыграть информирование о таких хозяйствах в СМИ, привлечение к участию в краевых программах, вручение наград по результатам конкурсов, смотров, выставок, маркирование продукции знаком «Кубань-качество» и др.

Краснодарским НИИ ГНУ «КНИИХП» в 2011 году была разработана Концепция Краевой целевой программы «Производство пищевой продукции растениеводства и пищевых продуктов ее переработки в АПК Краснодарского края, отвечающих требованиям международных стандартов по показателям качества и безопасности». Документ прошел обсуждение в краевом Департаменте сельского хозяйства Краснодарского края и получил одобрение. Очень бы хотелось надеяться, что вслед за одобрением последуют практические и конкретные шаги, направленные на разработку собственно программы и ее реализацию, что, несомненно, будет способствовать главным образом:

- производству продукции стабильного качества, соответствующего требованиям международных стандартов, принятым в ВТО;
- вхождению хозяйств и предприятий АПК Краснодарского края в мировое торговое сообщество на конкурентной основе, определяемой правилами ВТО;
- повышению инвестиционной привлекательности АПК края;
- удовлетворению потребностей жителей края, участников и гостей Олимпийских игр 2014 г., краевой рекреационной индустрии в основных видах растениеводческой продукции, отвечающей по качеству и безопасности требованиям международных стандартов Кодекс Алиментариус.

Выводы

Таким образом, очевидно, что рассмотренные выше вопросы требуют своевременного решения. От оперативности и системности мер, которые необходимо принять, будет зависеть то, как быстро предприятия АПК края адаптируются к новым условиям работы, обусловленным вхождением РФ в ВТО.

Библиографический список

1. Федеральный закон от 2 января 2000 г. № 29-ФЗ «О качестве и безопасности пищевых продуктов».
2. Постановление Правительства Российской Федерации от 22 ноября 2000 г. № 883 «Об организации и проведении мониторинга качества, безопасности пищевых продуктов и здоровья населения».
3. Закон Краснодарского края от 11 ноября 2008 г. № 1590-КЗ «Об отдельных мерах по обеспечению качества и безопасности пищевых продуктов в Краснодарском крае».
4. Технический регламент Таможенного союза. ТР 21/2011 «О безопасности пищевой продукции». Утвержден Решением Комиссии Таможенного союза от 9 декабря 2011 г. № 880.
5. ГОСТ Р ИСО 22000-2005 «Системы обеспечения безопасности пищевых продуктов. Требования».
6. ГОСТ Р 51705.1-2001 «Система качества. Управление качеством пищевых продуктов на основе принципов ХАССП. Общие требования».
7. ГОСТ Р ИСО 9001-2001 «Системы менеджмента качества. Требования».

ПРИМЕНЕНИЕ СЕЛЕКТИВНЫХ МЕТОДОВ КАК СПОСОБОВ ДЕМИНЕРАЛИЗАЦИИ МОЛОЧНОГО СЫРЬЯ

Дымар О.В., Мартынович И.С., Беспалова Е.В., Миклух И.В.

«Институт мясо-молочной промышленности», Республика Беларусь

Аннотация

В статье рассмотрены особенности применения селективных методов обработки молочной сыворотки для проведения деминерализации данного вида сырья с целью организации ее переработки и получения конечной продукции высокого качества. Исследованы возможности процессов нанофильтрации, электродиализа и ионного обмена при деминерализации молочной сыворотки. Установлено, что применение селективных методов обработки молочного сырья позволяет существенно повысить эффективность переработки молочной сыворотки, в том числе кислых видов (творожная и казеиновая), а также позволяет повысить качество и конкурентоспособность готовой продукции.

APPLICATION OF SELECTIVE METHODS AS WAYS OF DEMINERALIZATION OF DAIRY RAW MATERIALS

Dymar O.V., Martynovich I.S., Bespalova E.V., Miklukh I.V.

«Institute of the meat and milk industry», Republic of Belarus

Abstract

In article features of application of selective methods of processing of whey for carrying out a demineralization of this type of raw materials for the purpose of the organization of its processing and receiving quality end products are considered. Possibilities of processes of a nanofiltration, an electro dialysis and an ionic exchange are investigated at a whey demineralization. Is established that application of selective methods of processing of dairy raw materials allows to increase essentially efficiency of processing of whey, including sour types (curd and kazeine), and also allows to increase quality and competitiveness of finished goods.

Введение

Для регулирования состава и свойств готового продукта при совершенствовании существующих технологических схем и процессов производства большое значение имеет направленное воздействие на исходное сырье. Это особенно важно при получении заменителей женского молока, молочных продуктов функциональной направленности, где необходимо регулировать минеральный состав сырья, в производстве консервов для снижения кислотности молока и коагулирующей способности белков, при удалении из молочного сырья радиоактивных элементов и солей. В современной промышленности такую задачу позволяет решить деминерализация молочного сырья.

Деминерализация включает в себя удаление неорганических солей и небольшое снижение содержания органических ионов, таких как остатки молочной и лимонной кислот. Применение баромембранного процесса нанофильтрации, проводимого с целью концентрирования молочной сыворотки, является одним из способов частичной деминерализации молочного сырья. К одному из основных способов деминерализации относится электродиализ. Суть метода заключается в разделении веществ, основанном на их электролитической диссоциации и переносе образовавшихся ионов через мембрану под действием разности потенциалов, создаваемой в растворе по обе стороны мембраны. Однако с целью обеспечения полного удаления ионов минералов целесообразным является использование в комплексе с процессами нанофильтрации и электродиализа еще и такого селективного метода обработки молочной сыворотки, как ионный обмен.

Объекты и методы исследования

В лаборатории оборудования и технологий молочноконсервного производства РУП «Институт мясо-молочной промышленности» был проведен ряд экспериментов на установках нанофильтрации и электродиализа EDR-Z/10 и EDR-Y/50 (компания АО «Мега») с различными видами сыворотки (творожной, подсырной, казеиновой) до уровня 50, 70, 90 %. Сыворотку предварительно сгущали на установке нанофильтрации до содержания сухих веществ 17–20 %. В течение процесса из сырья удаляли соли и молочную кислоту, тем самым изменяя его минеральный состав и физико-химические показатели.

В исследуемых образцах сыворотки контролировали кислотность, удельную электропроводность, массовую долю сухих веществ, массовую долю золы в сухом веществе.

Результаты исследований

Обобщенные данные физико-химических показателей исходного сырья и деминерализованной сладкой и кислой видов сывороток представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Физико-химические показатели сыворотки

Показатели	Сыворотка творожная				Сыворотка подсырная					Сыворотка казеиновая			
	исх.	конц. НФ	конц. ДМ 50 %	конц. ДМ 70 %	исх.	конц. НФ	конц. ДМ 50 %	конц. ДМ 70 %	конц. ДМ 90 %	исх.	конц. НФ	конц. ДМ 50 %	конц. ДМ 70 %
Активная кислотность, ед. рН	4,37	4,61	6,52	6,46	6,36	6,35	6,33	6,32	6,32	4,42	4,46	6,57	6,55
Титруемая кислотность, °Т	52	115,0	21,0	16,0	11	36,0	20,0	20,0	18,5	62	161,0	21,0	18,0
Массовая доля сухих веществ, %	6,0	16,6	14,5	15,0	6,1	18,0	16,1	17,0	16,9	6,0	18,0	16,0	16,8
Удельная электропроводность, мСм/см	8,72	10,20	3,66	2,53	5,43	6,79	2,78	2,00	0,86	7,56	11,09	3,62	2,56
Массовая доля золы в сухом веществе, %	10,4	7,60	3,58	1,97	7,0	5,61	2,84	1,33	0,32	8,16	6,65	2,83	1,90
Степень деминерализации, %	–	26,9	52,9	74,0	–	19,9	49,4	76,3	94,3	–	18,5	57,4	71,4

Из таблицы 1 видно, что применение нанофильтрации позволяет сконцентрировать молочную сыворотку, что упрощает процесс ее дальнейшей обработки, кроме того происходит частичное удаление минеральных солей до уровня деминерализации 20–25 % и молочной кислоты, о чем косвенно свидетельствует увеличение показателя рН. Процесс электродиализа позволяет снизить титруемую кислотность до 90 % по отношению к сыворотке, сконцентрированной на установке нанофильтрации, что положительно влияет на качество сырья. Уменьшение показателя удельной электропроводности свидетельствует о степени перехода катионов и анионов солей из продукта в концентрат. При этом изменяются физико-химические и органолептические показатели молочного сырья, что дает возможность применять кислые виды сыворотки при производстве продуктов детского и функционального питания. Кроме того, в результате деминерализации уменьшается относительное содержание золы, что позволяет из такого сырья вырабатывать пищевые продукты со сбалансированным минеральным составом.

Однако процесс электродиализа не дает возможности в полной мере удалить фосфатсодержащие анионы, которые при тепловой обработке совместно с белком и ионами кальция образуют нерастворимый осадок на стенках теплообменных аппаратов,

тем самым значительно снижая производительность установок. Данную задачу позволяет решить процесс ионного обмена, который можно применять как самостоятельно, так и в комплексе с электродиализом.

Ионообменный процесс задействует смолы, адсорбирующие минеральные вещества из растворов в обмен на другие типы ионов и позволяет провести деминерализацию до уровня 90–99 %.

Данный процесс позволяет извлекать и утилизировать широкий спектр загрязняющих веществ: тяжелые металлы, хром, никель, фосфаты, нитраты и нитриты, поверхностно-активные вещества (ПАВ), цианистые соединения, радиоактивные вещества и др., что в конечном итоге позволит получить высококачественный продукт.

В рамках программы ГПНИ «Инновационные исследования в АПК» в лаборатории оборудования и технологий молочноконсервного производства РУП «Институт мясо-молочной промышленности» был разработан экспериментальный образец установки ионного обмена для деминерализации молочного сырья, внешний вид которого представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Установка ионного обмена

Установка состоит из одной линии, которая включает катионообменную и анионообменную колонны. Они обеспечивают глубокую деминерализацию молочного сырья. В качестве фильтра применяется ионообменная смола. Молочное сырье последовательно циркулирует через обе колонны и на выходе получается продукт с измененными органолептическими и физико-химическими показателями.

Принцип ионного обмена заключается в том, что при определенных условиях между твердым телом (ионитом) и раствором, содержащим нежелательные примеси, происходит обмен ионов, в результате которого твердое тело сорбирует для основного производства.

Иониты – это нерастворимые высокомолекулярные вещества, которые благодаря наличию в них специальных функциональных групп способны к реакциям ионного обмена. Иначе говоря, иониты способны поглощать из раствора положительные или отрицательные ионы в обмен на эквивалентные количества других ионов, содержащихся

в ионите, имеющих заряд того же знака. Они состоят из каркаса, имеющего положительный или отрицательный заряд, и ионогенных групп. Подвижные ионы этих групп способны обмениваться на ионы раствора того же заряда.

В зависимости от заряда иониты классифицируют на катиониты (отрицательный заряд), аниониты (положительный заряд) и амфолиты, содержащие в составе катионы (H^+) и аниониты (OH^-). Каждый ионит характеризуется обменной емкостью, т.е. количеством ионов, способных к обмену. Обменная емкость является постоянной для данного ионита и определяется плотностью заряда каркаса.

Ионитами могут быть как природные вещества, так и синтетические. К природным неорганическим ионитам относятся следующие вещества: цеолиты, глинистые материалы, полевые шпаты, слюды и др.

Ионообменная способность смол обуславливается наличием активных групп, закрепленных на каркасе высокомолекулярных соединений. С электрохимической точки зрения ионит представляет собой нерастворимый поливалентный ион с отрицательным или положительным зарядом, окруженный подвижными ионами противоположного заряда. Ионит, имеющий на высокомолекулярном каркасе фиксированные поливалентные анионы, называют катионитом. В анионитах фиксированными ионами являются поливалентные катионы.

Катионообменные смолы являются высокополимерными нерастворимыми кислотами, а анионообменные смолы – высокополимерными нерастворимыми основаниями.

Процесс обмена ионов между ионитом и раствором электролита обуславливается проникновением ионов из раствора внутрь ионита и обратно. Этот процесс подчиняется законам диффузии. Например, если катионит, имеющий подвижные ионы натрия, опустить в жесткую воду, содержащую кальций, магний, то кальций и магний будут диффундировать из раствора в ионит, а натрий из ионита в раствор. Кальций и магний займут место вытесненного натрия на ионите, а натрий – место магния и кальция в растворе. Аналогичная картина наблюдается и при контакте анионита с раствором, содержащим способные к обмену анионы.

После прохождения через обе колонки с ионообменниками эффективность деминерализации молочного сырья в зависимости от его вида составляет 90–99 %.

Процесс ионного обмена обратим, т.е. поглощенные ионитом ионы легко можно перевести обратно в раствор, что имеет исключительно большое практическое значение, в частности при производстве молочных продуктов. Ионный обмен сходен с адсорбцией в том отношении, что и здесь имеет место поглощение растворенного вещества твердым телом. Характерным различием адсорбции и ионного обмена является то, что ионный обмен представляет собой стехиометрическое замещение: в обмен на каждый эквивалент одного иона, поглощенного из раствора, ионит отдает в раствор один эквивалент другого иона с зарядом того же знака.

Недостатком применения ионного обмена является то, что смолы имеют ограниченную емкость, поэтому, когда они полностью насыщены, из них необходимо удалить все адсорбированные минеральные вещества и восстановить перед следующим использованием, т.е. провести регенерацию, а это связано с дополнительными энергетическими и материальными затратами.

Однако вследствие высокого содержания солей в молочной сыворотке возникает необходимость в частой регенерации ионообменных колонок, в результате чего происходит разбавление обессоливаемого продукта, процесс замедляется и становится менее рентабельным. Обессоливать сыворотку ионообменными смолами целесообразно лишь после доведения содержания солей до 0,5 г/л, т.е. до нижнего предела, достигаемого при электродиализном обессоливании. Если требуется высокая степень обессоливания молочного сырья, то сначала рекомендуется применять электродиализное обессоливание, а затем обессоливание с помощью ионообменных смол [1].

Выводы

Применение рассмотренных селективных методов позволяет провести деминерализацию молочной сыворотки до необходимой степени с целью повышения качественных показателей готовых продуктов.

Использование нанофильтрации позволяет сконцентрировать молочную сыворотку до 18–20 %, что упрощает процесс ее дальнейшей обработки, кроме того происходит частичное удаление минеральных солей до уровня деминерализации 20–25 %. Процесс электродиализа позволяет снизить титруемую кислотность до 90 % по отношению к сыворотке, сконцентрированной на установке нанофильтрации, установить необходимые рН молочной сыворотки.

Процесс электродиализа совместно с процессом нанофильтрации позволяет существенно повысить эффективность производства за счет возможности переработки кислых видов сыворотки и повышения качества и конкурентоспособности готовой продукции.

Ионный обмен является весьма эффективным способом деминерализации молочного сырья, однако в силу имеющихся недостатков целесообразно его сочетание с электродиализом и нанофильтрацией, так как это является экономически более выгодным и позволяет получить особо чистый продукт.

Библиографический список

1. Липатов Н.Н., Марьин В.А., Фетисов Е.А. Мембранные методы разделения молока и молочных продуктов. – М. : Пищевая промышленность, 1976. – 167 с.

ПРИМЕНЕНИЕ ОПТИМИЗИРОВАННЫХ МЕТОДОВ КОЛИЧЕСТВЕННОГО ВЫЯВЛЕНИЯ МИКРООРГАНИЗМОВ В ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТАХ И НАПИТКАХ

Егорова З.Е.*, Никитенко А.Н., Стасевич О.В., Шуниборова Т.И.

*Учреждение образования «Белорусский государственный технологический университет», Беларусь,
e-mail: egorovaze@tut.by*

** Автор, с которым следует вести переписку*

Аннотация

Данная работа посвящена использованию более современных микробиологических методов в исследованиях мясных и растительных продуктов, а также напитков. Объектами изучения были пищевые продукты (колбасные изделия, мясной фарш, холодец, мясной рулет, картофельные и яблочные чипсы, продукция кондитерской и мукомольной промышленности), безалкогольные напитки, минеральная и питьевая вода, сахарный сироп. Микробиологические показатели определяли традиционными методами и с помощью подложек «Rida Count» и чашек «Compact Dry». Результаты сравнительных испытаний показали возможность применения оптимизированных микробиологических методов для контроля пищевых продуктов и напитков, а также необходимость подтверждения их валидности.

USING MODERN QUANTITATIVE MICROBIOLOGICAL METHODS TESTING OF FOOD AND DRINKS

Yegorova Z.Y.*, Nikitenko A.N., Stasevich O.V., Shuniborova T.I.

*Belarusian State Technological University, Belarus,
e-mail: egorovaze@tut.by*

**Corresponding author*

Abstract

This work is about using more modern microbiological methods testing meat and vegetable food and drinks. The subjects of study were food (sausage, minced meat, jellied minced meat, beef-rolls, potatoes and apples chips, candy, flour), soft drinks, mineral and drinking water, sugar syrup. We studied microbiological indexes by traditional methods and by plates «Rida Count» and «Compact Dry». The comparative tests were shown possibility using new microbiological methods for inspection food and drinks, and the validation is necessary for it.

Введение

В соответствии с законодательством Республики Беларусь, Европейского Союза и рекомендациями ФАО/ВОЗ система мониторинга безопасности пищевой продукции на перерабатывающих предприятиях должна основываться на принципах НАССР [1]. В связи с этим, особое значение приобретает контроль и оценка санитарно-гигиенических показателей сырья, полуфабрикатов и готовой продукции, выпускаемой предприятиями различных отраслей пищевой промышленности [2]. Традиционно такой вид мониторинга основывается на результатах, полученных классическими микробиологическими методами. Однако длительность анализа и его высокая стоимость делают практически невозможным их применение в современных системах мониторинга, призванных обеспечить своевременное реагирование на возникшее отклонение от заданных требований.

В настоящее время предприятия пищевой промышленности и органы государственного контроля нуждаются в быстром, надежном и удобном методе проведения микробиологического контроля сырья и выпускаемой продукции. Использование традиционных методов микробиологического контроля требует значительных затрат вре-

мени, расхода электроэнергии, наличия дорогостоящих питательных сред, посуды и спецоборудования. Ускоренный микробиологический контроль может быть произведен с помощью готовых микробиологических подложек (например «Rida Count») [3], а также готовой к использованию лиофилизированной среды, нанесенной на тканевую (сетчатую) основу (например, «Compact Dry»), которые являются современной альтернативой традиционным чашкам Петри. Использование таких ускоренных методов позволяет получить результат исследований уже через сутки [3], в отличие от 3–5 суток по классическому методу.

Как показала международная практика, методы микробиологического контроля с использованием подложек и чашек «Compact Dry» отличаются высокой скоростью, хорошей воспроизводимостью, высокой чувствительностью и являются более удобными по сравнению с классическими микробиологическими методами. Однако в настоящее время в нашей стране нормативно-методическая база по их применению разработана недостаточно. Поэтому экспериментальные исследования в данной области являются актуальными и имеют практическое значение.

Учитывая выше изложенное, целью нашей работы было определение возможности применения оптимизированных методов микробиологического контроля в производстве пищевых продуктов и напитков.

Объекты и методы исследования

Объектами исследований были:

- продукты и полуфабрикаты мясные, вспомогательные материалы (яичный порошок);
- продукты растительного происхождения (мучная смесь «Оладьи по-домашнему»; грильяж «Минский» в упаковке и без нее; чипсы картофельные «Белорусские»; чипсы яблочные);
- безалкогольные напитки, питьевая и минеральная вода.

В объектах исследования определяли следующие микробиологические показатели (табл. 1).

Таблица 1 – Предмет исследований

Объект исследований	Микробиологические показатели
Колбасные изделия	КМАФАнМ; <i>E. coli</i> ; <i>Salmonella</i> ; <i>S. aureus</i> .
Продукты из свинины	
Фарш мясной	
Яичный порошок	
Мучная смесь «Оладьи по-домашнему»	КМАФАнМ; БГКП; <i>Salmonella</i> ; Плесени; Дрожжи.
Грильяж «Минский»	
Чипсы картофельные «Белорусские»	
Чипсы яблочные	
Безалкогольные напитки	КМАФАнМ; БГКП; Плесени; Дрожжи.
Питьевая бутилированная вода	
Минеральная бутилированная вода	
Сахарный сироп	КМАФАнМ; Плесени; Дрожжи.

Для определения микробиологических показателей применяли стандартизированные методы (ГОСТ 21237-75, ГОСТ 31199-2003, ГОСТ 9958-81, ГОСТ 30712-2001),

а также готовые микробиологические подложки серии «Rida Count» (Rida Count Total, Rida Count Coliform, Rida Count E. coli, Rida Count Yeast & Mould Rapid) [3] и чашки с лиофилизированной средой «Compact Dry» (Compact Dry TC, Compact Dry EC, Compact Dry CF, Compact Dry YM, Compact Dry SA, Compact Dry SL).

Результаты исследований

Результаты исследований микробиоты мясных продуктов и полуфабрикатов традиционным и ускоренными микробиологическими методами представлены в таблице 2.

Как видно из представленных в таблице 2 данных, наилучшая сходимость результатов испытаний по показателю «Количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов», проведенных всеми тремя методами была получена при исследовании сосисок, полуфабрикатов (фарш «Неманский») и яичного порошка. Получение более разбросанных данных для других объектов исследования может быть обусловлено специфической реакцией компонентов готовых питательных сред на пищевые добавки, которые применяются при производстве колбас и варенокопченых продуктов из свинины. Это указывает на возможность установления ограничений в области применения оптимизированных методов микробиологического контроля, что требует проведения дополнительных исследований.

Таблица 2 – Сравнительные данные микробиологических исследований вспомогательного сырья, мясных продуктов и полуфабрикатов*

Объект исследования	КМАФАнМ, КОЕ/г		
	Микробиологические методы		
	по ТНПА	с применением	
		подложек «Rida Count»	чашек «Compact Dry»
Сосиски «К завтраку»	$1,1 \times 10^3$	$6,5 \times 10^3$	$2,9 \times 10^3$
Сосиски «Элитные»	9×10	$1,8 \times 10^2$	$1,8 \times 10^2$
Сосиски «Крепыш»	$1,8 \times 10^2$	$1,8 \times 10^2$	$1,8 \times 10^2$
Колбаса «Русская люкс»	$2,5 \times 10^3$	$4,5 \times 10^2$	$2,7 \times 10^2$
Сардельки «Баварские белые»	$1,5 \times 10^4$	$1,5 \times 10^3$	$3,6 \times 10^2$
Деликатес «Белорусский»	$2,2 \times 10^4$	$1,8 \times 10^4$	$> 2 \times 10^4$
Кумпячок «Венецианский»	$> 1,8 \times 10^4$	$> 2,2 \times 10^5$	$> 8,4 \times 10^4$
Фарш «Неманский»	$> 5 \times 10^4$	$1,6 \times 10^4$	$1,2 \times 10^4$
Яичный порошок	$1,7 \times 10^5$	$2,6 \times 10^5$	$9,1 \times 10^4$
Примечание – * – Все остальные микроорганизмы (<i>E. coli</i> , <i>S. aureus</i> , <i>Salmonella</i>) не были обнаружены в исследуемых мясных продуктах ни одним из методов испытаний			

Результаты исследования изменения микробиоты яблочных и картофельных чипсов, мучной смеси, грильяжа с использованием классических методов, а также с применением подложек «Rida Count» и сухих сред «Compact Dry» представлены в таблице 3.

Как видно из данных таблицы 3, результаты исследований мучной смеси и грильяжа в упаковке, полученные с помощью экспресс-методов, хорошо согласуются с результатами, полученными классическими методами. Вместе с тем, при исследовании других продуктов, в частности имеющих низкую степень обсемененности микроорганизмами, наблюдалось расхождение между полученными результатами в один-два порядка. Это указывает на необходимость проведения валидации оптимизированных методов микробиологического контроля.

Результаты сравнительных исследований микробиоты питьевой воды и безалкогольных напитков представлены в таблице 4.

Таблица 3 – Результаты исследований продуктов растительного происхождения*

Объекты исследований	Метод контроля		
	по ТНПА	с применением	
		подложек «Rida Count»	чашек «Compact Dry»
КМАФАнМ, КОЕ/г			
Яблочные чипсы	$1,0 \cdot 10^3$	$1,6 \cdot 10^4$	$2,0 \cdot 10^4$
Картофельные чипсы	$4,3 \cdot 10^1$	$< 1,0 \cdot 10^0$	$< 1,0 \cdot 10^0$
Мучная смесь «Оладьи по-домашнему»	$6,6 \cdot 10^3$	$5,7 \cdot 10^3$	$7,9 \cdot 10^3$
Грильяз «Минский» в упаковке	$< 4,0 \cdot 10^1$	$< 4,0 \cdot 10^1$	$< 4,0 \cdot 10^1$
Грильяз «Минский» без упаковки	$< 4,0 \cdot 10^1$	$< 0,1$	$< 0,1$
Дрожжи и плесневые грибы, КОЕ/г			
Яблочные чипсы	$1,5 \cdot 10^2$	$1,7 \cdot 10^2$	$1,6 \cdot 10^2$
Картофельные чипсы	$1,6 \cdot 10^1$	$1,1 \cdot 10^2$	$1,0 \cdot 10^1$
Примечание – * – Все остальные микроорганизмы (БГКП, <i>Salmonella</i>) не были обнаружены в исследуемых продуктах ни одним из методов испытаний			

Таблица 4 – Результаты исследования безалкогольной продукции *

Объекты исследования **	Количество микроорганизмов, КОЕ/см ³					
	Микробиологические методы					
	по ТНПА		с применением			
	Общее	Дрожжей и плесеней	подложек «Rida Count»		чашек «Compact Dry»	
Общее			Дрожжей и плесеней	Общее	Дрожжей и плесеней	
Родниковая вода (земляника)	0	2	0	1	0	2
Тархун	0	5	0	4	0	3
Грейпфрут	$7,4 \times 10^1$	0	0	0	0	0
Апельсин	$6,4 \times 10^1$	0	0	0	0	0
Питьевая вода негазированная «Кстати»	6	0	3	0	8	0
Минеральная вода газированная «Кстати»	2	0	1	0	2	0
Примечания 1 – * – Бактерии группы кишечных палочек не были обнаружены во всех объектах исследования ни одним из используемых методов. 2 – ** – В безалкогольных напитках серий «Фонтана» и «Соччи», Кола, сахарном сиропе мезофильные аэробные и факультативно-анаэробные микроорганизмы, плесени и дрожжи не были выявлены ни одним из используемых методов.						

Анализируя данные, приведенные в таблице 4, можно говорить о приемлемой чувствительности оптимизированных методов по отношению к стандартизированным методам контроля. Исключение составляют результаты микробиологических испытаний безалкогольных напитков «Грейпфрут» и «Апельсин» по количеству МАФАнМ, проведенных стандартным и оптимизированными методами (табл. 4). Полученное несовпадение ОМЧ в одних и тех же пробах безалкогольных напитков указывает на необходимость дополнительных исследований в данном направлении.

Выводы

Результаты проведенного анализа научно-технической литературы в области микробиологического контроля пищевой продукции, а также собственных исследований позволили сделать следующие выводы:

- оптимизированные микробиологические методы контроля пищевых продуктов в определенной степени минимизируют недостатки стандартизированных методов, влияющие на достоверность и воспроизводимость получаемых результатов;
- приемлемая сходимость результатов микробиологического контроля стандартизированным и оптимизированными методами была получена для большинства пищевых продуктов;
- предполагается возможное взаимодействие компонентов сухих питательных сред, нанесенных на подложки «Rida Count» и чашки «Compact Dry», с технологическими добавками, применяемыми при производстве некоторых пищевых продуктов, что приводит к ингибированию роста некоторых видов микроорганизмов;
- готовые микробиологические подложки «Rida Count» и чашки с лиофилизированной средой «Compact Dry» могут быть использованы пищевыми предприятиями для осуществления микробиологического контроля сырья, полуфабрикатов и выпускаемой продукции, однако необходимы дополнительные исследования по подтверждению их валидности.

Библиографический список

1. Reij, N.W. Recontamination as a source of pathogens in processed foods / N.W. Reij, E.D. Den Aantrekker // International Journal of Food Microbiology. – 2004. – 91. – P. 1–11.
2. Stringer, M. Food Safety Objectives – Role in Microbiological Food Safety Management: Summary report of a Workshop held in April 2003 / M. Stringer // ILSI Europe Report Series. – Brussels : ILSI Press, 2001. – 40 p.
3. Оптимизированные методы количественного выявления санитарно-показательных и патогенных микроорганизмов: инструкция по применению [Текст] / Н.Д. Коломиец, О.В. Тонко, Н.Н. Левшина, О.В. Волохович. – утв. Главным государственным санитарным врачом Республики Беларусь 19.03.2010 г., регистрационный № 074-0210. Минск, 2010. – 11 с.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЦВЕТА МАКАРОННЫХ ИЗДЕЛИЙ НА КОЛЛОРИМЕТРЕ CONIKA MINOLTA

Казеннова Н.К.*, Шнейдер Д.В.

*ООО «Макарон-Сервис», Россия,
e-mail: lab@makaroninfo.ru*

** Автор, с которым следует вести переписку*

Аннотация

Статья посвящена разработке метода оценки цвета макаронных изделий на колориметре Conika Minolta. Определена фракция макаронных изделий, которая дает наиболее близкую оценку цвета макаронных изделий к оценке цвета разложенных макаронных изделий и определены метрологические характеристики метода.

ESTIMATION OF COLOR ON CONIKA MINOLTA

Kazenova N.K.*, Shneyder D.V.

*Makaron-Servis Ltd., Russia,
e-mail: lab@makaroninfo.ru*

**Corresponding author*

Abstract

Article is devoted working out of a method of an estimation of color on colorimeter Conika Minolta, The fraction of pasta which states the closest estimation of color of pasta to an estimation of color of the spread out pasta is defined and metrological characteristics of a method are defined.

Введение

Отечественные производители макаронных изделий, производящие свою продукцию одинакового формата на различном технологическом оборудовании и различных площадках, заинтересованы в наличие объективного метода оценки цвета макаронных изделий с целью получения продукции стабильного качества. При этом уделяется особое внимание одинаковому восприятию цвета. Оценка цвета макаронных изделий учитывает наличие или отсутствие желтого цвета и чистоту тона изделий, наличие или отсутствие коричневого или серого оттенка [1, 2]. Чистота тона обусловлена наличием пигментов (каротиноидов, антоцианов, флавоноидов), зольностью, технологическими параметрами производства макаронных изделий (замеса, прессования и сушки) [4]. В России известен метод определения цвета макаронных изделий на фотометре ФМШ – 56М, разработанный Медведевым Г.М. Однако, этот фотометр в настоящее время уже не производится. За рубежом для оценки цвета макаронных изделий успешно используется колориметр Conika Minolta. Но единой методики, которая бы позволяла оценивать цвет макаронных изделий всех форм и размеров не существует. Известен метод Walsh D.E [3] оценки цвета макаронных изделий разложенных ровным слоем на горизонтальной поверхности, которые имеют форму простой трубки, вермишели или лапши. Но по этому методу определить цвет макаронных изделий более сложной конфигурации, такой как бантики, гребешки и д.т. невозможно. В этой связи настоящая работа проводилась с целью разработки метода оценки цвета макаронных изделий на колориметре Konica Minolta. Исследования выполняли на базе испытательной лаборатории макаронного производства ООО «Макарон Сервис», аккредитованной в системе ГОСТ Р.

Объекты и методы исследования

Для реализации поставленной цели использовали макаронные изделия группы А и В разных производителей. Лист шифровки образцов приведен в таблице 1. Работу проводили по следующим этапам:

- проводили органолептическую и сенсорную оценку цвета макаронных изделий;
- определяли цветовые показатели макаронных изделий при различных пробоподготовках и выбирали фракцию размолотых макаронных изделий дающую наиболее близкую оценку к оценке разложенных макаронных изделий;
- рассчитывали метрологические характеристики метода определения цвета макаронных изделий на колориметре Conika Minolta.

Цвет макаронных изделий оценивали по органолептическим и сенсорным характеристикам, на колориметре Konica Minolta в системе Lab и на фотометре ФМШ – 56 М по белому (Б), желтому (Ж) и коричневому (Кор) составным цветам цвета. Органолептическую оценку цвета макаронных изделий проводили по ГОСТ Р 52377. Сенсорную оценку макаронных изделий проводили в соответствии с ИСО 6658:2005 методом начисления баллов. Цвет разложенных макаронных изделий определяли по методике, изложенной в [3], а на фотометре ФМШ-56М по методике, изложенной в [2]. Математическую обработку экспериментальных данных проводили в программе STATISTIKA 6.

Таблица 1 – Лист шифровки образцов

Номер образца	Производитель	Группа	Сорт	Вид изделия
1	Макфа	А	в/с	вермишель длинная
2а	Америя	А	в/с	букатини
5а	Омская макаронная фабрика	А	Второй /сорт	спагетти
8	Америя	А	в/с	соломка №5
19	Америя	В	в/с	лапша
20	Divella	А	в/с	феттучине
24	Fazion	Не указано		феттучини
26	Pasta Zara	А	в/с	spaghettoni
27а	3glocken	Не указано		спагетти
32	Омская макаронная фабрика	А	в/с	спагетти

Результаты исследований

Проводя сенсорную оценку цвета макаронные изделия оценивали по следующим цветам: янтарно – желтый, коричневый, серый. Янтарно – желтый цвет макаронных изделий, без каких либо дефектов оценивали в десять баллов. За присутствие в макаронных изделиях коричневого и серого цветов из десяти баллов вычитали присвоенные баллы коричневому и серому цвету по следующей шкале: 1 – не выраженный; 2 – слабо выраженный; 3 – выраженный; 4 – сильно выраженный; 5 – очень сильно выраженный. После вычета всех присвоенных баллов макаронные изделия получили оценку цвета.

Для определения цветовых показателей макаронных изделий на колориметре Konica Minolta образцы макаронных изделий в количестве 50 грамм размалывали на мельнице и просеивали на лабораторном рассеве У1 – ЕРЛ – 10, в течение пяти минут через сита: 1 мм, 0,5 мм, 0,27 мм, выделяя следующие фракции: – проход с сита 1 мм и сход с сита 0,5 мм; – проход с сита 0,5 мм и сход с сита 0,27 мм; – проход с сита 1 мм и сход с сита 0,27 мм; – проход с сита 1 мм (без отсева мелкой фракции). Цветовые показатели определяли на колориметре Conika Minolta у каждой фракции макаронных изделий и у разложенных тонким слоем. Органолептическая оценка отобранных образцов приведена в таблице 2, а сенсорная характеристика на рисунке 1.

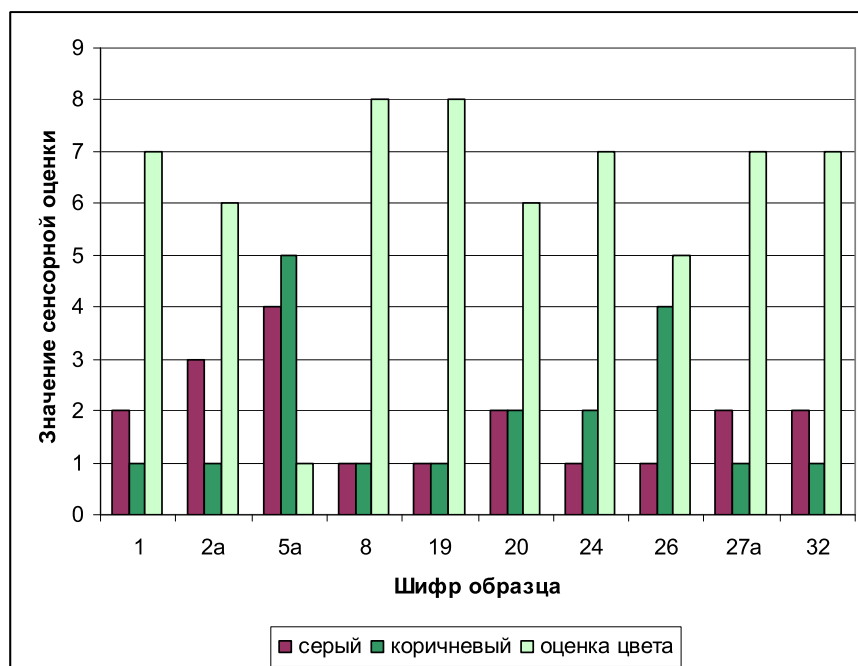


Рисунок 1 – Сенсорная характеристика макаронных изделий

Таблица 2 – Органолептическая оценка цвета макаронных изделий

Номер образца	Описание цвета изделий
1	Желтый со слабо выраженным серым оттенком, большое количество темных крапин
2a	Желтый цвет с выраженным серым оттенком, большое количество темных вкраплений
5a	Серо-коричневый, с небольшим количеством темных вкраплений
8	Светло – желтый, с белыми вкраплениями
19	Светло – желтые, с белыми вкраплениями.
20	Желтые с выжженным серо-коричневым оттенком и с темными и белыми вкраплениями
24	Темно-желтый с белыми вкраплениями
26	Желто – оранжевый с серым оттенком с большим количеством темных вкраплений
27a	Желтые с серым оттенком и с большим количеством темных вкраплений и следы непромеса
32	Матово-желтый с небольшим количеством темных вкраплений

Как видно из полученных экспериментальных данных появление коричневого или серого оттенка цвета макаронных изделий снижает оценку цвета. Образец 5a имеет самую низкую оценку цвета – 1 балл. Он характеризовался как «Серо-коричневый, с небольшим количеством темных вкраплений». За коричневый цвет в образце было начислено 4 балла, за серый цвет было начислено 5 баллов. Самую высокую оценку по сенсорным характеристикам получили образцы 8, 19, 24. Они характеризовались как «светло – желтые, с белыми вкраплениями». Таким образом, можно сделать вывод, что белые вкрапления в меньшей степени снижают сенсорную оценку цвета макаронных изделий, чем темные включения и серый оттенок. Оценка серого цвета образца 32 в 2 балла объясняется тем, что эта продукция была выработана на бронзовой матрице и имела шероховатую поверхность.

При инструментальной оценке цвета макаронных изделий на колориметре Conika Minolta стояла задача выбрать именно ту фракцию размолотых макаронных изделий, которая имела бы наиболее близкие значения с разложенными ровным слоем макаронными

изделиями. Т.е. минимальную разницу в значениях Lab. Проанализировав полученные данные, было установлено, что в большинстве случаев более близкое значение у цветового показателя L* к цветовому показателю L* разложенных ровным слоем макаронных изделий было у фракции «проход с сита 1 мм и сход с сита 0,5 мм», а затем у фракции «проход с сита 1 мм и сход с сита № 27», а наиболее близкие значения у цветовых показателей a* и b* у фракции «проход с сита 1 мм и сход с сита № 27». Таким образом, для дальнейшей работы нами была выбрана фракция «проход с сита 1 мм и сход с сита № 27».

Далее был проведен корреляционный анализ сенсорной оценки цвета макаронных изделий и оценки цвета макаронных изделий на колориметре Conika Minolta. Корреляционный анализ экспериментальных данных показал высокую корреляционную зависимость между цветовыми характеристиками L* и a*. Корреляционной зависимости между сенсорными характеристиками цвета и показателем b* выявлено не было, т.к. цвет изделий принимался изначально за желтый, и сенсорные характеристики не показывали изменения желтого цвета.

Таблица 3 – Корреляционный анализ сенсорной оценки цвета макаронных изделий и показателей цвета Lab

	серый	коричневый	оценка цвета
L*	-0,76	-0,74	0,89
a*	0,68	0,85	-0,93
b*	-0,15	0,33	-0,18

Для расчета метрологических характеристик метода определения цвета макаронных изделий на колориметре Conika Minolta. Проводили измерение цвета макаронных изделий размолотых на лабораторной мельнице. Отбирали фракцию «проход с сита 1 мм и сход с сита № 27». Измерения проводили на десяти образцах макаронных изделий в десятикратной повторности. Метрологические характеристики метода оценки цвета макаронных изделий на колориметре Conika Minolta сравнивали с метрологическими характеристиками метода определения цвета макаронных изделий на фотометре ФМШ – 56М. Метрологические характеристики двух методов приведены на рисунке 2.

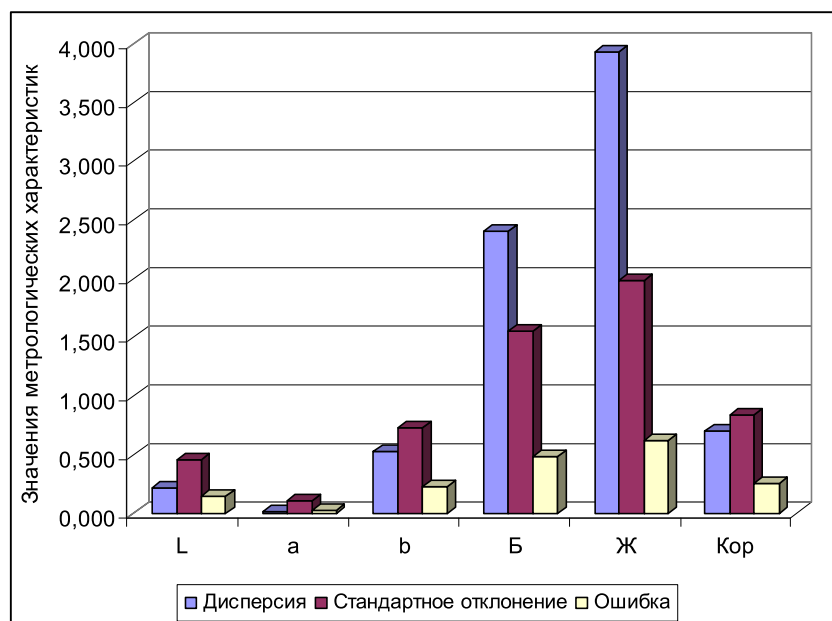


Рисунок 2 – Метрологические характеристики методов определения цвета макаронных изделий на колориметре Conika Minolta и фотометре ФМШ – 56М

Как видно из данных, приведенных на рисунке 2, метод определения цвета макаронных изделий на колориметре Conika Minolta является более точным по сравнению с методом определения цвета на фотометре ФМШ – 56М, т.к. характеризуется меньшей дисперсией, стандартным отклонением и ошибкой.

Таким образом, определена фракция макаронных изделий «проход с сита 1 мм и сход с сита № 27», которая дает наиболее близкую оценку цвета макаронных изделий к оценке цвета разложенных ровным слоем макаронных изделий и определены метрологические характеристики метода.

Библиографический список

1. Буров, Л. А. Липоксигеназа, каротиноиды и цвет макаронных изделий [Текст] / Л. А. Буров, Г. М. Медведев, А. Илиас // Хлебопекарная и кондитерская промышленность. – 1974. – № 11. – С. 25–26.
2. Казеннова Н.К. Формирование качества макаронных изделий [Текст] / Н.К. Казеннова, Д.В. Шнейдер, Т.Б. Цыганова. – М. : ДеЛи принт, 2009. – 100 с.
3. WALSH. D.E., Macaroni Journal. Color determination of spaghetti. 52:(4) 20 (1970).
4. Wheeler E.L., Wallace J.M. Self-catalyzed destruction of lipoxygenase in wheat mill fractions // Food Science and technology. – 1973. – № 6. – P. 205–208.

КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ТАБАЧНЫХ ЛИСТЬЕВ ПО СОДЕРЖАНИЮ НИКОТИНА В ПЕРИОД СОЗРЕВАНИЯ

Кандашкина И.Г.*, Белякова З.П., Громова Л.И.

*ГНУ Всероссийский научно-исследовательский институт табака, махорки и табачных изделий
Россельхозакадемии, Россия,
e-mail: agrostandart@mail.kuban.ru*

** Автор, с которым следует вести переписку*

Аннотация

Разработан инструментальный экспресс-метод относительного определения никотина в табаке. Метод предназначен для быстрого определения содержания никотина в свежесобранных листьях табака и может быть использован в селекционной работе для оперативного контроля содержания никотина по сортам табака, ломкам, степени зрелости листьев.

Предлагаемый объективный метод позволяет более точно выполнять исследования, обеспечивает возможность контроля качества свежесобранных листьев табака и повышение его эффективности в дополнение к органолептическим методам.

ABSTRACT QUALITY CONTROL OF TOBACCO LEAVES BY ESTIMATING NICOTINE CONTENT IN THE STAGE OF MATURING

Kandashkina I.G.*, Belyakova Z.P., Gromova L.I.

*Russian Research Institute of Tobacco, tobacco and tobacco products of
Russian Agricultural Academy, Russia,
e-mail: agrostandart@mail.kuban.ru*

**Corresponding author*

Abstract

Quick method for instrumental measuring the relative content of nicotine in tobacco is elaborated. Method is elaborated for quick measuring the nicotine content in fresh leaves and can be used in breeding for quick estimating the nicotine content depending on sort, position of the leaves on the stalk, and senescence of leaves.

Proposed method allows more accurate carrying the researches, controlling quality of fresh leaves and increasing its efficiency in addition to organoleptic methods.

Введение

Табачная промышленность производит табачные изделия в соответствии с требованиями Федерального Закона «Технический регламент на табачную продукцию», в котором установлены все действующие нормативы показателей безопасности сигарет [1]. Эти требования постоянно возрастают, что делает необходимым контроль качества и безопасности на каждом этапе производства курительных изделий.

Качество табачных изделий зависит от многих факторов, среди которых важное значение занимает исходное качество табачного сырья, используемого при составлении “мешек” курительных изделий. Для получения качественного сырья необходимым аспектом является соблюдение агро-технологических рекомендаций по выращиванию, уборке и последующей послеуборочной обработке табака. Именно при выполнении всех требований на каждом этапе производства табачного сырья создается возможность получения высокосортного сырья, сбалансированного по химическому составу, водным, технологическим, курительным и токсическим свойствам. В свою очередь, последние тесно связаны с накоплением никотина – показателя физиологической и вкусовой крепости табака. Поэто-

му определение содержания никотина в свежесобранных листьях табака и осуществление прогноза его количества в сырье необходимо и актуально.

До настоящего времени качество свежесобранных листьев табака определяли органолептически. Данный метод не является объективным и зависит только от квалификации специалистов. Все существующие методы определения содержания никотина были применимы только к высушенному сырью как готовому продукту для производства курительных изделий, требовали дорогостоящего оборудования значительных временных затрат [2]. В связи с этим необходимо наличие объективного инструментального метода для оценки изменения содержания никотина в период вегетации, уборки и при томлении табака.

Существует экспрессный индикаторный метод определения количественного содержания никотина в табачном сырье, дающий для производственных нужд информацию о том, превышает или не превышает это содержание какой-то регламентированный уровень [3, 4]. Однако метод не решает задачу определения содержания никотина в свежесобранных листьях.

Задачей работы является разработка системы контроля качества табачных листьев по содержанию никотина в период созревания посредством применения нового инструментального экспресс-метода.

Объекты и методы исследования

Объектом исследований служили свежесобранные листья табака низконикотинных и традиционных районированных сортов скелетной группы сортотипа Остролист. Контролем являлось высушенное и отферментированное табачное сырье тех же сортов табака.

Заготовку образцов табака и сырья проводили по методологии ГНУ ВНИИТТИ [5]. Товароведческую оценку и химический состав определяли по методикам и ГОСТам, принятым в табачной отрасли и новым экспрессным, разработанным в институте.

Результаты исследований

За основу при разработке такого метода определения никотина в свежесобранных листьях табака приняли индикаторный экспресс-метод определения никотина в табачном сырье [3].

Этот метод основан на цветной реакции никотина с реактивом Драгендорфа и количественной оценке его по реакции связывания кремневольфрамовой кислотой.

В ходе разработки новой методики применительно к свежесобранным листьям табака уточнили следующие вопросы: количество высечек, взятых из листьев в качестве пробы; объем приливаемого экстрагента; объем мезги, наносимой на индикаторную бумагу и др.

В прототипе экстракцию никотина из высушенного табака влажностью 5–6 % проводят дистиллированной водой. В свежесобранных листьях в этом нет необходимости, т.к. они состоят на 80 и более процентов из воды. Поэтому в предлагаемом способе не требуется экстракция никотина водой, а непосредственно сразу приливают реактив Драгендорфа для проявления цветной реакции. Это является существенным отличительным признаком, позволяющим определять содержание никотина в свежесобранных листьях табака.

В разработанном способе навеска анализируемого материала берется из свежесобранных листьев табака. Экстракцию образца проводят раствором реактива Драгендорфа. Последующее титрование осуществляют по одной капле 6 %-ного раствора кремневольфрамовой кислоты (КВК), причем объем каждой капли предварительно определен, а количество капель учитывают. При этом титрование считают законченным при полном исчезновении оранжево-красного окрашивания фильтровальной бумаги, а о содержании никотина в анализируемом образце судят по объему КВК ($V_{\text{КВК}}$), пошедшему на титрование, которое определяют по формуле:

$$V_{KBK} = V' * N ,$$

где V_{KBK} – общий объем раствора KBK, пошедшего на титрование, мл; V' – объем одной капли KBK используемой пипетки, мл; N – число капель KBK, пошедших на полное связывание никотина, штук.

Предлагаемый способ позволяет более точно выполнить анализ, т.к. применяется покапельное титрование с предварительно определенным объемом каждой капли.

Принято вести титрование до полного исчезновения оранжево-красного окрашивания фильтровальной бумаги, т.к. это свидетельствует об окончании реакции связывания никотина кремневольфрамовой кислотой.

В совокупности существенные признаки предлагаемого способа позволяют оперативно определять содержание никотина в клеточном соке свежесобранных табачных листьев и прогнозировать его содержание в сырье.

Сопоставительный анализ относительного содержания никотина в свежесобранных и высушенных табачных листьях одних и тех же сортов приводится в таблице 1.

Таблица 1 – Относительное содержание никотина в свежесобранных и высушенных табачных листьях

Относительное содержание никотина	Сорт табака	Ломка		Степень зрелости	
		нижняя	верхняя	недозрелое	полная техническая зрелость
Высушенный табак	Юбилейный	> 2 %	> 2 %	> 2 %	> 2 %
Свежесобранные листья табака (V_{KBK})		0,40	0,52	0,40	0,52
Высушенный табак	Остролист 36	< 2 %	< 2 %	< 2 %	< 2 %
Свежесобранные листья табака (V_{KBK})		0,15	0,24	0,19	0,26
Высушенный табак	Остролист 311	< 2 %	< 2 %	> 2 %	> 2 %
Свежесобранные листья табака (V_{KBK})		0,26	0,47	0,35	0,49
Высушенный табак	Остролист 316	< 2 %	< 2 %	< 2 %	< 2 %
Свежесобранные листья табака (V_{KBK})		0,18	0,27	0,18	0,27
Высушенный табак	Короткостебельный	< 2 %	< 2 %	< 2 %	< 2 %
Свежесобранные листья табака (V_{KBK})		0,12	0,18	0,11	0,18

Сравнивая данные, полученные в результате определения никотина в высушенном и свежесобранном табаке по разработанному способу, установили следующее: количественное определение никотина в табачной пыли находится в прямо пропорциональной зависимости с относительным определением никотина в свежесобранных листьях табака по объему KBK экспресс-способом. Чем больше никотина содержится в сорте табака, тем больший объем KBK расходуется на полное связывание никотина.

Количество никотина в сырье тех же сортов табака определяли также спектрофотометрическим методом с целью установления взаимосвязи между величиной этого показателя в собранном урожае и сырье как готовом продукте для производства сигарет. Выявленное различие между низконикотинными и традиционными сортами табака в содержании никотина в листьях при уборке сохраняется и в сырье после их сушки (табл. 2).

Данные, приведенные в таблице 2, свидетельствуют о существовании прямо пропорциональной зависимости между относительным содержанием никотина в свежесобранном листе и никотином в сырье.

Таблица 2 – Относительное содержание никотина в свежесобранных листьях табака (экспресс-метод) и табачном сырье (спектрофотометрический метод)

Сорт табака	Содержание никотина	
	относительное в свежесобранных листьях табака ($V_{\text{КВК}}$)	в табачном сырье, определенное спектрофотометрическим методом, %
Юбилейный	0,46	2,6
Остролист 36	0,21	1,0
Остролист 311	0,39	1,9
Остролист 316	0,20	0,8
Короткостебельный	0,15	0,7

Этот метод дает полное представление о содержании никотина в свежесобранных листьях табака при сравнительных определениях по сортам табака, степени зрелости листьев, ломкам, при томлении листьев и может быть использован для оперативного контроля содержания никотина по относительным показателям в НИР, особенно в селекционной работе.

Способ используется в лаборатории стандартизации и качества и других лабораториях ГНУ ВНИИТТИ Россельхозакадемии с 2005 года для исследований по селекции, физиологии растений, агротехнике и послепосевной обработке табака в период вегетации, уборки, а также при томлении табачных листьев [6].

Выводы

Для обеспечения возможности контроля качества свежесобранных листьев табака и повышения его эффективности в дополнение к органолептическим методам разработан инструментальный экспресс-метод относительного определения никотина в табаке.

Настоящим изобретением решается задача быстрого определения относительного содержания никотина в свежесобранных листьях табака при сравнительных определениях по сортам табака, ломкам, степени зрелости листьев.

Практическая значимость технологического решения подтверждена патентом РФ на изобретение № 2345357 “Способ определения содержания никотина в табаке”.

Библиографический список

1. Федеральный закон «Технический регламент на табачную продукцию» № 268-ФЗ от 26 декабря 2008 г.
2. Мохначев, И.Г. Методы анализа табака и табачного дыма / И.Г. Мохначев; ВИТИМ. – Краснодар, 1976. – 5 с. – Деп. в ВИНТИ, № 3378-76.
3. ОСТ 10-052-94 Стандарт отрасли. Метод экспрессного определения никотина в табачном сырье. – М. : Изд-во Минсельхозпрод России, 1994. – 14 с.
4. Кочеткова, С.К. Экспресс-метод определения никотина в табачном сырье и прогнозирование содержания никотина в дыме / С.К. Кочеткова, В.П. Писклов // Современное состояние табачной отрасли и усиление ее научного обеспечения в Российской Федерации и странах СНГ : матер. Межд. науч.-практ. конф. – Краснодар, 2000. – С. 282–291.
5. Дьячкин, И.И. Исследования по стандартизации табачного производства / И.И. Дьячкин, З.П. Белякова, А.В. Бурлакина // Развитие научных исследований в табачной отрасли. – Краснодар, 2004. – С. 203–233.
6. Патент на изобретение № 2345357. Способ определения содержания никотина в табаке / И.Г. Кандашкина, И.И. Дьячкин, З.П. Белякова и др. – № 2007127306; заявл. 16.07.2007; опубл. 27.01.2009, Бюл. № 3.

МЕТОДИКА ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ РЕОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ЗАМОРОЖЕННЫХ РАСТИТЕЛЬНЫХ ПРОДУКТОВ

Касьянов Г.И., Сязин И.Е.*

*ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный технологический университет», Россия,
e-mail: Isyazin@gmail.com*

** Автор, с которым следует вести переписку*

Аннотация

Предложен метод определения качества замороженных растительных продуктов на базе определения реологических характеристик. Показаны перспективы применения предлагаемой методики при оценке качества замороженных растительных продуктов.

THE DEFINITION METHOD OF RHEOLOGICAL CHARACTERISTICS OF FROZEN VEGETATIVE RAW MATERIALS

Kasyanov G.I., Syazin I.E.*

*Kuban State Technological University, Russia,
e-mail: Isyazin@gmail.com*

**Corresponding author*

Abstract

The definition method of frozen vegetative raw materials quality on the base of structurometer device has been suggested. The perspectives of the suggested method of frozen vegetative raw materials quality estimation have been represented.

Введение

Разработка новых методов холодильной обработки пищевого сырья, и в частности растительного, диктует условия нетривиального подхода к доказательству качества исходного продукта. Одним из важных показателей качества являются реологические характеристики.

Современные методы обработки пищевого сырья с помощью низкотемпературных сжиженных и сжатых газов обуславливают структурно-механическую деградацию продукта. Следствием этого является нарушение связи между биологически активными веществами и денатурация большей части химического состава продукта.

Проведен ряд исследований определения реологических характеристик замороженных растительных продуктов [1–2]. Недостатками существующего методического аппаратного анализа является сложность осуществления исследования, высокая погрешность измерений и трудность трактовки полученных данных при определении качества замороженного растительного продукта.

Объекты и методы исследования

На базе известного отечественного аппарата «Структурометр СТ-2» предложен метод определения реологических характеристик замороженных растительных продуктов.

Метод заключается в применении новых модифицированных деталей самого аппарата и методе анализа.

Индентор – наконечник держателя (насадка), предназначенный для измерения реологических (деформационных, структурных) характеристик при вдавливании (внед-

рении) в исследуемый продукт. В зависимости от назначения индентор имеет геометрические особенности, которые определяют алгоритм исследования.

Проведенные авторами исследования показали, что наилучшим индентором для определения реологических характеристик замороженных растительных продуктов является «индентор Блюма», прямое назначение которого – определение прочности продукта. Критериями качества выступали относительная погрешность измерения, эргономичность использования, обработка и трактовка результатов.

Инденторы «Конус» при анализе реологических характеристик замороженных растительных продуктов из-за специфики целевых алгоритмов имеют высокую погрешность.

Результаты исследований

Методика «Определение прочности замороженных растительных продуктов» предназначена для определения качества замороженных растительных продуктов на основе реологических характеристик.

Известно, что при быстром «шоковом» замораживании (сжиженными газами с температурой ниже $-70\text{ }^{\circ}\text{C}$) образуются мелкие кристаллы льда, которые незначительно нарушают тканевую структуру большинства мясного и рыбного сырья, в том числе в процессе дальнейшей сублимации.

Растительные продукты имеют высокое содержание влаги (в среднем около 85–90 %). После низкотемпературного консервирования растительные продукты из-за воздействия процесса кристаллообразования на нежные ткани теряют свои структурно-механические свойства. Ухудшение структурно-механических свойств обуславливает также денатурацию питательных веществ, что делает дальнейшую обработку растительных продуктов нецелесообразной.

С нашей точки зрения при использовании методики «Определение прочности замороженных растительных продуктов» необходимо соблюдать следующие основные правила:

– Анализ растительных продуктов на стадии товарной зрелости, по основным свойствам отвечающие требованиям ГОСТ. Т.е. к анализу допускаются целостные плоды, не пораженные вредителями, без видимых дефектов (потемнений, трещин, царапин), имеющие плотную консистенцию и т.д.

– Растительный продукт нарезается в поперечном сечении на кусочки равного диаметра толщиной 10 мм. Для анализа допускаются центральные слои плода или слои, которые находятся ближе к периферии с условием анализа кусочков такого же диаметра (второе – для единичного анализа партии продукции). Допускаются незначительные отклонения в диаметре нарезанных кусочках плода.

– Нарезанный кусочек плода должен плотно прилегать к столику. Индентор вплотную подводится к продукту.

Предлагаемая методика состоит в том, что индентор проходит расстояние 5 мм (при такой скорости внедрения 1 мм/сек). Это позволяет точнее определить прочность продукта за счет сжатия продукта в половину его толщины. При деформировании плода на 4 мм, анализ может не выявить изъян в центральном слое, а сжатие на 5 мм позволяет спрессовать продукт до пиковой точки. К тому же погрешность измерения при внедрении в продукт по экспериментальным данным может составлять до 0,2–0,3 мм. Дальнейшее сжатие (особенно более 6 мм) нецелесообразно по причине неинформативности и не нужных высоких нагрузках на чувствительные элементы прибора.

Диапазон измеряемых нагрузок «Структурометра СТ-2» колеблется в диапазоне до 5000 ± 5 г. В зависимости от химического состава (наличия сухих веществ и формы связи влаги) продукт будет иметь различную плотность и прочность, поэтому ось ор-

динат должна быть ограничена выше заданной градуировки усилия нагружения (не менее 6500 грамм), но не более в установленных пределах заводом-изготовителем в соответствии с безопасной эксплуатацией прибора. В этой связи заводу заводу-изготовителю необходимо увеличить диапазон нагрузок.

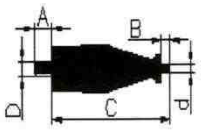

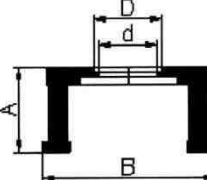

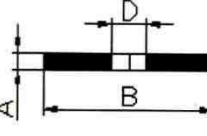

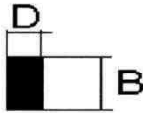

На рисунке 1 представлен предлагаемый график результатов определения реологических характеристик замороженных растительных продуктов.



Рисунок 1 – Примерный график результатов определения прочности замороженных растительных продуктов

В таблице представлены основные элементы структуромера для анализа прочности продукта [3].

Таблица – Основные элементы структуромера для анализа прочности продукта

Форма элемента	Размеры					Наименование, материал, масса	Изображение элемента
	A	B	C	D	d		
	10	5	75	–	–	Держатель основной, дюраль; 36,7 г.	
	75	152	–	59	50	Съемный столик, дюраль; 822 г.	
	9	100	90	18	–	Крышка №1, дюраль; 215 г.	
	–	11	–	12,5	–	Индентор Блюма, эбонит; 3,2 г.	

Представленный в таблице индентор Блюма при применении для анализа реологических характеристик замороженных растительных продуктов имеет следующие недостатки. При контакте с продуктом индентор охватывает малую часть диаметра продукта – всего 12,5 мм. Вследствие этого при анализе периферийных частей (как, например, это необходимо при анализе продуктов с жестким центральным слоем или продуктов с малым диаметром), продукт может отрываться от столика, делая результаты некорректными. Кроме того, при малом диаметре охвата поверхности индентором результаты показаний измерения обработанных продуктов могут иметь высокую погрешность (более 15 %).

Крышка столика (крышка № 1) с отверстием в центре не позволяет проводить анализ продукта с малым относительным диаметром: при продавливании индентором продукт кренился/проваливается в отверстие крышки столика.

С целью установления методики для определения реологических характеристик замороженных растительных продуктов необходимо устранить два описанных выше недостатка: применить крышку столика без отверстия и индентор (рисунок 2) с большим диаметром с формой усеченного конуса у основания резьбового соединения с основным держателем (таблица).



Рисунок 2 – Эскиз индентора для определения реологических характеристик замороженных растительных продуктов

Математическая обработка результатов измерений, по нашему мнению, должна быть максимально понятной и должна отражать действительные показатели структурно-деформационных характеристик.

За показатель качества можно принять усилия нагружения $F_{н\text{ ср}}$, среднее арифметическое значение которого определяется по принятой формуле, но с добавлением еще одного элемента:

$$F_{н\text{ ср}} = [(\sum_1) + (\sum_2) + (\sum_3) + \dots] / 5, \text{ г},$$

где $\sum_1, \sum_2, \sum_3, \sum_4, \sum_5$ – сумма точек деформации линии, мм.

Выводы

Для определения качества пищевых продуктов по реологическим характеристикам, целесообразно установить образец качества, по которому будут оцениваться обрабатываемые образцы.

Температура исследуемого продукта играет большую роль при определении реологических характеристик. Поэтому при работе структурометра сравниваемые образцы должны иметь одинаковую температуру по всему объему.

По нашему мнению, для определения реологических характеристик мясной и рыбной продукции наиболее подходящим индентором является «индентор Конус» с углами 30°, 45°.

Итак, предлагаемая авторами методика по определению прочности позволит получить новый метод определения качества замороженных растительных продуктов на базе реологических характеристик. Это достигается за счет применения предлагаемого индентора и крышки столика, увеличением диапазона усилия нагружения, увеличение времени/глубины внедрения до 5 сек/мм. Необходимым условием работы по методике – анализ строго плоско нарезанного кусочка плода толщиной не менее 10 мм.

Библиографический список

1. Касьянов Г.И., Сязин И.Е. Реологические характеристики криолабильных растительных продуктов // Современные научные исследования и инновации. – Декабрь, 2011. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://web.snauka.ru/issues/2011/12/5988>
2. Касьянов Г.И., Сязин И.Е. Реологические характеристики криолабильных субтропических фруктов // Электронный научный журнал Физико-химический анализ свойств многокомпонентных систем [Электронный ресурс]. – Краснодар : КубГТУ, 2011. – Вып. IX(2011). – URL: <http://fh.kubstu.ru/fams/vipusk9.htm>
3. Структурометр СТ-2: руководство по эксплуатации, паспорт. – М. : МГУПП, 2010. – 50 с.

ТЕРМОСТАБИЛЬНОСТЬ ПЕРОКСИДАЗЫ И ПОЛИФЕНОЛОКСИДАЗЫ В ИНУЛИНСОДЕРЖАЮЩЕМ СЫРЬЕ

Кожухова М.А.^{1*}, Гудима А.И.²

¹ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный технологический университет», Россия,
e-mail: marinakozh@yandex.ru;

²Технический университет Молдовы, Молдова

* Автор, с которым следует вести переписку

Аннотация

Исследована термостабильность пероксидазы (ПО) и полифенолоксидазы (ПФО) в инулинсодержащем сырье: клубнях якона и топинамбура. Остаточную активность ферментов определяли спектрофотометрически в водных экстрактах, подвергнутых нагреванию при различных температурах (60, 70, 80, и 95 °С). Установлено, что термостабильность ПФО и ПО якона выше, чем топинамбура, и ПФО проявляет большую устойчивость к высоким температурам по сравнению с ПО у обоих видов сырья.

THE THERMAL STABILITY OF PEROXIDASE AND POLYPHENOL OXIDASE FROM INULIN-CONTAINING CROPS

Kozhukhova M.A.^{1*}, Gudima A.I.²

¹Kuban State Technological University, Russia,
e-mail: marinakozh@yandex.ru;

²Technical university of Moldova, Moldova

*Corresponding author

Abstract

The thermal stability of polyphenol oxidase (PPO) and peroxidase (POD) from inulin-containing crops Jerusalem artichoke and yacon was studied. The water extracts of enzymes were heated at different temperatures (60, 70, 80, 90 and 95 °C) and tested using by spectrophotometric methods. The enzymes from yacon were characterized by a greater heat stability than the ones from Jerusalem artichoke. The PPO showed greater thermal stability compared to the POD in both kinds of crops.

Введение

Инулинсодержащие растения, к которым относятся топинамбур и якон, привлекают последнее время внимание исследователей, так как являются ценным сырьем для получения натуральных пищевых продуктов и ингредиентов функционального назначения. Продукты на основе топинамбура и якона обладают пребиотическими, антиоксидантными, антимикробными свойствами и могут использоваться в диабетическом питании [1, 2].

Одной из проблем, возникающих при переработке данных видов сырья, является быстрое потемнение клубней при очистке и измельчении, которое обусловлено действием окислительно-восстановительных ферментов: полифенолоксидазы (ПФО) и пероксидазы (ПО) [3–5]. Для инактивации ферментов и предотвращения нежелательного потемнения разработаны различные физические и химические методы, но наиболее универсальным и широко распространенным является тепловая обработка. Условия и режимы тепловой обработки подбираются индивидуально для каждого вида сырья, при этом показателем эффективности процесса служит, как правило, степень инактивации ПО, которая считается наиболее термостабильным ферментом. Для обоснованного выбора и оптимизации режимов тепловой обработки необходимо располагать данными о

структурных и биохимических особенностей конкретного вида сырья, а также чувствительности индикаторных ферментов к воздействию температуры.

Цель данной работы – исследовать термостабильность и кинетические характеристики инактивации ПФО и ПО клубней топинамбура и якона.

Объекты и методы исследования

Ферменты экстрагировали из клубней топинамбура и якона водой; экстракты помещали в пробирки, которые быстро нагревали до заданной температуры в ультратермостате и выдерживали при 60, 70, 80, 90 и 95 °С в течение 1–5 минут, затем охлаждали в ледяной бане. Начальную (A_0) и остаточную (A) активность ферментов определяли спектрофотометрически, используя в качестве субстрата для ПФО – пирокатехин, для ПО – бензидин [6].

Результаты исследований

Данные о влиянии температуры и продолжительности нагревания на остаточную активность ПФО и ПО приведены в полулогарифмических координатах на рисунках 1 и 2.

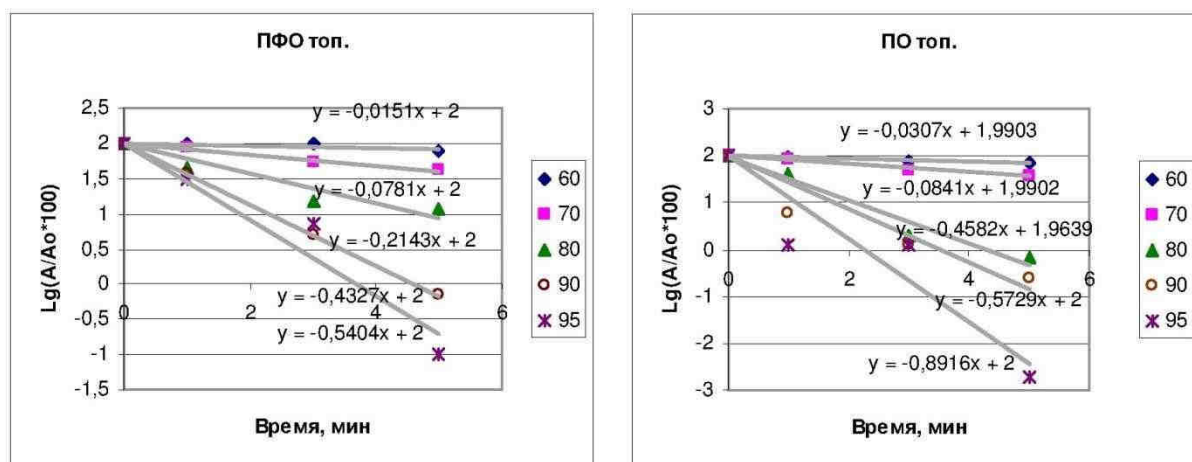


Рисунок 1 – Влияние температуры и времени нагревания на остаточную активность ПФО и ПО топинамбура

В ходе исследований установлено, что процесс инактивации исследованных ферментов при температурах свыше 70 °С адекватно описывается кинетическим уравнением реакции первого порядка:

$$\text{Lg } A/A_0 = -\frac{k}{2,303} * t,$$

где A_0 – начальная активность фермента; A – активность после прогревания в течение времени t ; k – константа инактивации.

Нагревание при 60 °С в течение 5 минут сопровождалось не снижением, а увеличением активности ПФО и ПО якона. Активация ПО на начальной стадии нагревания отмечена также в работе [7], в качестве возможных причин автор указывает образование термостабильных агрегатов и изменение пространственной структуры фермента. Выявленные факты увеличения активности окислительно-восстановительных ферментов могут быть причиной потемнения сырья при тепловой обработке, если режим выбран неправильно и/или подвод тепла осуществляется недостаточно быстро.

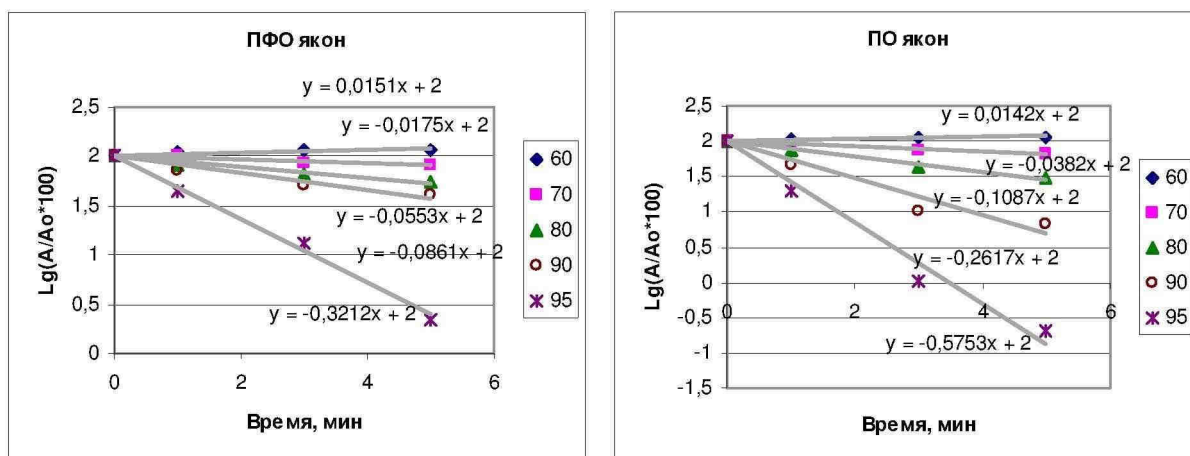


Рисунок 2 – Влияние температуры и времени нагрева на остаточную активность ПФО и ПО якона

Одним из показателей, позволяющих судить о термостабильности фермента является время нагрева (D), в течение которого активность снижается на 90 %. На рисунке 3 приведены D-значения для исследованных ферментов в температурном интервале 80–95 °С.

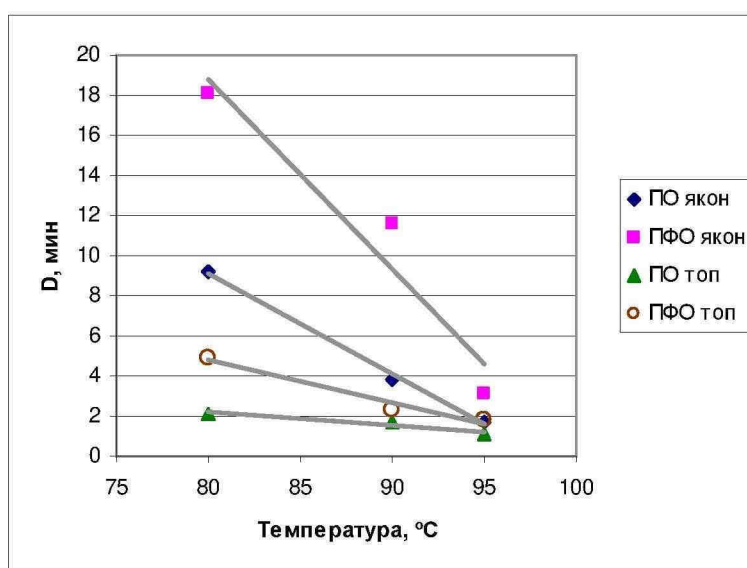


Рисунок 3 – Термостабильность окислительно-восстановительных ферментов топинамбура и якона

Анализ представленных данных показывает, что термостабильность ПФО и ПО якона выше, чем топинамбура, и ПФО проявляет большую устойчивость к высоким температурам по сравнению с ПО у обоих видов сырья. Следовательно, при определении эффективности тепловой обработки клубней якона и топинамбура в качестве индикаторных ферментов следует рассматривать ПО и ПФО.

Выводы

В результате исследований определены кинетические закономерности процесса тепловой инактивации ПФО и ПО якона и топинамбура как сырья для производства функциональных пищевых продуктов и ингредиентов. Установлено, что термостабиль-

ность ПФО и ПО якона выше, чем топинамбура, и ПФО проявляет большую устойчивость к высоким температурам по сравнению с ПО у обоих видов сырья. Полученные данные позволят более обоснованно подходить к выбору и оптимизации режимов технологической обработки инулинсодержащего сырья.

Работа выполнена в рамках государственного задания Минобрнауки России, проект 4.1897.2011

Библиографический список

1. Ojansivu, I., Ferreira, C.L., Salminen, I. Yacon, a new source of prebiotic oligosaccharides with a history of safe use // *Trends in Food Science and Technology* – 2011. – 22 (1). – P. 40–46.
2. Ma, X.Y., Zhang, L.H., Shao, H.B., et. al. Jerusalem artichoke (*Helianthus tuberosus*), a medical salt-resistant plant has high adaptability and multiple-use values // *Journal of Medicinal Plant Research* – 2011. – 5 (8). – P. 1275–1282.
3. Tchone, M., Baerwald, G., Meier, C. Polyphenoloxidases in Jerusalem artichoke (*Helianthus tuberosus* L) // *British Food Journal* – 2006. – 107 (9). – P. 693–701.
4. Toivonen, P., Brummell, D.A. Biochemical bases of appearance and texture changes in fresh-cut fruit and vegetables // *Postharvest Biology and Technology*. – 2008. – V. 48. – Issue 1. – P. 1–14.
5. Fortea, M.I., Lopez-Miranda, S., Serrano-Martinez, A., et. al. Kinetic characterization and thermal inactivation study of polyphenol oxidase and peroxidase from table grape (Crimson Seedless) // *Food Chemistry* – 2009. – 113. – P. 1008–1014.
6. Ермаков А.И., Арасимович В.В., Ярош Н.П. Методы биохимического исследования растений / Под. Ред. А.И. Ермакова. – Л. : Агропромиздат, 1987. – 430 с.
7. Sergio, L., Peralice, M., Di Venere, D., et. al. Thermostability of Soluble and Bound Peroxidase from Artichoke and a Mathematical Model of Its Inactivation Kinetics // *Food Technol. Biotechnol.* – 2007. – 45 (4). – P. 367–373.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ТРЕБОВАНИЙ, ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫХ К КАЧЕСТВУ ФОСФАТИДНЫХ КОНЦЕНТРАТОВ И ЛЕЦИТИНОВ

Пащенко В.Н.*, Герасименко Е.О., Бутина Е.А., Тарасова Н.Б.

*ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный технологический университет», Россия,
e-mail: ktgr11@mail.ru*

** Автор, с которым следует вести переписку*

Аннотация

В связи с введением ГОСТ Р 53970-2010, в котором установлены требования к качеству и безопасности, в том числе и жидких лецитинов, аналогами которых являются отечественные концентраты фосфатидные, выпускаемые по ТУ 9146-203-00334534-97, возникла необходимость провести сравнительную оценку требований, предъявляемых к качеству фосфатидных концентратов и лецитинов.

На основании проведенных исследований можно сделать вывод о том, что в настоящее время актуальной проблемой является разработка технологии получения жидких лецитинов, соответствующих требованиям ГОСТ Р 53970-2010 «Добавки пищевые. Лецитины E322. Общие технические условия», из пищевых фосфатидных концентратов марки ПП-1.

COMPARISON OF THE REQUIREMENTS FOR QUALITY PHOSPHATIDE CONCENTRATE AND LECITHIN

Pashchenko V.N.*, Gerasimenko E.O., Butina E.A., Tarasova N.B.

*Kuban State Technological University, Russia,
e-mail: ktgr11@mail.ru*

**Corresponding author*

Abstract

In connection with the introduction of GOST R 53970-2010, which establishes the requirements for quality and safety, including liquid lecithins, analogues of which are domestic phosphatidic concentrate produced according to TU 9146-203-00334534-97, it was necessary to conduct a comparative evaluation of requirements placed on the quality of phosphatidic concentrates and lecithin. Based on these studies we can conclude that at present the actual problem is to develop technology for liquid lecithin that meet the requirements of GOST R 53970-2010 "Additives for food. Lecithins E322. Obschie specifications "of the food phosphatidic concentrate grade of PP-1.

Введение

Лецитины являются наукоемкими перспективными рыночными продуктами, так как сочетают высокую полифункциональную физиологическую активность (мембранотропные, иммуномоделирующие, гипохолестеринемические, антиоксидантные и др. свойства) с широким спектром технологических свойств (эмульгирующие, влагоудерживающие, стабилизирующие, антиоксидантные, инстанизирующие, липосомобразующие и др.).

В настоящее время лецитины широко используются в качестве пищевых добавок в различных отраслях пищевой промышленности (производство эмульсионных продуктов, молочных продуктов, мясных и колбасных изделий, в хлебопечении, производстве шоколада, глазури и др.), а также как физиологически ценные добавки при производстве функциональных и специализированных продуктов [1].

На потребительском рынке России жидкие лецитины представлены в основном продукцией зарубежных фирм, а именно ADM, «Каргилл», «Солэй» и некоторых других [1].

В нашей стране с 1 января 2012 года введен ГОСТ Р 53970-2010 «Добавки пищевые. Лецитины Е 322. Общие технические условия», в котором установлены требования к качеству и безопасности, в том числе и жидких лецитинов [2].

Известно, что аналогами жидких лецитинов являются отечественные концентраты фосфатидные марки ПП-1, СП-1, ПВП-1, выпускаемые по ТУ 9146-203-00334534-97 «Концентраты фосфатидные. Технические условия» [3].

Учитывая это, возникла необходимость провести сравнительную оценку требований, предъявляемых к качеству фосфатидных концентратов и лецитинов.

Объекты и методы исследования

В качестве объектов исследования были взяты концентраты фосфатидные марки ПП-1, вырабатываемые по ТУ 9146-203-00334534-97 «Концентраты фосфатидные. Технические условия» [3].

При проведении экспериментальных исследований использовали стандартные методики в соответствии с ТУ 9146-203-00334534-97 «Концентраты фосфатидные. Технические условия» и ГОСТ Р 53970-2010 «Добавки пищевые. Лецитины Е 322. Общие технические условия» [2,3].

Результаты исследований

В таблице 1 приведены требования, предъявляемые ГОСТ Р 63970-2010 к физико-химическим показателям качества жидких лецитинов, и требования, предъявляемые ТУ 9146-203-00334534-97 к физико-химическим показателям концентратов фосфатидных марки ПП-1.

Таблица 1 – Требования к физико-химическим показателям качества жидких лецитинов и концентратов фосфатидных марки ПП-1

Наименование показателя	Значение показателя	
	Требования ГОСТ Р 53970-2010	Требования ТУ 9146-203-00334534-97
Массовая доля влаги и летучих веществ, %, не более	1,0	1,0
Цветное число 2 %-ного раствора в гексане, мг йода, не более	Не определяется	8,0
Цветное число 10 %-ного раствора в толуоле, мг йода, не более	80,0	Не определяется
Массовая доля фосфатидов, %, не менее	Не определяется	60,0
Массовая доля веществ, нерастворимых в ацетоне, %, не менее	60,0	Не определяется
Массовая доля веществ, нерастворимых в этиловом эфире, %, не более	Не определяется	1,5
Массовая доля веществ, нерастворимых в толуоле, %, не более	0,3	Не определяется
Кислотное число масла, выделенного из фосфатидного концентрата, мг КОН/г, не более	Не определяется	10,0
Кислотное число, мг КОН/г, не более	36,0	Не определяется
Перекисное число, ммоль активного кислорода/кг, не более	10,0	10,0
Массовая доля масла, %, не более	Не определяется	40,0
Вязкость при 25 ⁰ С, Па·с, не более	12,0	Не определяется

Сравнительный анализ требований, предъявляемых нормативной и технической документацией к физико-химическим показателям жидких лецитинов и концентратов фосфатидных, показал, что только два физико-химических показателя качества имеют аналогичные наименования – «массовая доля влаги и летучих веществ», а также «перекисное число» и их регламентируемые значения одинаковы как в ГОСТе, так и в ТУ.

Следует отметить, что показатель «массовая доля веществ, нерастворимых в этиловом эфире» (ТУ) и «массовая доля веществ, нерастворимых в толуоле» (ГОСТ) являются идентичными показателями, которые характеризуют степень очистки от примесей нерафинированного масла, направляемого для получения фосфолипидных продуктов.

Кроме этого, такие показатели, как «массовая доля фосфатидов» (ТУ) и «массовая доля веществ, нерастворимых в ацетоне» (ГОСТ) характеризуют содержание в продукте собственно фосфолипидов и их соединений с углеводами и другими веществами.

Показатель «цветное число» характеризует цветность продукта, однако методика его определения по ТУ и ГОСТу отличается.

Отличительной особенностью в физико-химических показателях, определяемых по ТУ и ГОСТу, является показатель «кислотное число», а именно, в соответствии с ТУ определяется кислотное число масла, выделенного из продукта, а в соответствии с ГОСТом определяется кислотное число продукта.

Учитывая это, представляло интерес провести оценку физико-химических показателей качества фосфатидных концентратов марки ПП-1, выпускаемых по ТУ 9146-203-00334534-97, на их соответствие физико-химическим показателям, предъявляемым требованиям ГОСТ Р 53970–2010 (табл. 2).

Таблица 2 – Оценка соответствия физико-химических показателей фосфатидных концентратов требованиям ГОСТа

Наименование показателя	Значение показателя, определенного по ГОСТ	Требования ГОСТ	Значение показателя, определенного по ТУ	Требования ТУ
Массовая доля влаги и летучих веществ, %	0,4	Не более 1,0	0,4	Не более 1,0
Цветное число 2 %-ного раствора в гексане, мг йода	Не определяется	–	8,0	Не более 8,0
Цветное число 10 %-ного раствора в толуоле, мг йода	47	Не более 80	Не определяется	–
Массовая доля фосфатидов, %	Не определяется	–	60,3	Не менее 60,0
Массовая доля веществ, нерастворимых в ацетоне, %	55,9	Не менее 60,0	Не определяется	–
Массовая доля веществ, нерастворимых в этиловом эфире, %	Не определяется	–	1,16	Не более 1,50
Массовая доля веществ, нерастворимых в толуоле, %	0,7	Не более 0,3	Не определяется	–
Кислотное число масла, выделенного из фосфатидного концентрата, мг КОН/г	Не определяется	–	9,7	Не более 10,0
Кислотное число, мг КОН/г	23,0	Не более 36,0	Не определяется	–
Перекисное число, ммоль активного кислорода / кг	1,0	Не более 10,0	1,0	Не более 10,0
Массовая доля масла, %	Не определяется	–	38,1	Не более 40,0

Из приведенных данных видно, что фосфатидный концентрат, выпускаемый по ТУ 9146-203-00334534-97, соответствует требованиям указанным в ТУ, но не соответствует требованиям ГОСТ Р 53970-2010 по показателям: массовая доля веществ, нерастворимых в ацетоне, и массовая доля веществ, нерастворимых в толуоле.

Выводы

На основании проведенных исследований можно сделать вывод о том, что в настоящее время актуальной проблемой является разработка технологии получения жидких лецитинов, соответствующих требованиям ГОСТ Р 53970-2010 «Добавки пищевые. Лецитины Е322. Общие технические условия», из пищевых фосфатидных концентратов марки ПП-1.

Библиографический список

1. Российский рынок лецитинов / А.В. Гудзь, О.И. Кузнецова, В.Н. Красильников // Масла и жиры. – 2009. – № 11. – С. 4–7.
2. ГОСТ Р 53970-2010 «Добавки пищевые. Лецитины Е322. Общие технические условия».
3. ТУ 9146-203-00334534-97 «Концентраты фосфатидные. Технические условия».

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДА ЯДЕРНО-МАГНИТНОЙ РЕЛАКСАЦИИ ДЛЯ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ЖИДКИХ РАСТИТЕЛЬНЫХ ЛЕЦИТИНОВ

Прудников С.М.¹, Лисовая Е.В.^{2*}, Агафонов О.С.¹, Тарасова Н.Б.³

¹ГНУ Всероссийский научно-исследовательский институт масличных культур
им. В.С. Пустовойта Россельхозакадемии, Россия;

²ГНУ Краснодарский научно-исследовательский институт хранения и переработки
сельскохозяйственной продукции Россельхозакадемии, Россия,
e-mail: kisp@kubannet.ru;

³ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный технологический университет», Россия

* Автор, с которым следует вести переписку

Аннотация

В статье обоснована возможность и эффективность применения метода ядерно-магнитной релаксации для разработки способов оценки качества и идентификации подсолнечных и соевых лецитинов. А также показана необходимость проведения исследования ЯМ-релаксационных характеристик рапсовых лецитинов, имеющих отличительные особенности химического состава по сравнению с подсолнечными и соевыми лецитинами, с целью разработки способов оценки их качества и идентификации.

THE EFFICIENCY OF THE APPLICATION OF THE METHOD OF NUCLEAR MAGNETIC RELAXATION FOR THE ASSESSMENT OF THE QUALITY OF LIQUID VEGETABLE LECITHINS

Prudnikov S.M.¹, Lisovaya E.V.^{2*}, Agafonov O.S.¹, Tarasova N.B.³

¹Russian research Institute of oil crops by V.S. Pustovoi of Russian Agricultural Academy, Russia;

²Krasnodar Research Institute of Agricultural Production Storage and Processing of
Russian Agricultural Academy, Russia,
e-mail: kisp@kubannet.ru;

³Kuban State Technological University, Russia

*Corresponding author

Abstract

The article proves the feasibility and efficiency of the application of the method of nuclear magnetic relaxation to develop methods of assessing the quality and identification of sunflower and soy lecithin. And also the need to conduct research nuclear magnetic relaxation characteristics of rapeseed lecithin, with distinctive features of chemical composition in comparison with the sunflower and soy lecithin, with the purpose of development of methods of their quality assessment and identification.

Введение

В настоящее время, благодаря широкому применению в различных отраслях пищевой промышленности, наблюдается тенденция увеличения спроса на жидкие лецитины импортного производства, отечественными аналогами которых являются фосфатидные концентраты.

На российском рынке присутствуют только жидкие лецитины импортного производства, произведенные из сои [1].

В России в последние годы наметилась тенденция постепенного замещения импортного соевого лецитина качественным отечественным продуктом, благодаря открытию в 2009 г. на предприятиях, перерабатывающих сою, цехов по производству соевых фосфатидных концентратов [1].

Также набирает обороты производство отечественных подсолнечных лецитинов.

Кроме того, к важным тенденциям можно отнести возросший интерес к рапсовым лецитинам. Исследования качества, состава, показателей безопасности и пищевой ценности рапсовых лецитинов позволили сделать вывод о том, что рапсовые лецитины характеризуются высоким содержанием собственно фосфолипидов, высокой пищевой и физиологической ценностью и по показателям безопасности соответствуют требованиям СанПиН.

Таким образом, рапсовые лецитины могут быть рекомендованы в качестве основы для производства БАД, а также создания пищевых продуктов функционального и специализированного назначения [2].

Для постепенного вытеснения на российском рынке импортного лецитина отечественным предприятиям необходимо производить жидкие лецитины высокого качества.

В связи с этим, возникает необходимость разработки экспрессных, экологически чистых способов оценки качества растительных лецитинов.

Наиболее перспективными и безопасными способами оценки качества и идентификации липидсодержащего сырья и жировых продуктов являются способы с применением метода ядерно-магнитной релаксации.

Объекты и методы исследований

Объектами исследования являлись подсолнечные и соевые лецитины отечественных производителей с различным содержанием собственно фосфолипидов.

ЯМР-релаксационные характеристики протонов фосфолипидов и протонов масла, содержащихся в лецитинах, исследовали на модернизированном ЯМР-анализаторе АМВ-1006 М, в основе работы которого лежит импульсный метод Карра-Парселла-Мейбума-Гилла.

Полученные экспериментальные данные обрабатывали с помощью методов физического и математического моделирования, статистической обработки, корреляционного анализа Mathcad.12 (Professional), Matlab 6.5 и Statistica 9.0.

Результаты исследований

При исследовании ядерно-магнитных релаксационных характеристик, а именно времен спин-спиновой релаксации и амплитуд сигналов ЯМР, подсолнечных и соевых лецитинов в интервале температур от 10 до 60 °С, установлено, что лецитины представляют собой многокомпонентную систему, состоящую из четырех компонент, причем первая компонента характеризует триацилглицерины масла, находящиеся в виде индивидуальных молекул, вторая компонента характеризует триацилглицерины масла, находящиеся в виде ассоциатов–димеров, третья компонента характеризует фосфолипиды, находящиеся в виде ассоциатов высоких порядков, а четвертая компонента характеризует фосфолипиды, находящиеся в виде мицелл. Кроме того, в состав третьей и четвертой компонент сигналов ЯМР протонов лецитинов входят триацилглицерины, находящиеся в виде ассоциатов более высоких порядков.

Выявлено, что увеличение массовой доли фосфолипидов в лецитинах приводит к увеличению значений амплитуд сигналов ЯМР протонов третьей и четвертой компонент и к снижению значений амплитуд сигналов ЯМР протонов первой и второй компонент в диапазоне температур от 10 до 60 °С.

Установлено, что массовая доля масла в лецитинах характеризуется суммой амплитуд сигналов ЯМР протонов первой и второй компонент, а массовая доля фосфолипидов в лецитинах – суммой амплитуд сигналов ЯМР протонов третьей и четвертой компонент, значения которых выбраны в качестве аналитических параметров для раз-

работки способов определения массовой доли масла и массовой доли фосфолипидов в лецитинах.

Кроме того, выявлено, что ядерно-магнитные релаксационные характеристики соевых и подсолнечных лецитинов с одинаковой массовой долей фосфолипидов в диапазоне температур от 10 до 60 °С отличаются, но имеют аналогичный характер изменения, обусловленный особенностями их химического состава. Так, жирные кислоты триацилглицеринов нейтрального масла, содержащегося в соевых лецитинах, более насыщены по сравнению с жирными кислотами триацилглицеринов нейтрального масла, содержащегося в подсолнечных лецитинах, а жирные кислоты, содержащиеся в фосфолипидах соевых лецитинов, более насыщены по сравнению с жирными кислотами, содержащимися в фосфолипидах подсолнечных лецитинов [3].

На основании комплекса проведенных исследований разработаны способы определения массовой доли масла и массовой доли фосфолипидов в подсолнечных и соевых лецитинах при температуре 20 °С.

Кроме того, на основании выявленных зависимостей сумм амплитуд сигналов ЯМР протонов отдельных компонент от массовой доли фосфолипидов и массовой доли масла в подсолнечных и соевых лецитинах разработан способ их идентификации.

Выводы

На основании проведенных исследований обоснована возможность и эффективность применения метода ядерно-магнитной релаксации для разработки способов оценки качества и идентификации подсолнечных и соевых лецитинов.

Разработанные способы оценки качества и идентификации подсолнечных и соевых лецитинов характеризуются сокращением времени осуществления анализа, исключением применения токсичных химических реактивов, а также исключением влияния субъективных особенностей исследователя на результаты анализа.

В связи с возросшим интересом к рапсовым лецитинам, а также учитывая эффективность применения метода ядерно-магнитной релаксации для оценки качества подсолнечных и соевых лецитинов, характеризующихся различными ЯМ-релаксационными характеристиками, обусловленными особенностями их химического состава, необходимо провести исследование ЯМ-релаксационных характеристик рапсовых лецитинов, имеющих также отличительные особенности химического состава по сравнению с подсолнечными и соевыми лецитинами, с целью разработки способов оценки их качества и идентификации.

Библиографический список

1. Кузнецова О. Лецитин – король на рынке натуральных эмульгаторов // Бизнес пищевых ингредиентов. – 2010. – № 3.
2. Лисовая Е.В. Исследование качества и особенностей состава рапсовых лецитинов / Лисовая Е.В., Тарасова Н.Б., Фукс Р.С., Корнена Е.П. // Новые технологии. – 2011. – № 4. – С. 48–50.
3. Агафонов О.С. Исследование идентификационных особенностей растительных лецитинов методом ядерно-магнитной релаксации / Агафонов О.С., Лисовая Е.В., Корнена Е.П., Войченко О.Н., Шабанова И.А. // Новые технологии. – 2011. – № 3. – С. 11–14.

ОЦЕНКА АНТИОКСИДАНТНОЙ АКТИВНОСТИ СУХОГО КОРОВЬЕГО МОЛОКА И МОЛОЗИВА

Семенов Г.В., Коробейникова Т.В.*, Краснова И.С.

ФГБОУ ВПО «Московский государственный университет пищевых производств», Россия,
e-mail: tatcvetk@ya.ru

* Автор, с которым следует вести переписку

Аннотация

Проведена сравнительная оценка антиоксидантной активности сухого коровьего молока и молозива на приборе «Эксперт-006» кулонометрическим титрованием. Доказано, что сухое коровье молоко и молозиво обладают антиоксидантной активностью и отмечено, что сухое молозиво имеет в 3 раза большую антиоксидантную активность, чем сухое молоко.

EVALUATION OF ANTIOXIDANT ACTIVITY OF DRY COW'S MILK AND COLOSTRUM

Semenov G.V., Korobeynikova T.V.*, Krasnova I.S.

«Moscow State University of Food Production», Russia,
e-mail: tatcvetk@ya.ru

*Corresponding author

Abstract

Comparative evaluation of antioxidant activity of dried cow's milk and colostrum was defined by coulometric titration on the device "Expert-006". It is proved, that dry cow's milk and colostrum has antioxidant activity and it is noted that dry cow's colostrum has three times more antioxidant activity than dry cow's milk.

Введение

Нарушения прооксидантно-антиоксидантного равновесия (окислительный стресс) часто влечет за собой окислительные повреждения тканей, имеющие место при многих болезнях человека – сердечно-сосудистых, онкологических, воспалительных, инфекционных, вирусных и др. В настоящее время в литературе, особенно зарубежной, появилось большое количество публикаций, посвященных роли антиоксидантов в снижении окислительного стресса. Ученые связывают это со способностью антиоксидантов блокировать вредное воздействие на организм избытка свободных радикалов, усиливающих окислительные процессы, приводящие к различным метаболическим нарушениям [3, 5, 6].

Известно, что коровье молоко и «раннее» молоко (молозиво) обладают антиоксидантной активностью. В коровьем молоке и молозиве обнаружены такие вещества, обладающие антиоксидантной активностью, как витамины А, Е и С и другие; сывороточные белки богатые незаменимыми аминокислотами и аминокислота – цистеин; ферментативные антиоксиданты (глутатионпероксидаза, каталаза, лактопероксидаза); лактоферрин и др. [3].

Витамин А и β-каротин (провитамин А) являются составной частью антиоксидантной системы клетки. Витамин А участвует в окислительно-восстановительных процессах, регуляции синтеза белков, способствует нормальному обмену веществ, функции клеточных и субклеточных мембран, повышает барьерную функцию слизистых оболочек, увеличивает фагоцитарную активность. Токоферолы и токотриенолы (витамин Е) – важнейшие биологические антиоксиданты, обеспечивающие целостность

клеточных мембран. Витамин С – мощный антиоксидант, играет важную роль в регуляции окислительно-восстановительных процессов, участвует в синтезе коллагена и проколлагена, обмене фолиевой кислоты и железа, а также синтезе стероидных гормонов и катехоламинов. Витамин С является фактором защиты организма от последствий стресса, улучшает способность организма усваивать кальций и железо, выводить токсичные медь, свинец и ртуть [5].

Лактоферрин препятствует образованию свободных гидроксильных радикалов и, таким образом, ингибирует перекисное окисление липидов. Кроме того, исследования последних лет показали, что антиоксидантное действие лактоферрина заключается также в активации ферментов антиокислительной системы [4,7].

Таким образом, известно, что свежее коровье молоко и молозиво обладает антиоксидантной активностью за счет большого содержания биологически активных антиоксидантов. При этом до настоящего времени не определены антиоксидантные свойства у данных компонентов в сухом виде и не проведена их сравнительная оценка, что может быть важным показателем при разработке сухих продуктов на основе сухого коровьего молока и молозива.

Объекты и методы исследования

Объектом исследования являлись растворы, содержащие сухой препарат коровьего молозива (Functional Nutraceuticals Ltd, Новая Зеландия). Массовая доля компонента взята из расчёта потребностей организма человека в иммуноглобулине G, содержащемся в больших количествах в молозиве и составила от 2,35 до 4,7 %. Концентрация растворов сухого молока («Pr.Preston» с массовой долей жира 25 %) составила от 2,35 до 4,7 %.

Определение суммарной антиоксидантной активности проведено на приборе «Экперт-006» кулонометрическим титрованием с использованием электрогенерированных галогенов. Электрогенерацию брома осуществляют при постоянной силе тока 50 мА или 5 мА из водных 0,2 М растворов калия бромистого в 0,1 М растворе серной кислоты с определением конца титрования вольтамперметрической индикацией с двумя поляризованными электродами из инертного металла. Предложенный в работе метод кулонометрического титрования считается наиболее эффективным за счет способности брома вступать в реакции радикальные, окислительно-восстановительные, электрофильного замещения и присоединения по кратным связям, охватывая тем самым, все антиоксиданты молочного сырья [1, 2].

Результаты определения антиоксидантной активности приведены в г/л в пересчете на аскорбиновую кислоту.

Результаты исследований

В представленной диаграмме показаны результаты исследований. Полученные данные свидетельствуют о том, что в молоке и молозиве после сушки сохраняются вещества, обладающие антиоксидантными свойствами.

Выявлено, что антиоксидантная активность сухого молока при концентрации раствора 2,35 % составила $0,892 \pm 0,05$ г/л, при увеличении концентрации до 3,52 % антиоксидантная активность увеличилась в 1,5 раза. Последующее увеличение массовой доли сухого молока в растворе привело к увеличению антиоксидантной активности в 1,8 раза.

При исследовании антиоксидантной активности сухого коровьего молозива значение данного показателя составило $2,63 \pm 0,2$ г/л (концентрация молозива 2,35 %). Повышение массовой доли коровьего молозива в растворе до 3,52 % приводит к повышению значения до $5,06 \pm 0,2$ г/л. При максимальной концентрации коровьего молозива в растворе (4,7 %) антиоксидантная активность увеличилась в 1,5 раза.

При сравнении антиоксидантной активности исследуемых компонентов выявлено, что при выбранных концентрациях антиоксидантная активность коровьего молозива во всех случаях превышала антиоксидантную активность коровьего молока в среднем в 3 раза, что связано с более высоким содержанием антиоксидантных веществ.

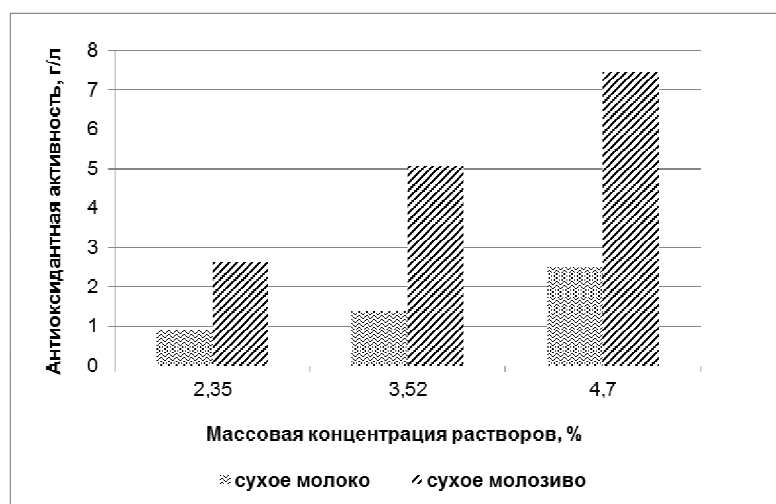


Рисунок – Сравнительная оценка антиоксидантной активности растворов сухого молока и сухого молозива

Выводы

Сравнительная оценка показала, что препарат сухого коровьего молозива обладает большей антиоксидантной активностью, чем сухое коровье молоко. Полученные данные позволяют рекомендовать использование препарата коровьего молозива, как источника большого количества антиоксидантных веществ.

Работа выполнена в рамках гранта Президента Российской Федерации для Государственной поддержки молодых российских ученых (МК-1411.2011.4).

Библиографический список

1. Балакирева Ю.В., Ахмадуллина Ф.Ю., Лапин А.А. и др. Влияние промышленных режимов термообработки на антиоксидантную активность козьего молока // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2010. – № 5. – С. 13–15.
2. Балакирева Ю.В., Лапин А.А. и др. Гальваностатическая кулонометрия для оценки антиоксидантной активности молока и молочных продуктов: научно-методическое пособие. – М. : РАЕН, 2009. – С. 78.
3. Барабой В.А. Биоантиоксиданты. – К. : Книга плюс, 2006. – 460 с.
4. Борзенкова Н.В., Балабушевич Н.Г., Ларионова Н.И. Лактоферрин: физико-химические свойства, биологические функции, системы доставки, лекарственные препараты и биологически активные добавки (обзор) // Биофармацевтический журнал. – 2010. – Т. 2. – № 3. – С. 3–19.
5. Донская Г.А., Захарова Е.В. Антиоксидантные свойства молочной сыворотки // Молочная промышленность. – 2010. – № 9. – С. 72–73.
6. Павлюченко И.И. Окислительный стресс, его мониторинг и критерии оценки антиокислительной активности лекарственных препаратов и БАД: дисс. ... д-ра мед. Наук : 03.00.04 [ГОУВПО "Ростовский государственный медицинский университет"]. – Ростов-на-Дону, 2005. – С. 269.
7. Mulder A.M., Connellan P.A., Oliver C.J. et al. Bovine lactoferrin supplementation supports immune and antioxidant status in healthy human males // Nutr. Res. – 2008. – Vol. 28. – № 9. – P. 583–589.

ВНЕДРЕНИЕ СИСТЕМЫ НАССР НА ДРОЖЖЕВЫХ ЗАВОДАХ РОССИИ – ГАРАНТИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ИХ ПРОДУКЦИИ

Тулякова Т.В.^{1*}, Фурсова Н.А.¹, Соломатов А.А.²

¹ГНУ Всероссийский научно-исследовательский институт пищевой биотехнологии
Россельхозакадемии, Россия,
e-mail: fermtec-m@mail.ru;

²ФГБОУ ВПО «Московский государственный университет пищевых производств», Россия

* Автор, с которым следует вести переписку

Аннотация

В статье приводятся данные об изменении потребительских свойств и показателей безопасности хлебопекарных дрожжей.

Обнаружено, что при производстве дрожжей в нестерильных условиях нарушения технологического процесса или несоблюдение условий транспортировки дрожжей существенно повышают риск получения потребителем хлебопекарных дрожжей с высокими потребительскими свойствами, но не отвечающими требованиям безопасности.

Для устранения этого риска необходима разработка и внедрение на предприятиях отрасли системы НАССР, которая позволит предотвратить нарушения технологического процесса в критических контрольных точках и гарантировать не только высокие потребительские свойства, но и безопасность продукции.

IMPLEMENTATION OF THE HACCP SYSTEM IN YEAST PLANTS OF RUSSIA IS A GUARANTEE OF THE SAFETY OF THEIR PRODUCTS

Tulyakova T.V.^{1*}, Fursova N.A.¹, Solomatov A.A.²

¹Russian Research Institute of Food Biotechnology of Russian Agricultural Academy, Russia,
e-mail: fermtec-m@mail.ru;

²«Moscow State University of Food Production», Russia

*Corresponding author

Abstract

This article shows the evolution of consumer properties and parameters of safety of baking yeast.

Found that in the production of yeast in the process when non-sterile or non-compliance with the conditions of transportation of yeast substantially increase risk of consumer baking yeast with high consumer properties, but does not meet the requirements of safety.

To address this risk, it is necessary to develop and implement industry system that will prevent violations of the technological process at critical control points, and guarantee not only the high consumer properties, and product safety.

Введение

НАССР это система управления, предусматривающая идентификацию, оценку и управление опасными факторами, существенно влияющими на безопасность продукции.

В переводе с английского НАССР (аббревиатура Hazard Analysis and Critical Control Point) означает «Анализ Опасностей и Критические контрольные точки».

Концепция, лежащая в основе НАССР, изначально была разработана как система микробиологического контроля для американской программы обитаемого космоса.

Так как практически все разработанные в то время системы контроля безопасности пищевых продуктов базировались на контроле безопасности конечного продукта, то для гарантии безопасности питания космонавтов нужно было протестировать все сто

процентов продуктов. Только такой контроль давал твердую уверенность в безопасности питания для космонавтов.

Очевидно, что при таком контроле дальнейшее использование протестированных продуктов исключалось.

Возникла необходимость в разработке превентивной системы, которая давала бы твердую уверенность в безопасности пищевых продуктов. Такой системой и стала система НАССР.

За последние 10 лет эта система получила широкое признание на международном уровне. Многие авторитетные ученые считают, что система НАССР – это наиболее перспективный способ решения проблем безопасности пищевых продуктов.

Для дрожжевых заводов, где процесс производства протекает в нестерильных условиях с использованием богатой углеводами питательной среды, опасность инфицирования целевого продукта посторонней микрофлорой особенно велика.

Объекты и методы исследования

В таблице приведены полученные нами данные об изменении потребительских свойств и показателей безопасности хлебопекарных дрожжей 26 партий, которые были произведены на одном из российских дрожжевых заводов в течение месяца по одной и той же технологической схеме и на базе одного штамма дрожжей.

Таблица – Результаты анализа изменений потребительских свойств и показателей безопасности хлебопекарных дрожжей

№	Нарушения режима	Результаты анализа показателей контрольного образца				Качественные характеристики исходных дрожжей				Вид транспорта
		Микробиологические		Органолептические		П.С., мин.	Влажность, %	Кислотность, мг	Стойкость, ч	
		1	2	1	2					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1		1*10 ³	5*10 ³	Нор.	Нор.	49	70,4	42	103	Фургон
2		1*10 ²	4*10 ³	Нор.	Нор.	49	70,4	36	106	Фургон
3		2*10 ³	1*10 ⁴	Нор.	Нор.	49	70,0	48	98	Фургон
4	нитриты	6*10 ³	8*10 ⁴	Нор.	Пост. запах	47	70,8	36	75	Фургон
5	35–36 °С нитриты	9*10 ³	2*10 ⁵	Нор.	Пост. запах	47	70,2	36	72	Фургон
6		4*10 ³	9*10 ³	Нор.	Нор.	48	70,4	36	92	Фургон
7	35–37 °С	6*10 ⁴	3*10 ⁵	Нор.	Пост. запах	46	70,5	36	82	Рефриж
8	36-37 °С Сп-0,14, %	5*10 ⁴	6*10 ⁵	Нор.	Пост. запах	45	70,3	36	76	Рефриж
9	pH = 4,8 35–36,5 °С нитриты	2*10 ³	4*10 ³	Нор.	Нор.	45	70,3	36	100	Фургон
10	37–38 °С	2*10 ²	2*10 ⁴	Нор.	Пост. запах	48	70,6	42	78	Фургон
11		6*10 ³	6*10 ⁴	Нор.	Нор.	45	70,2	36	97	Фургон
12		3*10 ³	3*10 ³	Нор.	Нор.	48	70,4	36	93	Рефриж
13	36 °С нитриты	2*10 ²	5*10 ³	Нор.	Нор.	47	70,4	36	99	Бортовая
14	Сп.-0,2 % Нитриты	2*10 ²	7*10 ⁴	Нор.	Пост. запах	46	70,3	36	95	Бортовая

Продолжение таблицы

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
15		1*10 ²	1*10 ³	Нор.	Нор.	48	70,5	36	93	Бортовая
16		3*10 ⁴	2*10 ⁵	Нор.	Нор.	46	70,2	36	88	Рефриж
17		4*10 ²	4*10 ²	Нор.	Нор.	48	70,5	36	119	Рефриж
18		2*10 ³	4*10 ³	Нор.	Нор.	45	70,2	37	103	Рефриж.
19		1*10 ³	3*10 ³	Нор.	Нор.	44	70,1	40	110	Рефриж.
20	Нитриты	6*10 ²	5*10 ²	Нор.	Нор.	48	70,2	36	113	Рефриж
21	35–37 °С	8*10 ³	6*10 ⁴	Нор.	Пост. запах	44	70,2	36	82	Рефриж
22	35–37 °С	1*10 ³	2*10 ³	Нор.	Нор.	47	70,1	42	103	Рефриж
23		4*10 ²	4*10 ²	Нор.	Нор.	46	70,4	42	101	Рефриж
24		4*10 ²	4*10 ³	Нор.	Нор.	46	70,2	36	94	Бортовая
25	Пролив H ₂ SO ₄ , рН = 3,5	9*10 ²	6*10 ³	Нор.	Пост. запах	46	70,3	36	90	Бортовая
26		1*10 ²	7*10 ²	Нор.	Нор.	45	70,5	36	115	Рефриж

1 – результаты анализа исходных дрожжей,

2 – результаты анализа дрожжей после их доставки потребителям.

Результаты исследований

Из приведенных данных видно, что почти 50 процентов рассмотренных процессов были проведены с какими либо нарушениями технологии, однако потребительские свойства дрожжей (качественные характеристики) были высокими и соответствовали требованиям нормативной документации. Это свидетельствует о том, что технологическим персоналом были своевременно предприняты корректирующие действия и минимизирован риск получения бракованной продукции.

Большее половины полученных партий дрожжей были доставлены потребителю с нарушениями условий транспортировки, так как согласно требованиям ГОСТ Р54371-2011 [1] перевозка хлебопекарных дрожжей на длительные расстояния разрешена только машинами, оснащенными холодильными установками (рефрижераторами).

Ни по одной из рассматриваемых партий заводу не были предъявлены рекламации, следовательно, основные потребительские свойства дрожжей, несмотря на нарушения условий транспортировки, были в пределах требований ГОСТ Р [1].

Исключение составлял органолептический показатель – запах. При нарушении условий транспортировки у партий дрожжей, полученных с нарушениями технологического процесса, появлялся посторонний запах (запах, сопутствующий процессу протеолиза в дрожжах).

Иная картина возникает при анализе показателей безопасности дрожжей.

Предыдущими исследованиями специалистов дрожжевой промышленности было установлено, что риск появления в дрожжах патогенной микрофлоры (превышение показателей безопасности) существенно возрастает при превышении содержания спорообразующих бактерий в биомассе дрожжей выше значения 5·10³ КОЕ/г [2].

Это значение и было принято за критическое.

Из таблицы видно, что для большинства партий дрожжей, где был нарушен технологический процесс их производства или условия их транспортировки, содержание спорообразующих бактерий после доставки потребителю превысило допустимый уровень (партии № 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 11, 21), а, следовательно, существенно возрос риск получения потребителем небезопасной продукции.

Содержание спорообразующих бактерий в некоторых партиях, полученных с нарушениями технологического процесса или условий их транспортировки (партии № 9,13,14,24,25) не превысило критического предела на момент выпуска, но после доставки потребителю было близко к критическому или превысило его.

И только несколько партий, полученных при нарушениях технологического процесса или условий их транспортировки (партии 15, 20) , оказались безопасными для потребителя.

Выводы

Таким образом, с высокой степенью вероятности можно утверждать, что при производстве дрожжей в нестерильных условиях нарушения технологического процесса или несоблюдение условий транспортировки дрожжей существенно повышают риск получения потребителем хлебопекарных дрожжей с высокими потребительскими свойствами, но не отвечающими требованиям безопасности, приведенными в СанПиН 2.3.2.1078-01 [3, 4].

Для устранения этого риска необходима разработка и внедрение на предприятиях отрасли системы НАССР, которая позволит предотвратить нарушения технологического процесса в критических контрольных точках и гарантировать не только высокие потребительские свойства, но и безопасность продукции [5, 6, 7].

Библиографический список

1. ГОСТ Р 54371-2011 «Дрожжи хлебопекарные прессованные. Технические условия»
2. Инструкция по микробиологическому и технохимическому контролю дрожжевого производства. – М. : Легкая и пищевая промышленность, 1984. – С. 34.
3. СанПиН 2.3.2.1078–2001с дополнениями и изменениями. Гигиенические требования к безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов. – М. : Минздрав России, 2002. – С. 67.
4. Единые санитарно-эпидемиологические и гигиенические требования к товарам, подлежащим санитарно-эпидемиологическому надзору (контролю), утвержденные Комиссией таможенного союза от 28 мая 2010 г. № 299*.
5. ГОСТ Р ИСО 9000-2008.
6. ГОСТ Р ИСО 2200-2007.
7. Кантере В.М., Матисон В.А., Тихомирова О.И., Крючкова Ю.Б. Качество и безопасность продуктов питания : монография. – М. : Издательский комплекс МГУПП, 2011. – 398 с.

БИОЛОГИЧЕСКОЕ ТЕСТИРОВАНИЕ БЕЗГЛЮТЕНОВЫХ ПРОДУКТОВ

Казённов И.В.*, Казеннова Н.К., Шнейдер Д.В.

ООО «Макарон-Сервис», Россия,

e-mail: lab@makaroninfo.ru

** Автор, с которым следует вести переписку*

Аннотация

Для биологической оценки Безбелковых и Безглютеновых продуктов бы предложен метод биологической оценки с использованием инфузорий *Tetrahymena pyriformis*, которые во многом сходны по основным этапам обменных процессов с высшими организмами. Метод основан на экстракции пищевых веществ из продуктов. В полученный экстракт помещают инфузорий. Наличие пищевых веществ в полученных экстрактах из исследуемых продуктов обеспечивает прирост инфузорий, величина и равномерность которого, в свою очередь, зависит от оптимального соотношения и количества пищевых веществ. Определен оптимальный состав среды: панкреатический гидролизат казеина – 0,87 г, глюкоза – 0,87 г, дрожжевой экстракт – 0,1 г, хлорид натрия – 0,1 г. Оптимизировано время центрифугирования и встряхивания пробы, обеспечивающее полное извлечение водо- и солерастворимых веществ. Определена относительная ошибка метода – 10 %. Установлена прямая зависимость прироста инфузорий от содержания водорастворимых и солерастворимых веществ ($R = 0,98$).

THE METHOD OF BIOLOGICAL EVALUATION OF GLUTEN-FREE PRODUCTS

Kazenov I.V.*, Rfzennova N.K., Shneyder D.V.

Makaron-Servis Ltd., Russia,

e-mail: lab@makaroninfo.ru

**Corresponding author*

Abstract

A method has been suggested for biological evaluation of Protein-Free and Gluten-Free Products, which is based on the use of infusorians *Tetrahymena pyriformis* characterized by a high degree of similarity of their metabolism processes with the higher organisms. The method is based on extraction of nutrient materials from products. Infusorians are put into the extract obtained. Presence of nutrient materials in the extracts obtained provides growth of infusorians, which value and evenness, in turn, depend on the optimal correlation and quantity of nutrient materials. The optimal composition of medium has been determined: pancreatic casein hydrolysate – 0.87 g, glucose – 0.87 g, yeastrel – 0.1 g, sodium chloride – 0.1 g. Sample centrifugation and shaking time ensuring full recovery of water- and salt-soluble substances has been optimized. The relative error of the method has been established: 10 %. Direct dependence of infusorians' growth on the water-soluble and salt-soluble content has been established ($R = 0.98$).

Введение

На сегодняшний день разработаны многочисленные методы биологической оценки пищевых продуктов, основанные на биологических, микробиологических исследованиях и химическом анализе. Рядом авторов (проф. Долгов В.А., д.б.н. Лавина С.А., к.т.н. Черемных Е.Г.) [1] разработаны методы биологической оценки с помощью тест-организмов, к которым относятся инфузории *Tetrahymena pyriformis*. Метод биологической оценки с помощью инфузорий *Tetrahymena pyriformis* основан на водной экстракции пищевых веществ, с дальнейшим посевом инфузорий *Tetrahymena pyriformis* и последующей регистрацией прироста культуры в течение заданного времени. Преимущества метода определения биодоступности с помощью инфузорий *Tetrahymena pyriformis* перед методами биологической оценки на высших животных заключаются в следующем:

- более высокая интенсивность обмена веществ инфузории;
- возможность одновременной постановки большого количества проб;
- простота, низкая стоимость, компактность, отсутствие дорогостоящего оборудования и реактивов, возможность его использования там, где нет условий проведения опытов на высших животных;
- возможность использования данного метода не только в лабораториях, но и на производстве.

Объекты и методы исследования

В настоящей работе был разработан метод биологической оценки с помощью реснитчатых инфузорий *Tetrahymena pyriformis*. Исследования проводили в следующих направлениях: оптимизировали состав среды для культивирования инфузорий *Tetrahymena pyriformis*; оптимизировали параметры тестирования; определяли ошибку метода, определяли биодоступность безглютенового сырья и продуктов из него (макаронных изделий и хлеба). В качестве безглютенового сырья использовали кукурузный крахмал, кукурузную, гречневую и рисовую муку. Подсчет инфузорий осуществляли на приборе БиоЛаТ-3.1 (рис. 1), планирование эксперимента и математическую обработку полученных экспериментальных данных проводили в программе STATISTIKA 6. Количество водорастворимого белка в безглютеновом сырье и продуктах из него определяли методом Осборна [2].

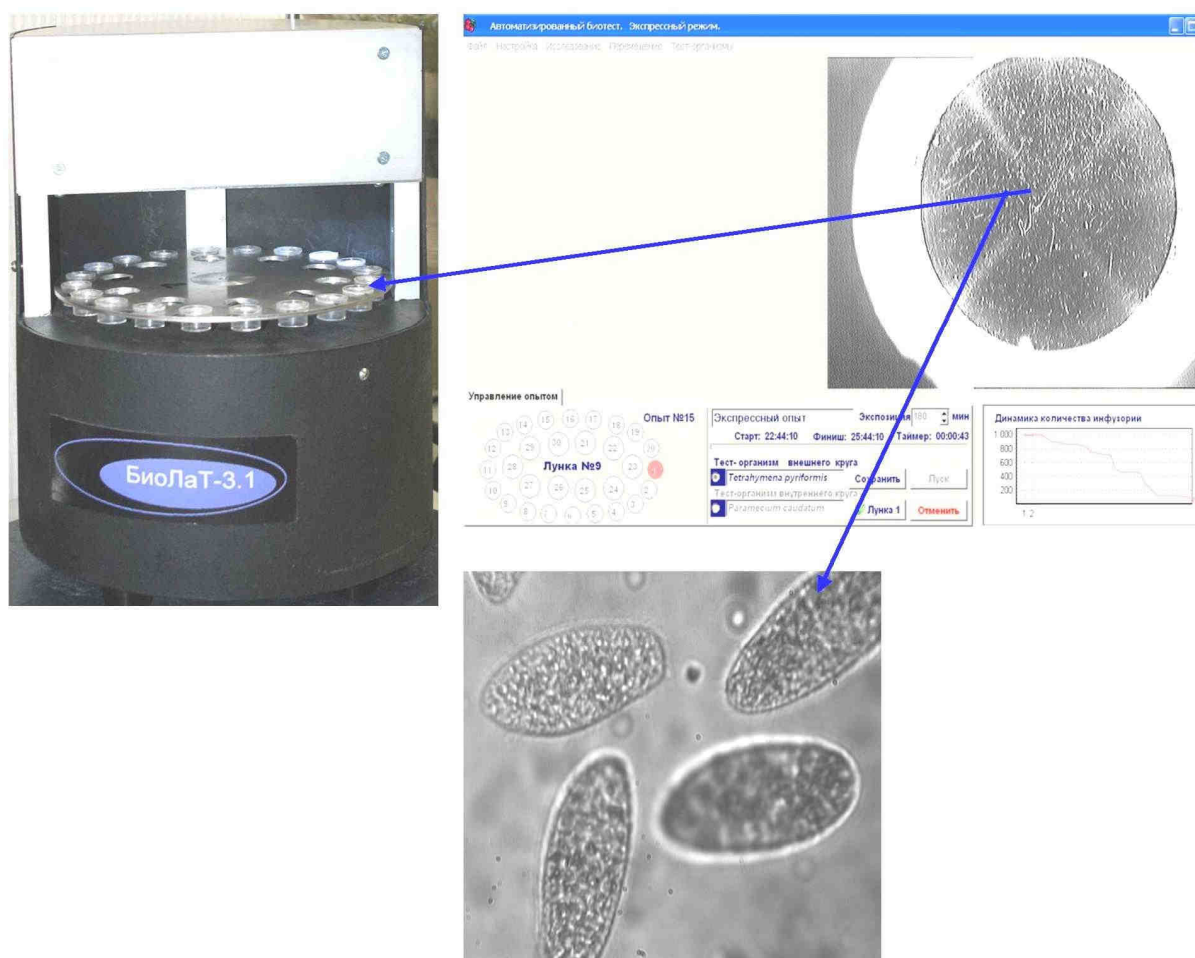


Рисунок 1 – Прибор БиоЛаТ-3.1 с интерфейсом программы считывания количества инфузорий

Результаты исследований

При оптимизации состава среды культивирования инфузорий *Tetrahymena pyriformis* определяли чувствительность и стабильность жизнедеятельности инфузорий *Tetrahymena pyriformis*, культивированных в средах с различным содержанием основных компонентов: панкреатического гидролизата казеина и глюкозы при действии токсина CuSO_4 в различных концентрациях.

Анализируя полученные результаты, с учетом наилучших значений показателей свойств культуры, была выбрана культура с содержанием пептона 0,87 г, глюкозы – 0,87г на 100 см³ раствора. Концентрации остальных компонентов среды культивирования составила: дрожжевого экстракта – 0,1 г и NaCl 0,1 г в 100 см³ раствора.

Далее проводили оптимизацию параметров тестирования. В результате оптимизации определены следующие параметры: продукт высушивали до влажности 12 %, измельчали до прохода через сито с размером отверстий 200 мкм, для приготовления экстракта 0,5 г исследуемого продукта разводили в 50 мл воды, встряхивали в течение 15 минут и центрифугировали в течение 15 минут. После центрифугирования аккуратно сливали надосадочную жидкость, которую в дальнейшем распределяли по 4 мл а в пробирки, стерилизовали в течение 15 минут и остужали. На оптимизированном составе среды и параметрах тестирования установлена ошибка метода, которая составила 10 %.

На разработанном методе определяли биодоступность безглютенового сырья и макаронных изделий и хлеба из этого сырья.

Образцы безглютенового, макаронных изделий и хлеба подвергали ферментации пепсином и трепсином, после чего осуществляли посев рабочей культуры инфузории *Tetrahymena pyriformis*.

Подсчет прироста инфузорий проводился на вторые сутки после посева. Далее определяли коэффициент прироста инфузорий.

Анализ полученных экспериментальных данных по коэффициенту прироста инфузорий приведен на рисунке 2.

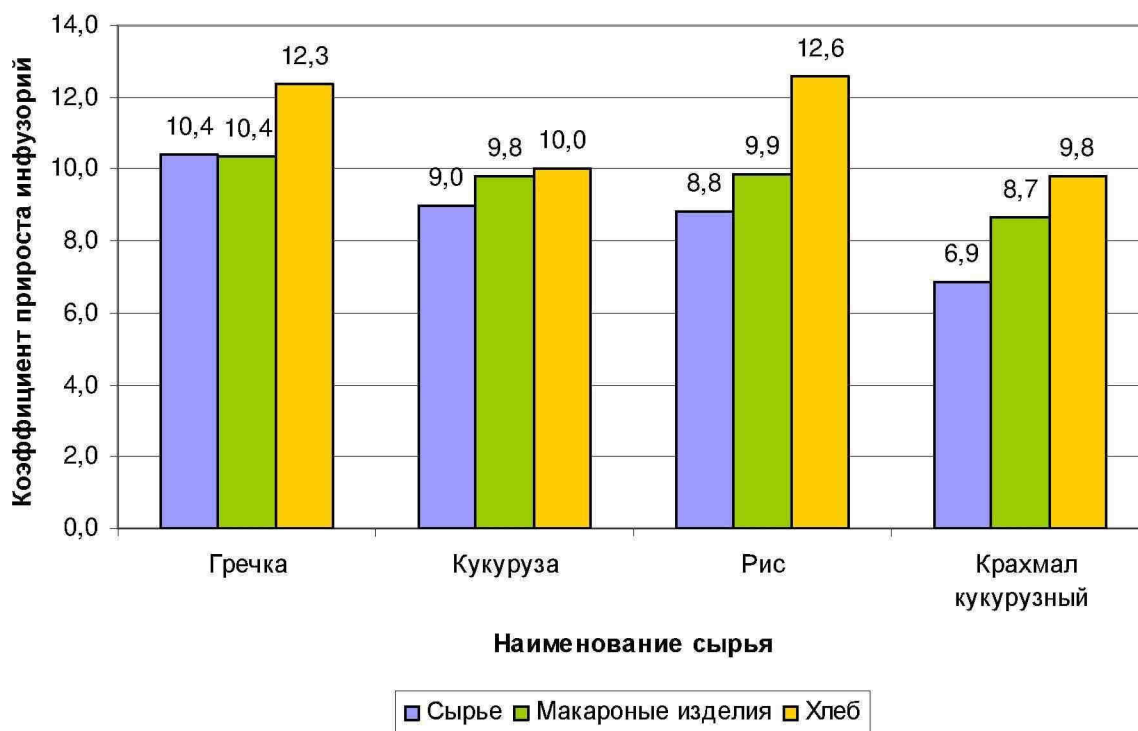


Рисунок 2 – Коэффициент прироста инфузорий *Tetrahymena pyriformis* на безглютеновом сырье и продуктах из него

Наибольший прирост инфузорий был отмечен на гречневой муке и макаронных изделиях и хлебе из нее, меньший прирост – на кукурузной и рисовой муке и самый маленький прирост отмечен на кукурузном крахмале. При этом, при сравнении коэффициентов прироста на сырье, макаронных изделиях и хлебе, наибольший прирост инфузорий отмечен на хлебе, менее интенсивно инфузории росли на макаронных изделиях и еще менее интенсивно на сырье.

Далее определяли количество водорастворимого белка в безглютеновом сырье и продуктах из него.

Полученные экспериментальные данные позволяют сделать вывод о том, что наибольшее количество водорастворимого белка содержится в гречневой муке – 1 %, содержание водорастворимого белка в кукурузной и рисовой муке – 0,5 и 0,3 % соответственно. Наименьшее содержание водорастворимого белка в кукурузном крахмале – 0,1 %. При этом в макаронных изделиях доля водорастворимого белка по сравнению с сырьем увеличивалась на 5 %, а в хлебе на 15 %.

Проведенный сравнительный анализ прироста инфузорий и экспериментальных данных о фракционном составе белка безглютенового сырья позволил установить корреляционную зависимость (зависимость $R = 0.98$ при $p < 0,5$) между значениями этих показателей. Чем больше в экстракте исследуемого продукта водорастворимого белка, тем отмечался больший прирост инфузорий.

Выводы

На основании проделанной работы сделаны следующие выводы.

Оптимизированная среда для культивирования инфузорий должна содержать пептона 0,87 г, глюкозы – 0,87 г на 100 см³ раствора. Продукт должен высушиваться до влажности 12 %, измельчаться до прохода через сито с размером отверстий 200 мкм, для приготовления экстракта 0,5 г исследуемого продукта разводят в 50 мл воды, встряхивают в течение 15 минут и центрифугируют в течение 15 минут. Ошибка метода составляет 10 %.

Прирост инфузорий имеет высокую корреляционную зависимость с водорастворимой фракцией белка.

Библиографический список

1. Долгов В.А. Методические рекомендации. Автоматизированный метод оценки токсичности продовольственного сырья и кормов, объектов окружающей среды на инфузориях *Pramescium caudatum* и *Tetrahymena pyriformis* / В.А. Долгов, С.А. Лавина, Е.Г. Черемных, Е.И. Симбирева, А.В. Кулешин; Рос. акад. сельскохоз. наук, Всерос. науч. Ин-т ветеринарной санитарии, гигиены и экологии. – М., 2009. – 16 с.
2. Ермаков А.И. Методы биохимического исследования растений / А.И. Ермаков, В.В. Арасимович, М.И. Смирнова-Иконникова, Н.П. Ярош, Г.А. Луковникова. – СПб. : Колос, 1972. – 374 с.

РАЗДЕЛ 5.

ПРОЦЕССЫ, МАШИНЫ, АППАРАТЫ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ ХОЛОДИЛЬНОГО ХРАНЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО СЫРЬЯ И ГОТОВОЙ ПРОДУКЦИИ

Белозеров Г.А., Андреев С.П.*

*ГНУ Всероссийский научно-исследовательский институт холодильной промышленности
Россельхозакадемии, Россия,
e-mail: mail@vnihi.ru*

** Автор, с которым следует вести переписку*

Аннотация

Несовершенство существующей в стране системы хранения продовольствия, как в плане её организации и размещения хранилищ по регионам, так и в техническом и технологическом их оснащении приводит к значительным потерям продовольствия на всех этапах его продвижения к потребителю. Наибольшие потери на пути к потребителю у овощей и фруктов. В РФ они достигают до 40 %. На всех этапах продвижения с.х. продукции к потребителю применение искусственного холода дает значительный эффект. Для этого должны быть созданы непрерывные холодильные цепи.

Холодильные цепи для различных видов продуктов могут отличаться температурным исполнением, иметь различную протяженность и разветвленность, использовать различные виды и типы складов, транспорта и торгового холодильного оборудования, но все они основаны на одинаковых принципах построения. Вопросам формирования таких цепей в РФ и посвящен данный доклад.

DEVELOPMENT OF COLD STORAGE FOR AGRICULTURAL RAW AND READY FOOD PRODUCTS

Belozеров G.A., Andreev S.P.*

*Russian Research Institute of Refrigeration Industry of Russian Agricultural Academy, Russia,
e-mail: mail@vnihi.ru*

**Corresponding author*

Abstract

The big problem for Russian food market is the existing storage system both in the way the cold stores are located and their production and technological facilities. This leads to great losses, the largest of them refer to fruits and vegetables, sometimes reaching 40 % of the whole produce.

Cold chains are to be created to avoid losses. Problems of cold chain development are solved in this article.

Мировой опыт свидетельствует – в стране обеспечена продовольственная безопасность, если она зависит от импорта по основным видам продовольствия не более чем на 20–25 %. В России по многим видам пищевых продуктов, в том числе относящимся к товарам первой необходимости, этот предел значительно превышен и порой доходит до 50 %.

Доктриной продовольственной безопасности России, утвержденной 1 февраля 2010 г. Президентом страны ставится задача: за счет собственного производства обеспечить снабжение населения основными видами продовольствия на уровне 85 ÷ 95 %. Решить эту задачу можно увеличив производство пищевой сельскохозяйственной продукции и обеспечив при этом более эффективное её использование, но главное, значительно сократив потери на всем пути от поля до потребителя.

Как же в целом можно охарактеризовать состояние с хранением пищевой продукции в России.

В настоящее время требуют хранения не менее 180 млн т. продовольствия, в том числе более 90 млн т. с применением искусственного холода, из которых обрабатывается холодом не более половины. Несовершенство существующей системы хранения продовольствия в стране, как в плане её организации и размещения хранилищ по регионам, так и в техническом и технологическом их оснащении приводит к значительным потерям продовольствия на всех этапах его продвижения к потребителю.

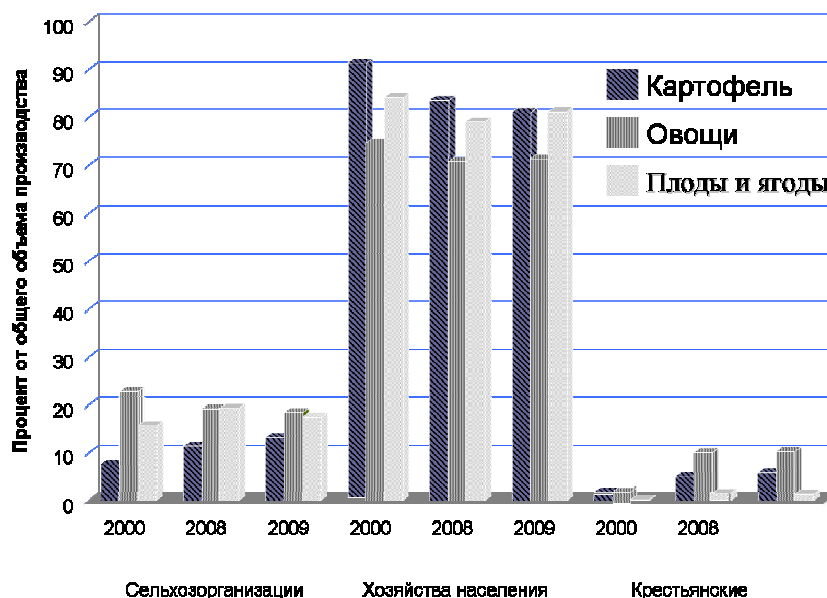


Рисунок 1 – Структура производства основных видов сельскохозяйственной продукции по категориям хозяйств (в процентах от общего объема производства в хозяйствах всей категории)

В стране отсутствует как-либо организованная система сбора, хранения и реализации продукции приусадебных и фермерских хозяйств, где производится от 40 до 80 % картофеля, овощей, фруктов, мяса и молока (рис. 1).

Эта категория хозяйств располагает лишь 3 % холодильных емкостей АПК (табл. 1).

Таблица 1 – Количество холодильных емкостей в РФ

	Объем холодильных емкостей, тыс. т. у.е.*
Мясная промышленность	1181,0
Молочная промышленность	228,7
Пищевая, плодоовощеконсервная промышленность	1300,0
Рыбная отрасль	1690,7
Торговля	3499,3
Потребительская кооперация	710,7
Сельскохозяйственное производство	1507,0
Крестьянские (фермерские) хозяйства, индивидуальное предпринимательство	38,9**
Итого по стране	9930,4

*) расчетные данные

***) данные Росстата на 01.07.2006 г.

Практически не используются современные технологии хранения и транспортирования пищевого сельскохозяйственного сырья и готовых продуктов на базе РГС, консервантов, ингибиторов и покрытий, уменьшающих потери и замедляющих процессы снижения качества продукции при хранении. В результате потери скоропортящихся продуктов в России составляют около 20 %, в развитых странах они в 2 раза меньше.

Наибольшие потери на пути к потребителю у овощей и фруктов. У нас они достигают до 40 %. Здесь потери начинаются уже с процесса уборки. Сразу после уборки плоды и овощи начинают интенсивно терять влагу, питательные, ароматические и другие полезные вещества, что ухудшает их товарные качества и потребительские свойства. Только за сутки хранения на сырьевой площадке убыль массы свеклы может составлять 3,4 %, яблок 7,5 %, персиков – 6 %; Садовая земляника при 30 °С уже через 6 часов теряет 50 % своего исходного качества. Первоначальное резкое снижение качественных показателей отрицательно сказывается на результатах последующего хранения. Необходимо обеспечивать быстрое послеуборочное охлаждение плодоовощной продукции.

Велики потери и при перемещении плодоовощных грузов к местам их сбыта, хранения и переработки. Эти потери связаны с деструктивным воздействием на продукты толчков и вибраций при движении транспорта, усилением теплоотдачи в движущемся потоке воздуха, влиянием солнечной радиации. За 1 час таких перевозок убыль массы может составлять 0,4 % (перец, кабачки, огурцы, груши), 0,6 % черешня, 1 % земляника и до 2,5 % зеленые овощи, укроп, салат. Уже начиная с перевозок с поля необходимо использовать специализированный охлаждаемый транспорт.

На всех этапах продвижения с.х. продукции к потребителю применение искусственного холода дает значительный эффект. Темпы потери массы хранимых продуктов при этом уменьшаются в несколько раз.

Технологии обработки и хранения мяса и молока практически полностью охвачены холодом. Физические потери этих продуктов как минимум на порядок меньше чем у плодоовощной продукции и здесь речь больше идет о сохранении качественных показателей, повышении эффективности и экономичности хранения, правильности применения холодильных технологий, повышении глубины переработки, уменьшении усушки сырья и готовых пищевых продуктов.

Основными причинами потерь практически на всех этапах продвижения продовольствия от поля до потребителя являются:

- отсутствие научно-обоснованной, согласованной по объемам и срокам производства, хранения и реализации системы продовольственного обеспечения страны;
- отсутствие научно-обоснованных непрерывных холодильных цепей (НХЦ) продвижения продовольствия от его производства до потребления.
- физический недостаток хранилищ;
- непригодность сельскохозяйственной продукции к хранению и транспортированию;
- несовершенство технологий и технических средств хранения.

Необходимо подробно остановиться на холодильных технологиях, более сложных в реализации и требующих рассмотрения ряда организационных проблем.

Отличие холодильных технологий хранения от других заключается в том, что продукты с помощью холода переводятся в охлажденное или замороженное состояние и после этого для них должно быть обеспечено адекватное температурное сопровождение во всем последующем жизненном цикле до потребления, т.е. для их хранения обязательно должна быть создана непрерывная холодильная цепь.

Холодильные цепи для различных видов продуктов могут отличаться температурным исполнением, иметь различную протяженность и разветвленность, использо-

вать различные виды и типы складов, транспорта и торгового холодильного оборудования, но иметь одинаковые принципы построения [1, 2]. Они включают (рис. 2) следующие этапы хранения:

- хранение сырья в заготовительных холодильниках в местах его производства;
 - хранение сырья и произведенной из него продукции на промышленных холодильниках и перерабатывающих предприятиях;
 - хранение в холодильниках оптовой и розничной торговли;
 - хранение в быту.
- перевозка, при этом должна осуществляться в холодильном транспорте, связывающем указанные этапы хранения в холодильную цепь.



Рисунок 2 – Принципиальная схема холодильной цепи

В каждом из элементов цепи, должны обеспечиваться одинаковые температурные режимы, которые существенно влияют на качество продукта. Например, для охлажденных неупакованных мясных и рыбных продуктов, повышение температуры хранения на 4–5 °С в одном из элементов может привести к двукратному снижению срока годности.

В развитых зарубежных странах, холодильные цепи сформированы еще в 80 годы прошлого столетия, законодательно закреплены специальными директивами государственных органов и обеспечены техническими средствами.

В Советском Союзе процесс их становления протекал в силу разных причин более медленно, в том числе и из-за, дефицита холодильного оборудования и отсутствия единого управления цепью.

Эти проблемы нерешены и в настоящее время и непринятие мер по их устранению приводит к тому, что до сих пор в стране не налажена управляемая система хранения, обеспечивающая безопасность и сохранность качества продукции во всей пищевой цепи. Это приводит к большим потерям произведенного продовольствия.

На сегодня, это известный факт, затраты на сохранение произведенной продукции могут многократно окупиться за счет снижения потерь на пути от поля до потребителя.

Несмотря на то, что холодильная цепь, является относительно дорогостоящим элементом системы хранения, однако затраты на хранение в ней в несколько раз ниже затрат на производство единицы продукции.

Так по данным Международного Института Холода стоимость затрат по хранению рыбы в холодильной цепи составляют около 0,33 доллара, или 10 рублей на 1 кг, то есть от 5 до 15 % от стоимости рыбы.

Учеными Одесского университета пищевых технологий исследовано влияние потерь на рациональность землепользования. Показано, что при исключении потерь картофеля, которые составляют в Украине – 30 %, высвободится 429 тыс. га земель и будет сэкономлено около 14 ГВт/часов энергии, что эквивалентно 1 млн тонн нефтепродуктов.

Если в России снизить только на 50 % потери овощной продукции, то это будет эквивалентно объемам поставки ее по импорту.

Анализ показывает, что одна из основных причин высоких потерь при послеуборочном хранении овощей и фруктов крайне недостаточное использование современных технологий хранения, в первую очередь холодильных.

Другим важным обстоятельством является огромный дефицит холодильных емкостей в сельском хозяйстве. В настоящее время по данным Росстата на долю крестьянских, фермерских и индивидуальных хозяйств приходится суммарная емкость холодильников всего в 38,9 тыс. тонн единовременного хранения, что более чем в 50 раз ниже существующей потребности (табл. 1).

Повышение эффективности системы хранения продукции в этом секторе АПК может быть достигнуто, как за счет развития крупных агрохолдингов, которые в состоянии обеспечить производство и круглогодичное хранение сельскохозяйственной продукции, так и за счет создания торгово-закупочных комплексов на условиях частногосударственного партнерства, оснащенных современными средствами хранения. Они должны обеспечивать приемку сырья от мелких производителей, товарную и холодильную обработку, хранение, выступать игроками на продовольственном рынке. Только в этом случае продукция крестьян может быть продвинута в торговые сети и востребована перерабатывающей отраслью.

Эти подходы могут найти свое место в мероприятиях по реализации Государственной программы развития сельского хозяйства на 2013–2020 гг.

Для краткосрочного хранения продукции у сельского жителя в настоящих условиях нами разработаны образцы малой техники (рис. 3).



Рисунок 3 – Холодильный модуль «БУРАН»

Это доступные по цене сборные холодильные камеры, модули для охлаждения и изотермические средства перевозки.

В современной агропромышленной индустрии технологии хранения многих продуктов базируются на комбинированных технологиях, использующих холод и дополнительные к нему средства как «барьеры» в развитии процессов, вызывающих порчу продуктов. Применение комплекса «барьеров», как правило, обеспечивает синергетический эффект в повышении стойкости продукта к хранению и снижении потерь.

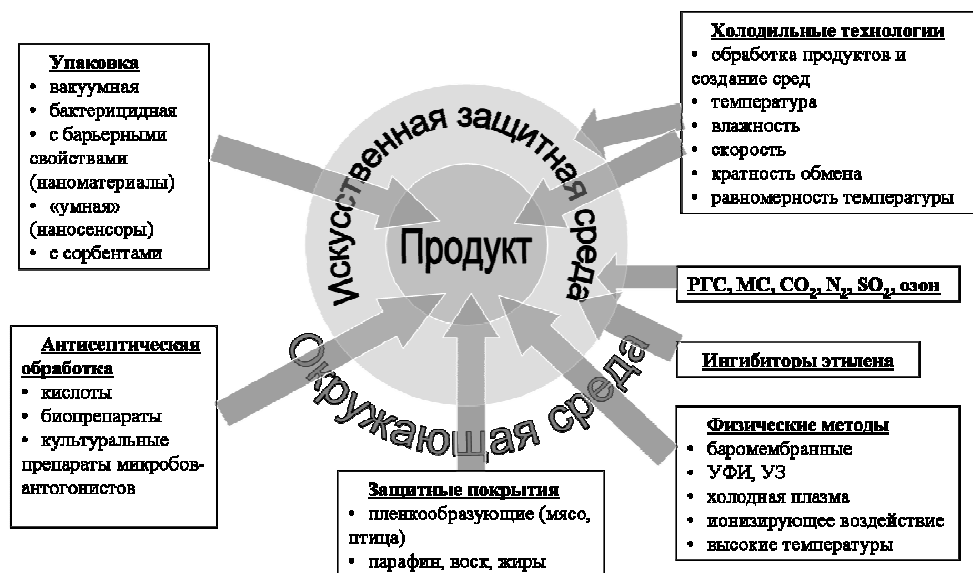


Рисунок 4 – Направления исследований по сохранению качества и увеличению сроков годности пищевых продуктов

На рис. 4 показаны направления, по которым работают наш и другие институты Россельхозакадемии по созданию новых технологий хранения, в которых в качестве дополнительных к холоду используются следующие средства:

- упаковка;
- асептическая обработка сырья перед хранением с помощью консервантов;
- пленкообразующие покрытия;
- газовые кислородозамещающие среды;
- электрофизические методы обработки;
- биологическая защита растений и продукции;
- физические и функциональные воздействия.

По этим направлениям для широкого ассортимента продукции выполнены исследования тепломассообменных, биохимических, микробиологических процессов, происходящих в сырье при обработке и хранении, научно-обоснованы технологические режимы хранения. Разработаны методы, позволяющие значительно замедлить процессы, вызывающие перезревание плодоовощной продукции, снизить темпы развития микробиологической порчи и скоростей протекания биохимических процессов.

Наиболее эффективным способом хранения фруктов является холодильное хранение с применением газовых сред (табл. 2).

ВНИХИ ведет исследования в этом направлении. В 2012 году у нас будет введен в эксплуатацию стенд, позволяющий обосновать и отработать режимы холодильного хранения с применением РГС для широкого ассортимента пищевых продуктов.

Значительное увеличение сроков хранения пищевых продуктов, как животного, так и растительного происхождения можно добиться за счет применения близкриоскопических температур.

Таблица 2 – Сроки хранения в РГС

Наименование продукции	Сроки хранения, месс.
Яблоки, груши	7–9
Сливы	2,5–3
Черная смородина	1–1,5
Клубника	0,5
Виноград	5–6
Томаты	3
Зелень	1,5–2,5

Исследования показали, что это позволяет увеличить сроки хранения рыбы до 20 суток, мяса в вакуумной упаковке более 45–50 суток. На рисунке 5 показана эффективность такого хранения.

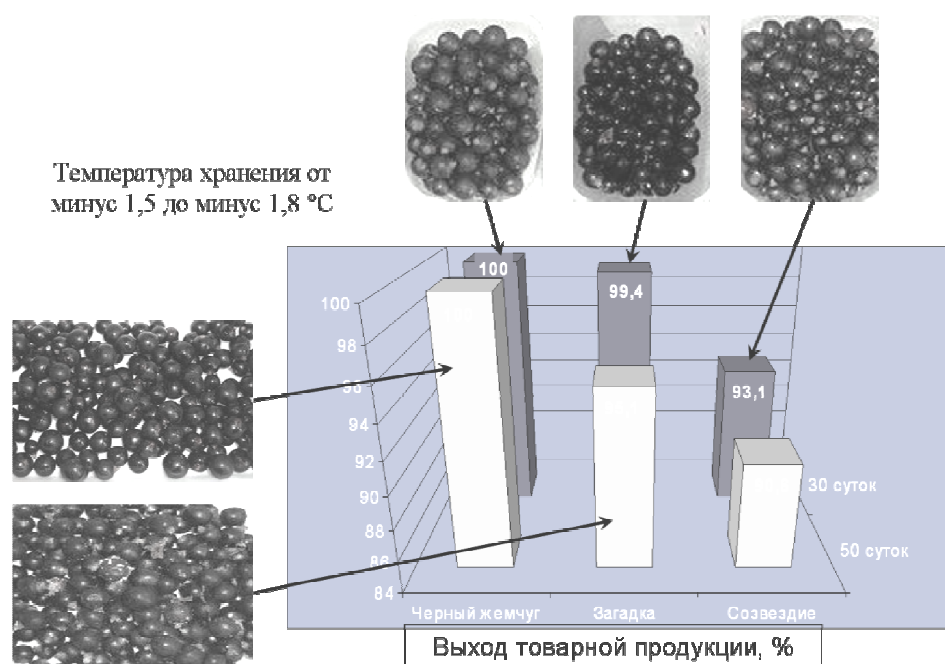


Рисунок 5 – Ягоды черной смородины через 30 и 50 суток хранения

Для этих целей должны быть созданы более эффективные методы охлаждения продукции.

Одной из перспективных технологий охлаждения до близкриоскопических температур и последующего хранения при этих температурах является применение бинарного льда.

Он представляет собой суспензию кристаллов льда размером от 10 мкм до 400 мкм в водных растворах солей, сахаров, спиртов, получаемую в специальных аппаратах. На рисунке 6 показаны фрагменты, дающие представление об этой технологии охлаждения.

В настоящее время наиболее предпочтительной областью применения бинарного льда является охлаждение рыбы с получением льда из морской воды.

Эта технология может найти применение и для охлаждения птицы, упакованных мясных продуктов. В качестве хладоносителя бинарный лед может быть использован в аппаратах технологического кондиционирования воздуха на предприятиях перерабатывающей промышленности.



Рисунок 6 – Охлаждение и хранение рыбы

В этом году при участии ВНИХИ разработан и изготовлен на Ржевском механическом заводе опытный образец комплекса для производства такого льда производительностью 250 кг/ч.

Современные тенденции развития пищевой промышленности ориентируют на увеличение сроков хранения продукции не в замороженном, а в охлажденном виде, что в свою очередь требует ужесточения режимов в холодильной цепи и стабильности ее поддержания на уровне не выше чем ± 1 °С.

Однако, существующая холодильная цепь, основанная на технически устаревшем оборудовании, в настоящее время не в состоянии реализовать многие перспективные технологии, так как способна обеспечить хранение в лучшем случае с допуском ± 2 °С.

Поэтому основной задачей технического совершенствования холодильного оборудования в перспективе будет создание высокоточных методов стабилизации температуры охлаждающих сред в холодильниках, транспортных средствах и в торговых витринах.

Для реализации существующих и перспективных технологий важно чтобы холодильная цепь, как комплекс, была управляемой в условиях межотраслевого функционирования.

Думаем, что настало время, рассмотреть создание при Минсельхозе РФ специальной структуры – Департамента или Координационного центра по хранению продовольствия в стране, с наделением его соответствующими правами и финансовыми средствами для решения таких вопросов как:

- разработка и реализация механизма внедрения инновационных технологий хранения в сельском хозяйстве, перерабатывающей промышленности и при распределении продукции;
- рациональное размещение в стране емкостей для хранения продовольствия, в том числе холодильных;
- мониторинг условий хранения в пищевой цепи и ее нормативное обеспечение.

Понятно, что вопрос установления контроля качества хранения во всей цепи крайне не простой, здесь пересекаются интересы различных ведомств, организаций, бизнеса, но, не сделав этого шага, система хранения так и будет разрозненной, а развитие ее только внутри агропромышленного комплекса не принесет ожидаемых результатов.

ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ИНФРАКРАСНОЙ СУШКИ С ЭЛЕКТРОПОДВОДОМ ЗАРОДЫШЕЙ ПШЕНИЧНЫХ

Беляева С.С., Демидов С.Ф.*, Вороненко Б.А.

*Санкт-Петербургский национальный научно-исследовательский университет
информационных технологий, механики и оптики, Институт холода и биотехнологии, Россия,
e-mail: demidovserg@mail.ru*

** Автор, с которым следует вести переписку*

Аннотация

Проведено экспериментальное исследование процесса сушки зародышевых хлопьев пшеницы инфракрасным излучением с выделенной длиной волны. На основе экспериментальных данных были получены графики кинетики сушки и зависимости температуры от времени сушки.

INTENSIFICATION OF WHEAT GERM DRYING BY INFRARED RADIATION WITH A POWER SUPPLY

Belyaeva S.S., Demidov S.F.*, Voronenko B.A.

*The Saint-Petersburg international investigative university of informational technologies, mechanics and optic,
Cold and biotechnology institute, Russia,
e-mail: demidovserg@mail.ru*

**Corresponding author*

Abstract

An experimental study of the drying process of wheat germ flakes with a dedicated infrared wavelength. Based on experimental data obtained graphs of the kinetics of drying and temperature dependence of the drying time.

Введение

На мукомольных заводах РФ ежегодно перерабатываются десятки миллионов тонн зерна. В результате образуется значительное количество побочных продуктов: зародышевые хлопья пшеницы, отруби, мучка, рациональное использование которых для зерноперерабатывающей отрасли имеет важное значение. Зародыш – та часть ядра зерна пшеницы, в которой содержится всё необходимое для будущего развития и роста злака. Большая часть важных питательных веществ, комплекс витаминов и ненасыщенные жирные кислоты содержится именно в нём. Благодаря полноценному составу, употребление зародышей пшеницы способствует восстановлению энергетического баланса, повышению сопротивляемости организма болезням, препятствовать действию негативных внешних факторов (психо-эмоциональное напряжение, радиоактивное излучение или интоксикация). Однако, широкое использование зародышей пшеничных для производства продуктов диетического питания сдерживается их нестойкостью при хранении из-за большого содержания в них ненасыщенных жирных кислот. Они быстро окисляются, что придаёт им неприятный вкус и запах. Для сохранения органолептических показателей необходимо сушить зародыши пшеничные до конечной влажности.

Традиционная сушка горячим воздухом не может обеспечить полную сохранность качества зародышей пшеницы в связи с высоким теплопереносом в сравнении со скоростью влагоудаления. Потому необходимо разрабатывать новые способы тепловой обработки зародышей пшеницы.

Наиболее перспективным является сушка инфракрасным излучением. Авторами ведутся работы по сушке пищевых продуктов инфракрасным излучением с выделенной длиной волны [1, 2, 3].

Объекты и методы исследования

Цель данного этапа работы – исследовать процесс сушки зародышей пшеничных инфракрасным излучением с выделенной длиной волны в зависимости от динамических и конструктивных параметров. Эксперименты по кинетике сушки проводились по плану полного факторного эксперимента (ПФЭ) [4] на трёх уровнях типа 3^3 на лабораторной установке, на которой в качестве источника излучения использовались линейные электрические кварцевые излучатели диаметром $12 \cdot 10^{-3}$ м с керамической функциональной оболочкой. Зародыши пшеничные с влажностью 12 % подвергались ИК-обработке при переменных значениях факторов. Температура поверхности верхнего слоя зародышей пшеничных составляла 60–65 °С.

Измерение плотности теплового потока осуществлялось при помощи термоэлектрических датчиков плотности теплового потока ДТП 0524 -Р-О-П-50-50-Ж-О [5].

Для регулировки плотности теплового потока, падающего на пшеничные зародыши, менялись значения сопротивления нихромовой спирали ИК-излучателя.

Для измерения напряжения на клеммах ИК-излучателей в диапазоне 210–220 В использовался вольтметр.

Для измерения изменения массы пшеничных зародышей в течение процесса сушки применялись весы GF-600. Погрешность измерения не превышала $\pm 0,003$ г.

Для измерения влагосодержания пшеничных зародышей применялся анализатор влажности ЭЛВИЗ-2 [6]. Погрешность измерения не превышала $\pm 0,1$ %.

Для снятия температурных полей в центре слоя пшеничных зародышей и на подложке использовались хромель-алюмелевые ТХА 9419-23 термопары градуировки ХА₉₄, с диаметром проволоки $2,5 \cdot 10^{-4}$ м [7].

Многоканальный измеритель теплопроводности ИТ-2 [8] в комплекте с преобразователями плотности теплового потока и ТХА (ХА94) термопарами использовался в качестве устройства автоматизированного сбора и обработки информации. Результаты измерения (в мВ, Вт/м² или °С) записывались в файл и выводились на монитор ПК в виде таблицы.

Измерение температуры поверхности облучаемого материала производится при помощи дистанционного неконтактного инфракрасного термометра Raytek MiniTemp МТ6. Термометр данной модификации специально разработан для применения в пищевой промышленности.

Результаты исследований

При математической обработке экспериментальных данных было получено уравнение регрессии в явном виде:

$$\hat{y} = 866 - 134Z_1 - 66Z_2 - 15,5Z_3 + 10Z_1Z_2 + 2,8Z_2Z_3 + 2,8Z_1Z_3 - 0,4Z_1Z_2Z_3, \quad (1)$$

где Z_1 – плотность теплового потока ИК-излучения, кВт/м², пределы: 5,26–4,48 кВт/м²; Z_2 – высота слоя пшеничных зародышей на тефлоновой ленте, мм, пределы: 5–10 мм; Z_3 – расстояние от ИК-излучателя до слоя зародышей пшеничных, мм, пределы: 40–60 мм.

Погрешность аппроксимации R^2 зависимости $y = f(Z_1, Z_2, Z_3)$ составила не менее 0,95.

На основе экспериментальных данных были построены графики кинетики сушки и зависимости температуры (на поверхности продукта, в центре слоя и на подложке) от времени сушки.

На рис. 1 представлены кривые кинетики сушки и зависимости температур от времени сушки пшеничных зародышей.

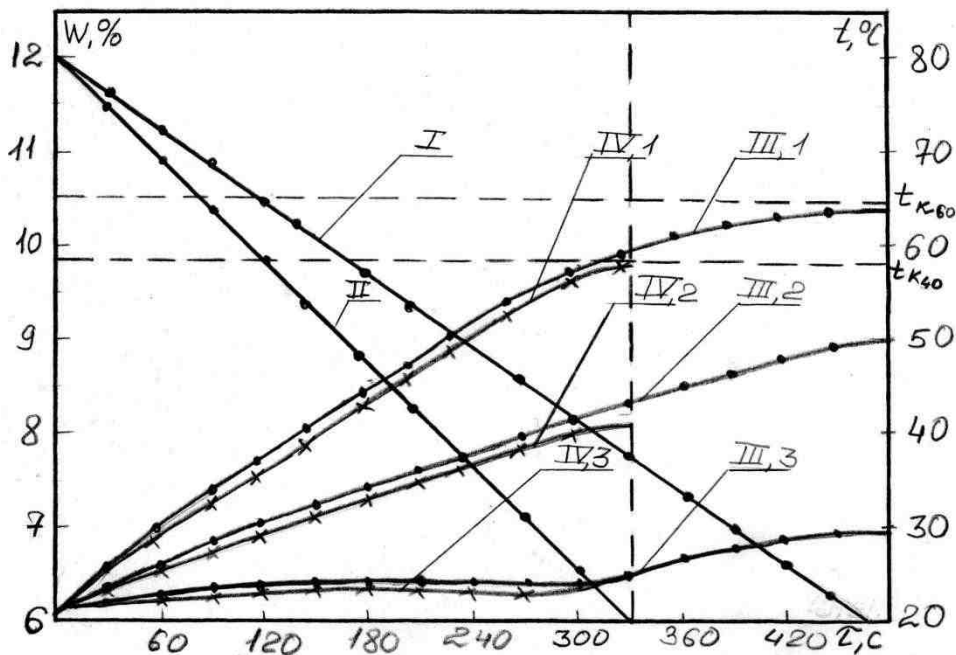


Рисунок 1 – Кривые процесса сушки инфракрасным излучением неподвижного слоя пшеничных зародышей толщиной 10 мм при плотности теплового потока ИК-излучателя 5,26 кВт/м²:

I – $W = f(\tau)$, расстояние от слоя продукта до ИК-излучателя 60 мм; II – $W = f(\tau)$, расстояние от слоя продукта до ИК-излучателя 40 мм; III – $t = f(\tau)$, расстояние от слоя продукта до ИК-излучателя 60 мм: 1 – на поверхности слоя продукта; 2 – в центре слоя; 3 – на подложке; IV – $t = f(\tau)$, расстояние от слоя продукта до ИК-излучателя 40 мм: 1 – на поверхности слоя продукта; 2 – в центре слоя; 3 – на подложке

Из анализа кривых сушки следует, что процесс сушки пшеничных зародышей от начального влагосодержания 12 % до конечного влагосодержания 6 % протекает в периоде постоянной скорости сушки. Длительность процесса сушки в значительной мере определяется толщиной слоя зародышей пшеничных и величиной облучённости. При уменьшении толщины слоя с 10 до 5 мм продолжительность процесса сушки уменьшается примерно в 1,5 раза. При увеличении плотности теплового потока с 4,48 до 5,26 кВт/м² продолжительность процесса сушки уменьшается примерно в 1,2 раза.

Из приведенных температурных кривых можно сделать вывод, что температура на поверхности слоя пшеничных зародышей находится в пределах от 55 до 67 °С, при этом она не превышает температуру, при которой происходит денатурация белка и, как следствие, потеря питательных свойств продукта.

Выводы

Разработано техническое задание на аппарат для сушки пшеничных зародышей инфракрасным излучением с выделенной длиной волны производительностью 100 кг/ч.

Библиографический список

1. Патент РФ № 2272338. Способ сушки. Демидов С.Ф., Остапенко Е.И., Демидов А.С. Опубликовано 20.03.2006. Бюл. № 8.
2. Патент РФ №2433364. Демидов С.Ф., Вороненко Б.А., Пеленко В.В., Демидов А.С., Агеев М.В. Способ инфракрасной сушки семян. Опубликовано 10.11.2011, Бюл. № 31.

3. Патент РФ №2010131602. Устройство для инфракрасной сушки семян. Демидов С.Ф., Вороненко Б.А., Пеленко В.В., Демидов А.С, Агеев М.В., Усманов И.И. Опубликовано 10.02.2012, Бюл. № 4.

4. Ахназарова С.Л., Кафаров В.В. Оптимизация эксперимента в химии и химической технологии : учебное пособие для химико-технологических ВУЗов. – М. : Высшая школа, 1978. – 319 с.

5. Датчик плотности теплового потока ДТП 0924. Паспорт. ОАО НПП «Эталон», г. Омск.

6. Анализатор влажности «Элвиз-2». ЭЛ001. 00. 000-01 ПС. Паспорт.

7. Преобразователи термоэлектрические ТХА-9419. Паспорт ДДШ 0.282.006 ПС. ОАО НПП «Эталон», г. Омск.

8. Измеритель теплопроводности многоканальный ИТ-2. Руководство по эксплуатации ДДШ 2. 393. 005 РЭ. г. Омск.

КИНЕТИКА СУШКИ СЕМЯН ПОДСОЛНЕЧНИКА ИНФРАКРАСНЫМ ИЗЛУЧЕНИЕМ

Демидов А.С., Демидов С.Ф.*, Вороненко Б.А.

*Санкт-Петербургский национальный научно-исследовательский университет
информационных технологий, механики и оптики, Институт холода и биотехнологии, Россия,
e-mail: demidovserg@mail.ru*

** Автор, с которым следует вести переписку*

Аннотация

Проведено экспериментальное исследование процесса сушки семян подсолнечника инфракрасным излучением с выделенной длиной волны. Получено уравнение регрессии для расчета времени сушки семян подсолнечника до конечного влагосодержания 7 % в зависимости от толщины слоя семян подсолнечника, плотности теплового потока, расстояния от ИК-излучателя до слоя семян подсолнечника и их начального влагосодержания.

DRYING KINETICS OF SUNFLOWER SEEDS BY INFRARED RADIATION

*The Saint-Petersburg international investigative university of informational technologies,
mechanics and optic, Cold and biotechnology institute, Russia,
e-mail: demidovserg@mail.ru*

**Corresponding author*

Abstract

An experimental study of the drying process of sunflower seeds with a dedicated infrared wavelength. The regression equation to calculate the drying time of sunflower seeds to a final moisture content of 7 %, depending on the thickness of a layer of sunflower seeds, heat flux, the distance from the IR emitter to the layer of sunflower seeds and their initial moisture content.

Введение

Решение проблемы обеспечения населения РФ качественными и экологически безопасными продуктами питания требует развития перерабатывающих отраслей агропромышленного комплекса на основе совершенствования существующих и создания новых энергосберегающих экологически чистых технологий. Сокращение потерь, сохранение качества и пищевой ценности сельскохозяйственной продукции при хранении является большой народно – хозяйственной задачей.

Основными способами подготовки масличного сырья к длительному хранению является очистка от сора и сушка семян до влажности, безопасной для хранения. Свежеубранные масличные семена, особенно высокомасличных сортов, отличаются повышенной неустойчивостью при хранении, поэтому требуют немедленной обработки перед закладкой на хранение. При этом, чем равномернее высушены семена (при прочих равных условиях), тем более продолжительное время они могут храниться, не подвергаясь самосогреванию и порче, тем эффективнее выполнение ряда последующих подготовительных процессов и процессов, непосредственно связанных с извлечением и качеством масла.

Одним из современных и эффективных способов обработки свежееубранных семян является инфракрасная сушка, которая в сочетании с очисткой обеспечивает сохранность семян в течение определенного времени.

В настоящее время авторами проводятся научно-исследовательские работы по сушке пищевых продуктов инфракрасным излучением электрическими генераторами с керамической функциональной оболочкой [1–3].

Объекты и методы исследования

Цель данного этапа работы – исследовать зависимость времени процесса сушки семян подсолнечника на тефлоновой ленте ИК-излучением до конечного влагосодержания 7 % от толщины слоя семян подсолнечника, плотности теплового потока, расстояния от ИК-излучателя до слоя семян подсолнечника и их начального влагосодержания.

Эксперименты по кинетике сушки проводились по плану полного факторного эксперимента (ПФЭ) [4] на лабораторной установке, на которой в качестве генераторов ИК-излучения применены линейные кварцевые излучатели диаметром 0.012 м с функциональной керамической оболочкой. ИК-излучатели с отражателями установлены сверху относительно поддона с подложкой из тефлоновой ленты. Перемещение ИК-излучателей позволяет регулировать расстояние между инфракрасными излучателями и поддоном. Для регулировки плотности теплового потока, падающего на семена подсолнечника, меняются значения сопротивления нихромовой спирали ИК-излучателя.

Для измерения напряжения на клеммах ИК-излучателей в диапазоне 210–220 В использовался вольтметр.

Для снятия температурных полей в слое, ядре семян подсолнечника использовались хромель-алюмелевые ТХА 9419-23 термодатчики градуировки ХА₉₄ [5]. Погрешность измерения температуры не превышала ±1.5 °С в диапазоне 0–100 °С, ГОСТ Р 8.585 – 2001.

Измерение плотности теплового потока осуществлялось при помощи термоэлектрических датчиков плотности теплового потока ДТП 0924-Р-О-П-50-50-Ж-О [6].

Для автоматического измерения и регистрации температуры (°С), плотности теплового потока (Вт/м²) использовался измеритель теплопроводности многоканальный ИТ-2 [7] по 16 каналам при помощи подключаемых к прибору датчиков плотности теплового потока, хромель-алюмелевых ТХА (ХА94) термодатчиков с последующей передачей данных на персональный компьютер. Результаты измерения через 30 с (в мВ, Вт/м² или °С) записывались в файл и выводились на монитор ПК в виде таблицы.

Измерение температуры поверхности слоя семян подсолнечника производилось при помощи дистанционного неконтактного инфракрасного термометра Raytek MiniTemp МТ6.

Для измерения изменения массы семян подсолнечника в течение процесса сушки применялись весы GF-600. Погрешность измерения не превышала ±0.003 г.

Для измерения влагосодержания семян подсолнечника применялся анализатор влажности ЭЛВИЗ-2 [8]. Погрешность измерения не превышала ±0.1 %.

Результаты исследований

При математической обработке экспериментальных данных было получено уравнение регрессии в явном виде:

$$Y = -7247,55 + 12,79Z_1 - 20,35Z_2 + 1656,67Z_3 + 787Z_4 - 11,85Z_1Z_3 - 7,76Z_1Z_4 + 1,81Z_2Z_4 - 178Z_3Z_4 + 2,9Z_1Z_3Z_4, \quad (1)$$

где Y – время сушки семян подсолнечника до влагосодержания 7 %, с; Z_1 – высота слоя семян подсолнечника, 10–3 м ($15 < Z_1 < 25$); Z_2 – расстояние от ИК-излучателя до слоя семян подсолнечника, 10–3 м ($25 < Z_2 < 40$); Z_3 – плотность теплового потока ИК-излучения, кВт/м² ($3.64 < Z_3 < 5$); Z_4 – начальное влагосодержание семян подсолнечника, % ($14,1 < Z_4 < 18,9$).

Погрешность аппроксимации R^2 зависимости $Y = f(Z_1, Z_2, Z_3, Z_4)$ составила не менее 0.95.

На рис. 1 представлен график зависимости времени сушки семян подсолнечника от начального влагосодержания семян подсолнечника 18.9 % при высоте слоя семян

подсолнечника $Z1 = 15$ мм (кривая 1 и 3), $Z1 = 25$ мм (кривая 2 и 4), расстоянии от ИК-излучателя до слоя семян подсолнечника $Z2 = 40$ мм (кривая 1 и 2), $Z2 = 25$ мм (кривая 3 и 4) и при плотности теплового потока ИК-излучателя $Z3 = 5$ кВт/м².

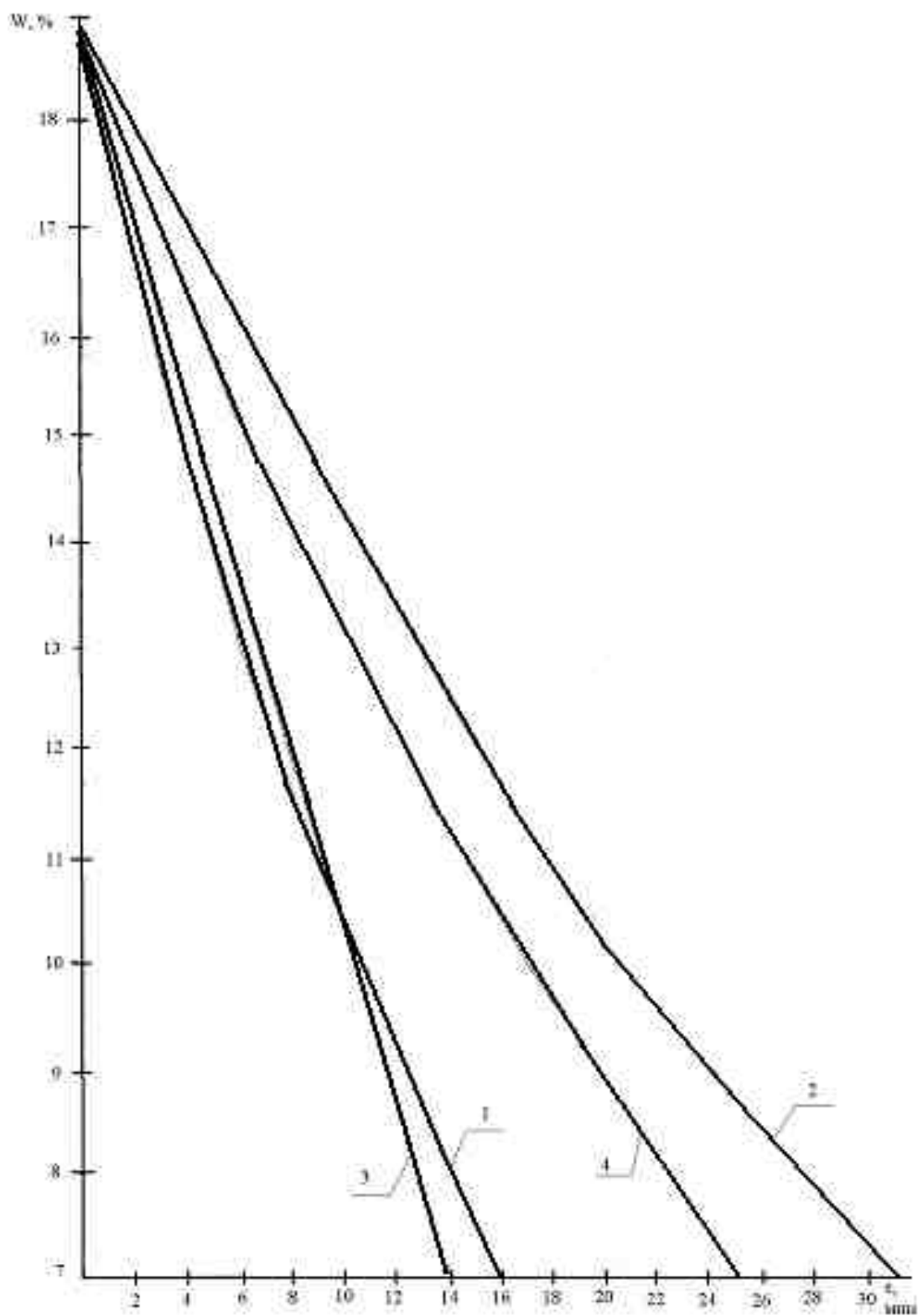


Рисунок 1 – Зависимость времени сушки семян подсолнечника от начального влагосодержания 18.9 % до конечного влагосодержания 7 % при плотности теплового потока ИК-излучателя 5 кВт/м²

На рис. 2 представлен график зависимости времени сушки семян подсолнечника от начального влагосодержания семян подсолнечника при высоте слоя семян подсолнечника $Z1 = 15$ мм (кривая 1 и 3), $Z1 = 25$ мм (кривая 2 и 4), расстоянии от ИК-излучателя до слоя семян подсолнечника $Z2 = 25$ мм и при плотности теплового потока ИК-излучателя $Z3 = 3,64$ кВт/м² (кривая 1 и 2) и $Z3 = 5$ кВт/м² (кривая 3 и 4).

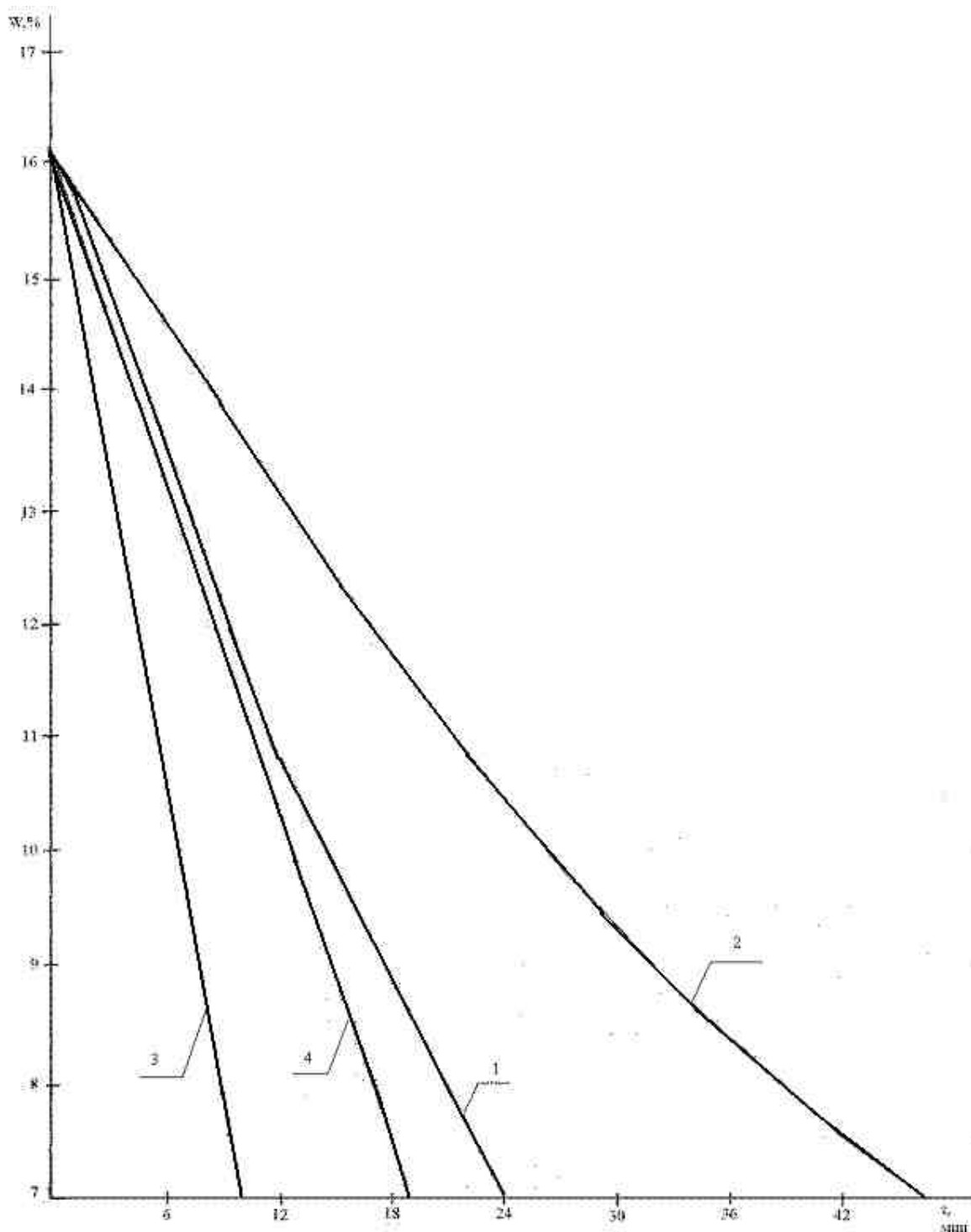


Рисунок 2 – Зависимость времени сушки семян подсолнечника от начального влагосодержания 18,9 % до конечного влагосодержания 7 % при плотности теплового потока ИК-излучателя 3,64 кВт/м²

На рис. 3 представлен график зависимости времени сушки семян подсолнечника от начального влагосодержания семян подсолнечника при высоте слоя семян подсолнечника $Z_1 = 15$ мм, расстоянии от ИК-излучателя до слоя семян подсолнечника $Z_2 = 25$ мм и при плотности теплового потока ИК-излучателя $Z_3 = 4,32$ кВт/м².

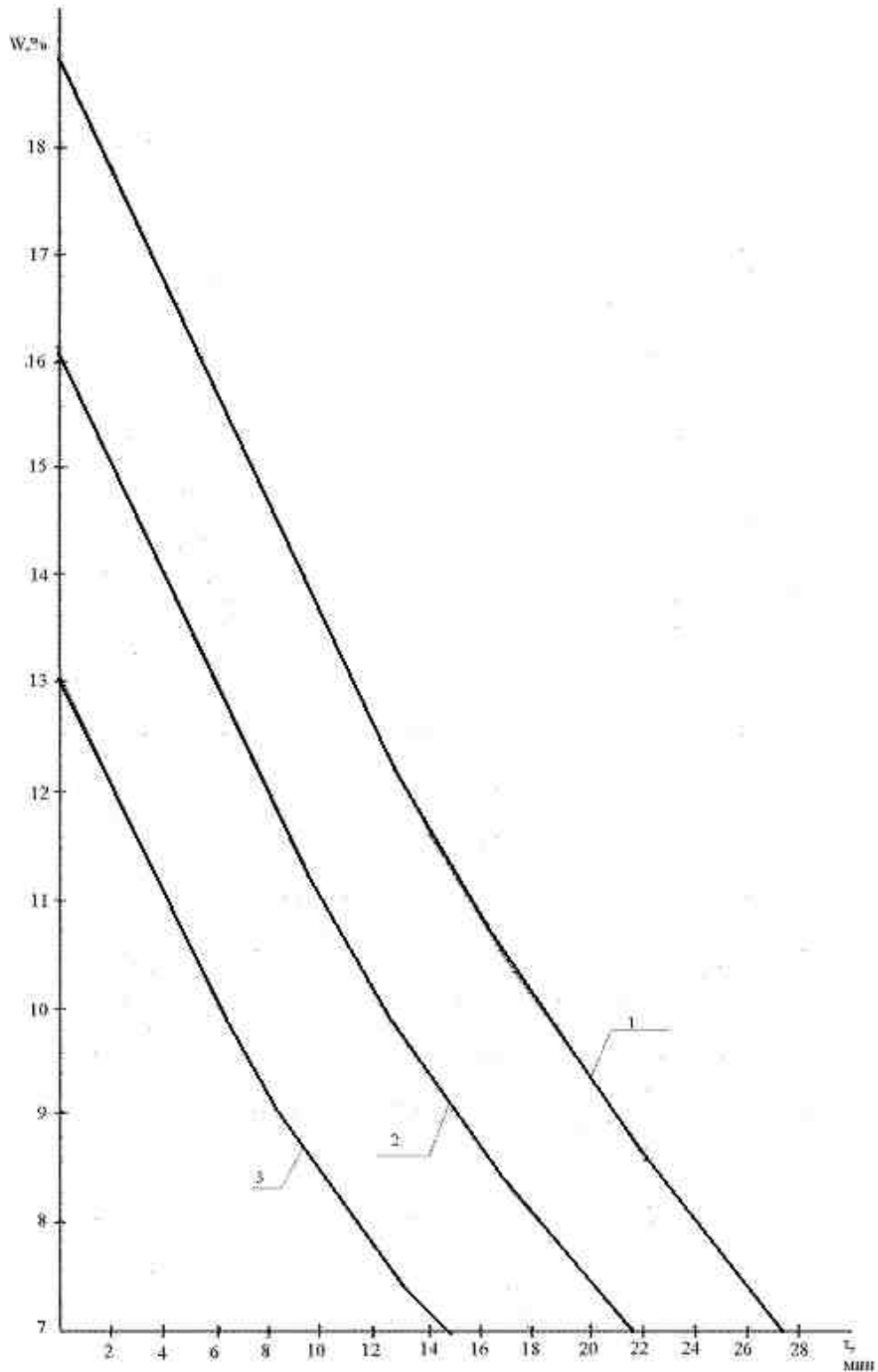


Рисунок 3 – Зависимость времени сушки семян подсолнечника от начального влагосодержания до конечного влагосодержания 7 % при плотности теплового потока ИК-излучателя 4,32 кВт/м²

Проведенные экспериментально-аналитические исследования процесса сушки инфракрасными излучателями с выделенной длиной волны свежесобранных семян подсолнечника позволили рекомендовать рациональные режимы ведения процесса.

Выводы

Разработаны исходные требования и техническое задание на установку для сушки семян подсолнечника инфракрасным излучением до конечной влажности 7 % производительностью 650 кг в час по исходному продукту.

Библиографический список

1. Патент РФ № 2272338. Способ сушки. Демидов С.Ф., Остапенко Е.И., Демидов А.С. Опубликовано 20.03.2006. Бюл. № 8.
2. Патент РФ №2433364. Демидов С.Ф., Вороненко Б.А., Пеленко В.В., Демидов А.С, Агеев М.В. Способ инфракрасной сушки семян. Опубликовано 10.11.2011, Бюл. № 31.
3. Патент РФ №2010131602. Устройство для инфракрасной сушки семян. Демидов С.Ф., Вороненко Б.А., Пеленко В.В., Демидов А.С, Агеев М.В., Усманов И.И. Опубликовано 10.02.2012, Бюл. № 4.
4. Ахназарова С.Л., Кафаров В.В. Оптимизация эксперимента в химии и химической технологии : учебное пособие для химико-технологических ВУЗов. – М. : Высшая школа, 1978. – 319 с.
5. Преобразователи термоэлектрические ТХА-9419. Паспорт ДДШ 0.282.006 ПС. ОАО НПП “Эталон”, г. Омск.
6. Датчик плотности теплового потока ДТП 0924. Паспорт. ОАО НПП «Эталон», г. Омск.
7. Измеритель теплопроводности многоканальный ИТ-2. Руководство по эксплуатации ДДШ 2. 393. 005 РЭ. г. Омск.
8. Анализатор влажности «Элвиз-2». ЭЛ001. 00. 000-01 ПС. Паспорт.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ МЕМБРАННОГО ЭМУЛЬГИРОВАНИЯ

Заславец А.А.¹, Косачев В.С.¹, Кошевой Е.П.^{1*}, Схалыхов А.А.²

¹ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный технологический университет», Россия,
e-mail: ep-koshevoi@mail.ru;

²ФГБОУ ВПО «Майкопский государственный технологический университет», Россия

* Автор, с которым следует вести переписку

Аннотация

В работе представлены результаты экспериментальных исследований мембранного эмульгирования. Изучено влияние концентрации эмульгатора на характеристики получаемой эмульсии «масло в воде».

EXPERIMENTAL RESEARCHES OF MEMBRANE EMULSIFICATION

Zaslavets A.A.¹, Kosachev V.S.¹, Koshevoy E.P.^{1*}, Shalyhov A.A.²

¹Kuban State Technological University, Russia,
e-mail: ep-koshevoi@mail.ru;

²Maikop State Technological University, Russia

*Corresponding author

Abstract

In work results of experimental researches membrane emulsification are presented. Concentration influence surfactant on characteristics received oil-in-water emulsions is studied.

Введение

Эмульсии – дисперсные системы двух (или более) взаимно нерастворимых жидкостей, часто вода и масло. Эмульсии играют важную роль в составе косметических, фармацевтических и пищевых продуктов. Различные машины могут использоваться для производства эмульсий [1, 2]. Эти машины используют высокие напряжения сдвига, чтобы деформировать и разрушать большие капельки. Компоненты типа белков, крахмалов или ненасыщенных жирных кислот могут потерять функциональные свойства, если их подвергнуть воздействию высокой энергии. В отличие от этого метод мембранного эмульгирования – метод, который использует относительно невысокое давление, чтобы обеспечить проникание дисперсной фазы через мембрану в непрерывную фазу. Для отделения капелек от мембранной поверхности и получения требуемого распределения размеров капелек напряжение сдвига обычно управляется скоростью потока на поверхности мембраны. В проведенной ранее работе [3] проведено математическое моделирование мембранного процесса формирования капелек.

Объекты и методы исследования

В этой работе, на описанной ранее [3] экспериментальной установке, проведены исследования влияния эмульгатора и его концентрации на характеристики капелек эмульсии (размер получаемых капелек и их разброс). Эмульгатор был выбран наиболее доступный и безопасный в пищевом отношении – лецитин сои. Лецитин сои был классифицирован как нетоксичный и широко используемый в производстве пищевых продуктов. Лецитин сои использовался при концентрациях до 8 вес. % в дисперсной фазе.

У используемого лецитина сои был гидрофильно-липофильный баланс 8, и он обеспечивал получение эмульсии «масло в воде».

Определение размеров капель эмульсии, их количества и площади их поверхности проводилось при помощи монокулярного микроскопа Levenhuk 40L и цифровой камеры DCM-35 с разрешением 0,3 МПикс (размер кадра – 640x480 Пикс). Размеры капель определялись при обработке фотографий эмульсии в программе ScopePhoto 3.0. Увеличения оптической системы на объективе 10x и 40x составляло 130 и 520 раз, по сравнению с оригиналом. Образец эмульсии фотографировали при обоих этих увеличениях – на фотографиях с увеличением 130 раз учитывались капли с размером выше 10 мкм, на фотографиях с увеличением 520 раз учитывались капли с размером в диапазоне 1–10 мкм. При определении размеров капель по фотографиям погрешность определяется программой и составляет $\pm 0,8$ мкм.

Опыт проводился следующим образом. Масло подсолнечное и вода заполняли соответствующие резервуары. В начале включали насос непрерывной фазы и устанавливался расход, чтобы скорость составляла 0,6 м/с. Это соответствовало давлению 28 кПа, а дисперсная фаза подавалась под давлением 38 кПа (для этого применялся вариант установки с созданием давления в закрытом резервуаре с диспергируемой жидкостью – подсолнечным маслом – за счет подключения от баллона газа азота под давлением), что соответствовало трансмембранному давлению 10 кПа. Эксперимент был повторен с несколькими различными концентрациями эмульгатора (0.01, 0.1, 0.2, 0.4, 0.6, 0.8 и 1.0 % вес). Давления стремились поддерживать постоянным, а отмеченные колебания были небольшие. Каждый опыт был выполнен в трех повторностях, чтобы оценить воспроизводимость. Размер капелек определяли как среднее трех измерений в каждом опыте из трех повторностей.

Результаты исследований

Результаты опытов с разной концентрацией эмульгатора представлены на рисунке 1.

Исследования проведены с керамической мембраной, при трансмембранном давлении 10 кПа и скорости поперечного потока 0,6 м/с. Результаты получены при объемной концентрации дисперсной фазы 1 %.

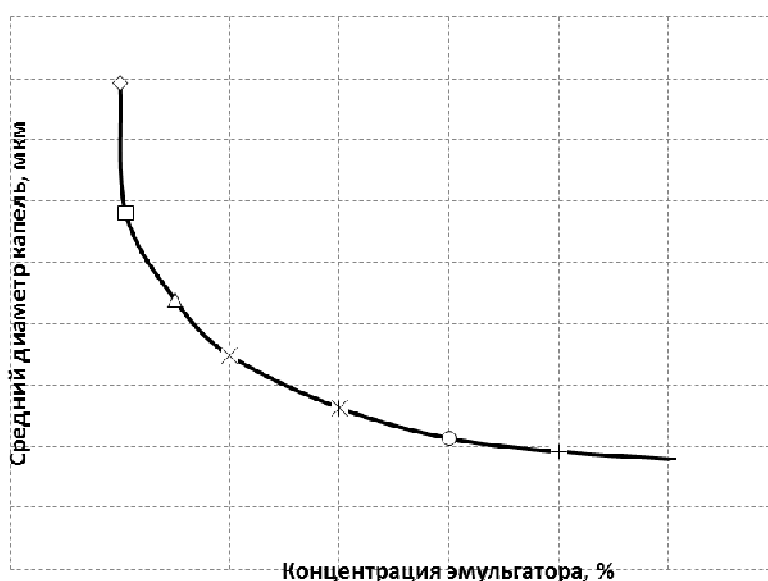


Рисунок 1 – Влияние концентрации соевого лецитина на размер капель подсолнечного масла в воде

Выводы

Результаты показывают уменьшение в размере капельки, когда концентрация эмульгатора увеличивается. Это объясняется действием эмульгатора, который уменьшает поверхностное натяжение капелек, что ведет к искривлению межфазной поверхности и меньшие капельки остаются устойчивыми.

Библиографический список

1. Машины и оборудование пищевой и перерабатывающей промышленности т. IV–17 / Под ред. С.А. Мачихина. Машиностроение. Энциклопедия / Ред. совет: К.В. Фролов (пред.) и др. – М. : Машиностроение, 2003. – 736 с.
2. Машины и аппараты пищевых производств. В 2 кн. : учеб. для вузов / Под ред. Панфилова В.А. – М. : Высш. шк., 2001. – Кн. 1. – 703 с.; Кн. 2. – 680 с.
3. Блягоз Х.Р., Схаляхов А.А., Заславец А.А., Кошевой Е.П., Косачев В.С. Моделирование мембранного процесса формирования капель. Инновационные пищевые технологии в области хранения и переработки сельскохозяйственного сырья : материалы междунар. науч.-практ. конф. – Краснодар : Издательский Дом – Юг, 2011. – С. 221–225.

КОРРЕЛЯЦИОННЫЙ АНАЛИЗ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ХОЛОДИЛЬНЫХ КАМЕР

Белозеров Г.А., Корниенко В.Н*, Руденко Г.С.

*ГНУ Всероссийский научно-исследовательский институт холодильной промышленности
Россельхозакадемии, Россия,
e-mail: mail@vhihi.ru*

** Автор, с которым следует вести переписку*

Аннотация

Рассмотрена актуальность энергоэкономического анализа систем хладоснабжения холодильных камер распределительных холодильников. Представлены результаты анализа некоторых технико-экономических показателей ряда холодильников г. Москвы. Обоснована целесообразность проведения энергетических обследований холодильных камер с использованием методов эконометрики, позволяющих определить рациональные нормативы удельного энергопотребления и резервы энергоснабжения.

CORRELATION ANALYSIS OF ENERGY EFFICIENCY OF COLD ROOMS

Belozеров G.A., Kornienko V.N.*, Rudenko G.C.

*Russian Research Institute of Refrigeration Industry of Russian Agricultural Academy, Russia,
e-mail: mail@vnihi.ru*

**Corresponding author*

Abstract

Urgent analysis of energy efficiency of refrigeration units of distributive cold stores is considered. The results of technical and economical indices analysis of some cold stores in Moscow are shown. Appropriate reasons for energy evaluation of cold rooms with the help of econometrics which allow determining rational standards of specific power consumption and reserves of energy savings are grounded.

Распределительные холодильники и производственные холодильники пищевых предприятий относятся к энергоемким производствам. Доля потребляемой в системах хладоснабжения электроэнергии в электробалансе предприятий достигает 60 %, что определяет повышенные требования к надежности и эффективности систем энергообеспечения, рациональному использованию энергоресурсов с целью повышения рентабельности работы холодильников и обеспечению конкурентоспособности производимой продукции предприятиями АПК в целом.

При этом важное значение имеет количественная оценка уровня энергоэффективности предприятий и обоснование потенциала энергосбережения. В рамках реализации закона г. Москвы «Об энергосбережении» и по поручению Мосэнергонадзора с нашим участием был выполнен анализ статистических данных о потреблении топливно-энергетических ресурсов, в том числе определяющих уровень энергоэффективности систем хладоснабжения (удельные расходы электроэнергии на выработку холода и, соответственно, хранение продукции; себестоимость холода; использование установленных производственных мощностей и т.д.).

Результаты анализа энергоэффективности группы хладокомбинатов г. Москвы, предоставленных инженерными службами предприятий, представлены в таблице 1.

В качестве базы для сравнительного анализа выбран хладокомбинат № 9, на котором энергетический учет в достаточной степени соответствует требованиям энергоэкономического анализа. В силу разных причин, в том числе и не всегда объективной

отчетности предприятия, абсолютные значения представленных показателей зависят от многих факторов и подвержены колебаниям. Так, например, общезаводские удельные расходы электроэнергии выработку и использование холода (электрохолодильный коэффициент) составляют от 116 до 325 кВт·ч на 1 ГДж; коэффициенты использования установленных мощностей по производству холода – от 23 до 100 %; коэффициенты загрузки холодильных камер – от 40 до 95 %. В связи с этим для ориентировочного обоснования рейтинга холодильников по критериям электроэффективности целесообразно сравнение этих показателей в безразмерных единицах (индексах).

Таблица 1 – Относительные индексы (%) показателей энергоэффективности работы холодильников г. Москвы

Индексы	№ 9	№ 1	Айс-Фили	№ 7	№ 12	№ 13	№ 15	ПХК	№3
Потребление:									
электроэнергии	100	40,0	232,0	103,0	76,0	19,0	50,0	46,0	38,0
топлива	100	–	–	239,0	42,0	9,3	–	35,0	–
теплоэнергии	100	43,0	–	–	–	–	36,0	–	77,0
воды	100	33,0	732,0	159,0	72,0	5,4	44,0	19,0	56,0
Структурные параметры энергопотребления на тыс. кВт·ч электроэнергии:									
топлива	100	–	–	228,0	54,0	42,0	–	76,0	–
тепла	100	108,0	–	–	–	–	72,0	–	203,0
воды	100	85,0	314,0	153,0	94,0	28,0	88,0	41,0	145,0
холода	100	74,0	38,0	127,0	188,0	169,0	374,0	109,0	278,0
Выработка холода	100	29,0	89,0	131,0	144,0	32,0	189,0	50,0	106,0
Энергоэффективность систем хладоснабжения:									
уд. расход электроэнергии	100	106,0	172,0	91,0	549,0	71,0	65,0	–	61,0
уд. расход воды	100	141,0	–	8,0	–	15,0	38,0	738,0	122,0
себестоимость холода	100	31,0	–	150,0	62,0	–	–	–	–
Использование мощностей:									
холодильных установок	100	114,0	270,0	216,0	108,0	168,0	72,0	163,0	155,0
холодильных камер	100	93,0	95,0	48,0	42,0	56,0	53,0	–	72,0
Удельные расходы на хранение:									
электроэнергии	100	6,1	–	–	4,4	872,0	70,0	13,6	–
теплоэнергии	100	3,1	–	–	–	–	–	–	–
холода	100	400	288	–	180,0	–	153,0	828,0	–
воды	100	4,8	–	–	43,0	–	9,5	68,0	–

Анализ полученных результатов позволил сделать следующие предварительные выводы:

- использование мощностей холодильных установок и холодильных камер, а также потребление энергоресурсов, подвержены существенным колебаниям;
- отсутствуют объективно подтвержденные корреляционные связи между загрузкой холодильных камер и рациональным использованием установленных мощностей по выработке холода, а также удельными расходами холода и электроэнергии на хранение продукции;

- имеет место недостаточная загрузка производственных мощностей, что является одним из главных факторов снижения энергоэффективности;
- колебание себестоимости выработки холода для обследованных предприятий составляет более 50 % по отношению к средневзвешенной величине.

Полученные результаты указывают на необходимость разработки методики экономического анализа работы холодильников, адаптированной для каждого предприятия и позволяющей с помощью методов многофакторного корреляционного анализа обосновать резервы энергосбережения.

В соответствии с принципами эконометрического анализа нами разработан алгоритм исследования энергетических показателей эффективности холодильных камер, который представлен на рисунке 1.

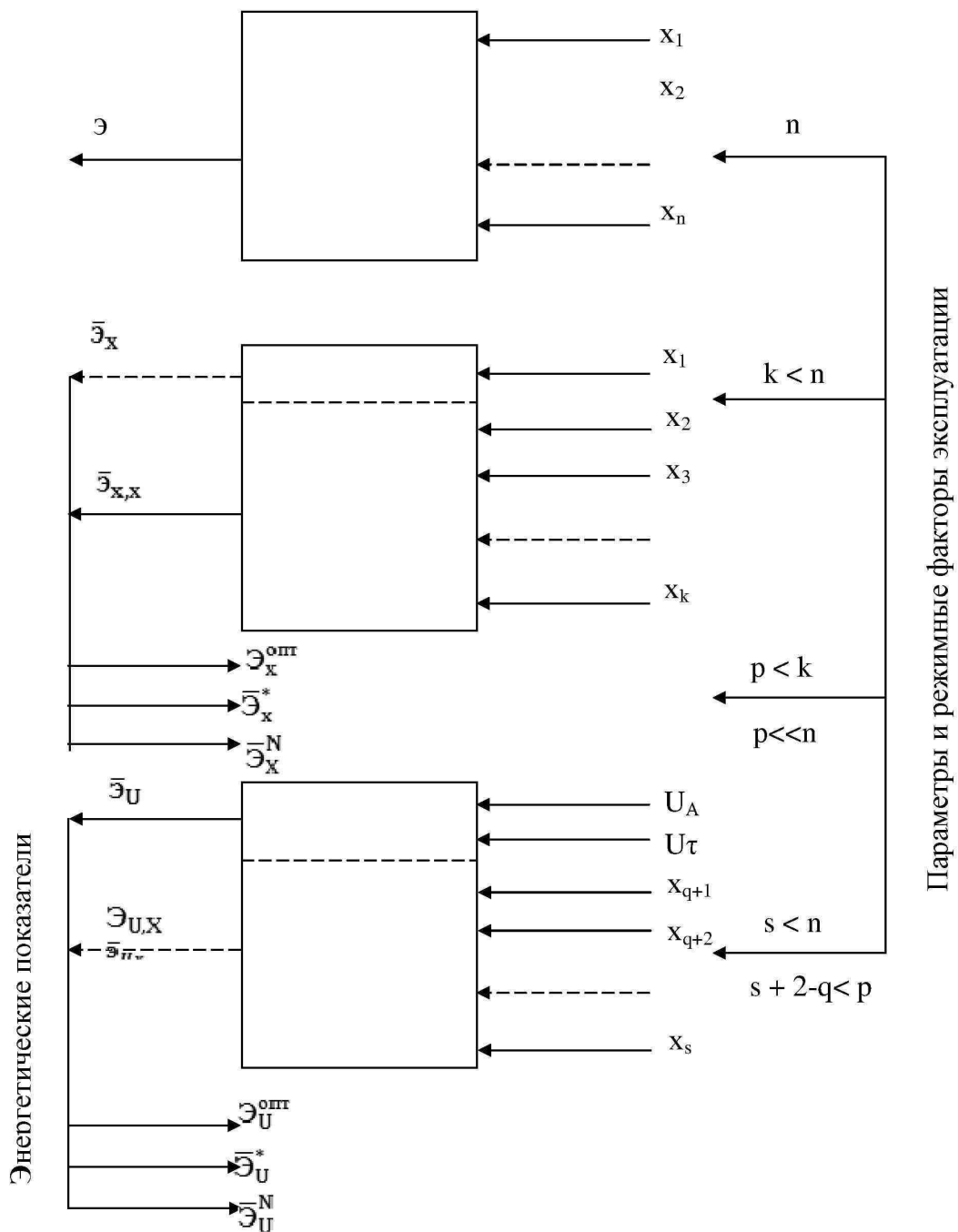


Рисунок 1 – Алгоритм исследования энергетических показателей

С целью обобщения условий эксплуатации исследуемого объекта целесообразно ввести безразмерные комплексы его интенсивного U_A и экстенсивного U_T использования:

$$U_A = f(x, x_1, x_2 \dots x_l), \text{ где } l < q;$$

$$U_T = f(x_{l+1}, x_{l+2}, \dots x_q), \text{ где } q > s,$$

где x_i – режимный фактор эксплуатации.

В данном случае энергетические показатели представляются корреляционной зависимостью

$$\bar{\mathcal{E}}_{U,x} = f(U_A, U_T, x_{q+1}, x_{q+2}, \dots x_s),$$

где $s + 2 - q \leq p$.

В частном случае, исключая второстепенные факторы $(x_{q+1}, x_{q+2}, \dots x_s)$ корреляционная зависимость примет удобный для инженерной практики вид:

$$\bar{\mathcal{E}}_U = f(U_A, U_T).$$

Предметом исследования является зона корреляционной диаграммы (рис. 2), где условные расходы энергии меньше $\bar{\mathcal{E}}_x$ и больше $\mathcal{E}^{\text{опт}}$. Возможные нормативные значения энергетического показателя $N(\mathcal{E})$, как правило, находятся в верхней зоне корреляционной диаграммы. Величины \bar{X} и $\bar{\mathcal{E}}$ соответствуют средневзвешенным значениям главного фактора и исследуемого энергетического показателя. Задачей исследования является определение «уровня нормы», определяющего резерв возможного снижения нерационального энергосбережения.

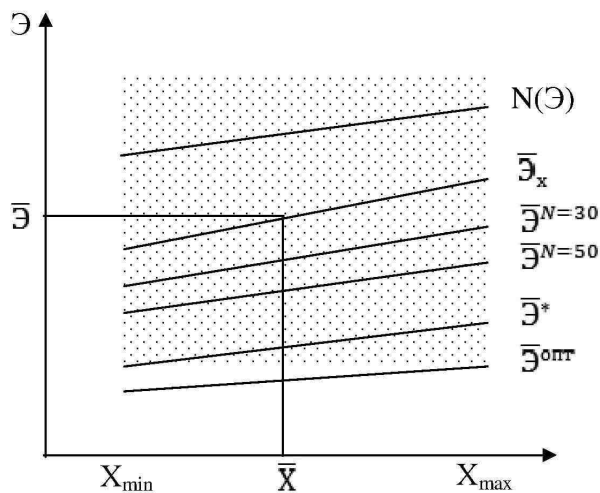


Рисунок 2 – Корреляционная диаграмма энергетических показателей

где $\bar{\mathcal{E}}_x$ – корреляционная зависимость энергетического показателя от главного фактора; $\mathcal{E}^{\text{опт}}$ – оптимальное значение энергетического показателя; $\bar{\mathcal{E}}^*$ – номинальное значение энергетического показателя; $\bar{\mathcal{E}}^n$ – нормативное значение энергетического показателя для заданного «уровня нормы»; U_A и U_T – коэффициенты загрузки исследуемого объекта соответственно по производительности и времени.

Полученные зависимости позволяют выявить резервы энергосбережения за счет оптимизации коэффициентов загрузки с помощью коэффициентов эластичности по производительности E_A и времени E_T , которые определяются по формулам:

$$E_A = \frac{\partial \mathcal{E}_v}{\partial U_A} \frac{U_A}{\mathcal{E}_v} \cdot 100 \% \quad E_\tau = \frac{\partial \mathcal{E}_v}{\partial U_\tau} \frac{U_\tau}{\mathcal{E}_v} \cdot 100 \%$$

Суммарный резерв энергосбережения $\delta \mathcal{E}$ определяется по формулам:

$$\delta \mathcal{E}_A = \frac{\mathcal{E}(U_A, U_\tau) - \mathcal{E}(U_A - 1, U_\tau)}{\mathcal{E}(U_A, U_\tau)} \cdot 100, \%$$

$$\delta \mathcal{E}_\tau = \frac{\mathcal{E}(U_A, U_\tau) - \mathcal{E}(U_A, U_\tau = 1)}{\mathcal{E}(U_A, U_\tau)} \cdot 100, \%$$

Данная методика согласуется с современными принципами экономического мониторинга энергоэффективности энергоемких производственных объектов и может быть использована при разработке энергетических паспортов отдельных холодильных камер и холодильника в целом.

Библиографический список

1. Руденко Г.С., Кириллов А.А., Тихоненко Ю.Ф. Проблемы повышения энергоэффективности работы производственных и распределительных холодильников // Доклады IV науч.-техн. конф. «Пища, экология, человек». – М., 2001. – С. 208–213.
2. Выгодин В.А., Руденко Г.А., Бабакин С.Б. Методика определения энергоэффективности эксплуатации холодильных камер для мяса / Материалы международной конференции «Индустрия холода в XXI веке». – М., 2004. – С. 127–130.
3. Корниенко В.Н., Щербаков И.А., Корниенко М.М., Руденко Г.А. Индикаторы энергоэффективности теплоизоляционных конструкций холодильных камер // Актуальные проблемы в области создания инновационных технологий хранения сельскохозяйственного сырья и пищевых продуктов / Тез. Всерос. конф. – Углич, 2011. – С. 97–100.

ЭКСТРУЗИОННАЯ ОБРАБОТКА – ПЕРСПЕКТИВНЫЙ СПОСОБ ПОДГОТОВКИ РАСТИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ К ЭКСТРАКЦИИ

Меретуков З.А., Кошевой Е.П.*, Латин Н.Н.

*ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный технологический университет», Россия,
e-mail: ep-koshevoi@mail.ru*

** Автор, с которым следует вести переписку*

Аннотация

В работе представлены новые технические решения экструзионной подготовки растительных материалов к экстракции. Отмечена высокая эффективность вскрытия клеточной структуры.

EXTRUSION PROCESSING – THE PERSPECTIVE WAY OF PREPARATION OF VEGETATIVE MATERIALS TO EXTRACTION

Meretucov Z.A., Koshevoy E.P.*, Latin N.N.

*Kuban State Technological University, Russia,
e-mail: ep-koshevoi@mail.ru*

**Corresponding author*

Abstract

In work new technical decisions extrusion preparations of vegetative materials to extraction are presented. High efficiency of opening of cellular structure is noted.

Введение

Эффективность процесса экстракции зависит от вскрытия клеточной структуры растительного материала. От этого фактора напрямую зависят основные параметры экстракции: глубина извлечения, скорость извлечения, качество извлеченных компонентов и др.

Наиболее перспективным способом получения высококачественных экстрактов является CO₂-экстракция. Экстракция жидкой CO₂ является наиболее перспективной с точки зрения повышения интенсивности процесса, снижения материальных, энергетических затрат и трудовых ресурсов. В связи с этим, подготовку растительного сырья к CO₂-экстракции необходимо осуществлять при пониженных температурах.

Объекты и методы исследования

Нами были изучены различные способы подготовки растительного материала к экстракции, при этом было установлено, что применение "взрыва" (насыщение сырья CO₂ с последующим сбросом давления) при подготовке растительного материала является наиболее эффективным и позволяет не только вскрыть внутреннюю структуру, но и иметь относительно крупные частицы. Основными недостатками такого способа следует признать периодичность процесса и сложность регулирования заданных свойств взорванного материала. Все это затрудняет использование данного способа в эффективном непрерывном процессе производства.

Нами предлагается использовать перспективный процесс экструзии для подготовки растительного материала к экстракции. Этот процесс гарантирует вскрытие клеточной структуры сырья и получение вздутых гранул с заданными свойствами. Процесс является непрерывным и легко регулируемым, что обеспечивает его эффективность [1].

Нами предлагается подавать в экструдер смесь материала со «снегом» CO_2 . В канале экструдера «снег» CO_2 осуществляет фазовый переход, насыщая собой растительный материал. При этом температура процесса значительно снижается, и улучшаются параметры «взрыва» (вздутия) экструдата.

Данная схема обработки дает возможность легко управлять требуемыми свойствами материала на выходе экструдера [2].

Нами предлагается «Установка для подготовки растительного материала к CO_2 -экстракции» [3], схема которой изображена на рисунке 1.

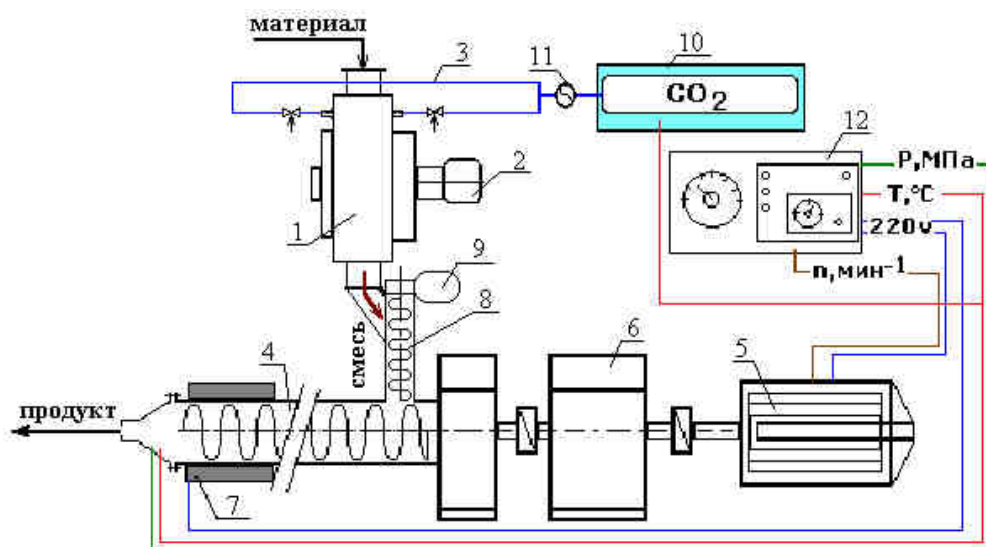


Рисунок 1 – Схема установки для подготовки растительного материала к CO_2 -экстракции

Данная установка представляет собой совокупность аппаратов: смеситель 1 с приводом от электродвигателя 2 и системой трубопроводов с клапанами 3; экструдер 4 с приводом от электродвигателя 5 через редуктор 6, с теплообменником 7 и питателем 8 с электродвигателем 9; охладитель с емкостью для CO_2 10 и редуктором давления 11; пульт управления 12, обеспечивающий регулирование давления и температуры, а также подключение электродвигателей.

Конструкции оригинального смесителя для смешивания твердой («снегообразной») CO_2 с растительным материалом, схема которой изображена на рисунке 2, состоит из неподвижного внешнего корпуса 13 с патрубками 14 для подачи твердой («снегообразной») CO_2 ; внутри расположен подвижный рабочий корпус (водило) 15 с валом вращения рабочего корпуса 16 в подшипниках 17, приводимого во вращение от электродвигателя 2 через редуктор 18; внутри подвижного корпуса расположено несколько секций (в оригинальном смесителе их три) с ворошителями (мешалками) 19, которые закреплены на вращающихся валах 20, опирающихся на подшипники 21 и приводимые во вращение от шестерен 22, обкатывающихся по неподвижному зубчатому колесу 23.

Перемешивание сырья со снегом CO_2 производится в замкнутом объеме при планетарной схеме движения ворошителей внутри вращающихся секций смешивания. Это исключает возможность аэрации смеси и приобретения ею излишней влаги. При этом смеситель обеспечивает гарантированную однородность смеси за счет интенсивного перемешивания.

Экструзионная обработка смеси растительного материала с двуокисью углерода на данной установке обеспечивает без перегрева вскрытие клеточной структуры подготовленного к экстракции растительного материала.

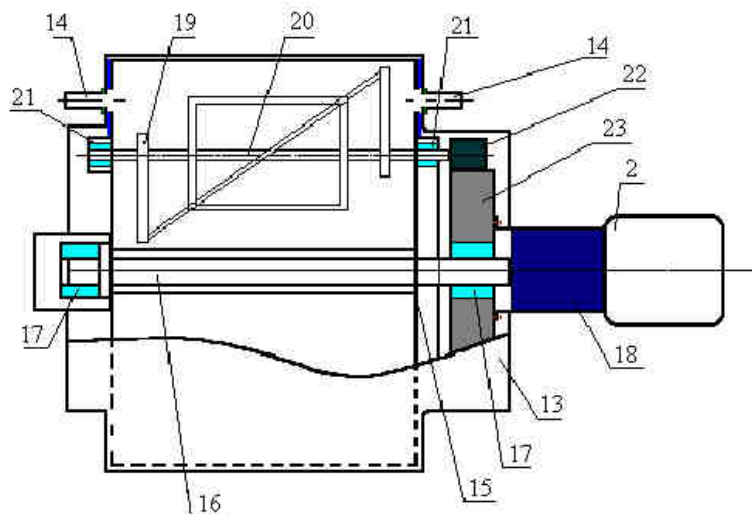


Рисунок 2 – Схема конструкции смесителя

Выводы

Проведенные исследования по CO_2 -экстракции растительного материала, подготовленного на данной установке [4], позволили получить высокие показатели эффективности процесса экстрагирования. Это, безусловно, подтверждает высокую эффективность процесса подготовки растительного материала к CO_2 -экстракции на данной установке.

Библиографический список

1. Остриков А.Н., Абрамов О.В., Рудометкин А.С. и др. Экструзия в пищевой технологии. – СПб. : ГИОРД, 2004. – 288 с.
2. Меретуков З.А., Кошевой Е.П. Физико-химическая механика экструзионной подготовки структуры растительных материалов к экстрагированию двуокисью углерода : монография. – Краснодар : Издательский Дом – Юг, 2011. – 130 с.
3. Установка для подготовки растительного материала к CO_2 – экстракции. Свидетельство на полезную модель № 36830. Бюллетень № 9, 2004. Кошевой Е.П., Меретуков З.А., Меретуков М.А., Латин Н.Н.
4. Меретуков З.А. Совершенствование подготовки растительного сырья к экстракции способом экструдирования : автореф. дисс. ... канд. – Майкоп, 2004. – 24 с.

КИНЕТИКА СУШКИ БУРЫХ ВОДОРΟΣЛЕЙ ИНФРАКРАСНЫМ ИЗЛУЧЕНИЕМ

Ободов Д.А., Демидов С.Ф.* , Вороненко Б.А.

*Санкт-Петербургский национальный научно-исследовательский университет
информационных технологий, механики и оптики, Институт холода и биотехнологии, Россия,
e-mail: demidovserg@mail.ru*

** Автор, с которым следует вести переписку*

Аннотация

Проведено экспериментальное исследование процесса сушки бурых водорослей инфракрасным излучением. Получены температурные кривые, кривые кинетики сушки бурых водорослей при инфракрасном излучении.

THE KINETICS OF DRYING OF BROWN ALGAE BY INFRARED RADIATION

Obodov D.A., Demidov S.F.* , Voronenko B.A.

*The Saint-Petersburg international investigative university of informational technologies,
mechanics and optic, Cold and biotechnology institute, Russia,
e-mail: demidovserg@mail.ru*

**Corresponding author*

Abstract

An experimental investigation of drying kelp infrared radiation. The temperature curves, curves of drying kinetics of brown algae in the infrared are obtained.

Введение

Во многих странах мира морские водоросли являются промышленным сырьем для производства самых разнообразных пищевых продуктов. Пищевая ценность водорослей, как и любого растительного сырья, определяется содержанием белковых веществ, жиров и углеводов. Белки бурых водорослей характеризуются широким набором аминокислот. Из незаменимых аминокислот бурые водоросли содержат большое количество метионина, треонина и лизина, из заменимых – глютаминовую и аспарагиновую кислоты.

Объекты и методы исследования

Целью данной работы является исследование кинетики сушки бурых водорослей инфракрасным излучением с выделенной длиной волны.

В экспериментальном стенде ИК-излучатели с функциональной керамической оболочкой и отражателями устанавливались сверху и снизу относительно поддона с подложкой из нержавеющей сетки [1]. Измерение плотности теплового потока осуществлялось при помощи термоэлектрических датчиков плотности теплового потока ДТП 0524 -Р-О-П-50-50-Ж-О [2].

Для измерения массы бурых водорослей в течение процесса сушки применялись весы GF-600. Погрешность измерения не превышала $\pm 0,003$ г.

Для изменения влагосодержания морской капусты применялся анализатор влажности ЭЛВИЗ-2.

Для снятия температурных полей в центре слоя бурых водорослей и на подложке использовались хромель-алюмелевые ТХА 9419-23 термопары градуировки ХА₉₄, с диаметром проволоки $2,5 \cdot 10^{-4}$ м [3].

Многоканальный измеритель теплопроводности ИТ-2 [4] в комплекте с преобразователями плотности теплового потока и ТХА (ХА94) термопарами использовался в качестве устройства автоматизированного сбора и обработки информации. Результаты измерения (в мВ, Вт/м² или °С) записывались в файл и выводились на монитор ПК в виде таблицы.

Измерение температуры поверхности бурых водорослей производилось при помощи дистанционного неконтактного инфракрасного термометра Raytek MiniTemp МТ6.

Результаты исследований

Главный показатель качества сушки бурых водорослей – сохранение нативности белковых веществ, жиров и углеводов. Предварительные эксперименты показали, что только при плотности теплового потока 5 кВт/м^2 температура высушенного продукта не превышает 52 °С для достижения заданного влагосодержания.

Выделяются периоды прогрева материала (0–1 мин), постоянной скорости сушки (2–5 мин) и падающей скорости сушки.

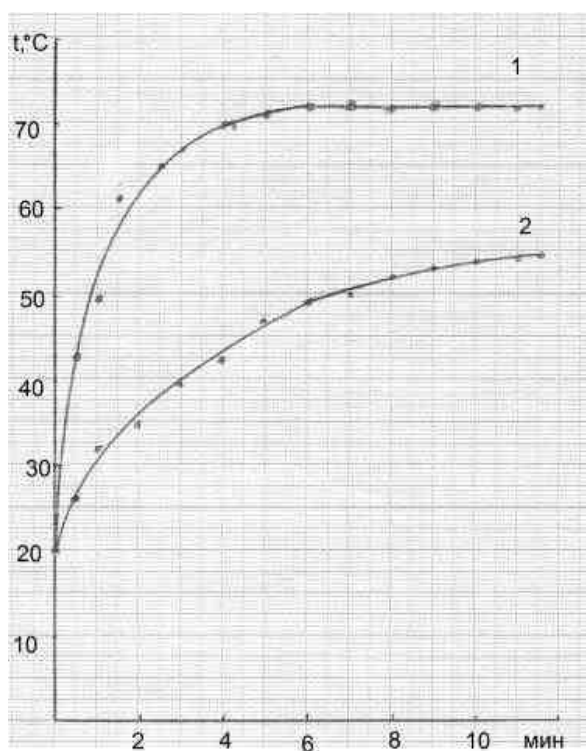


Рисунок 1 – Зависимости температуры подложки из нержавеющей сетки (кривая 1) и верхнего слоя бурых водорослей (кривая 2) от времени обработки при высоте слоя продукта 20 мм, плотности теплового потока 5 кВт/м^2 и расстояния от слоя продукта до ИК-излучателя 50 мм

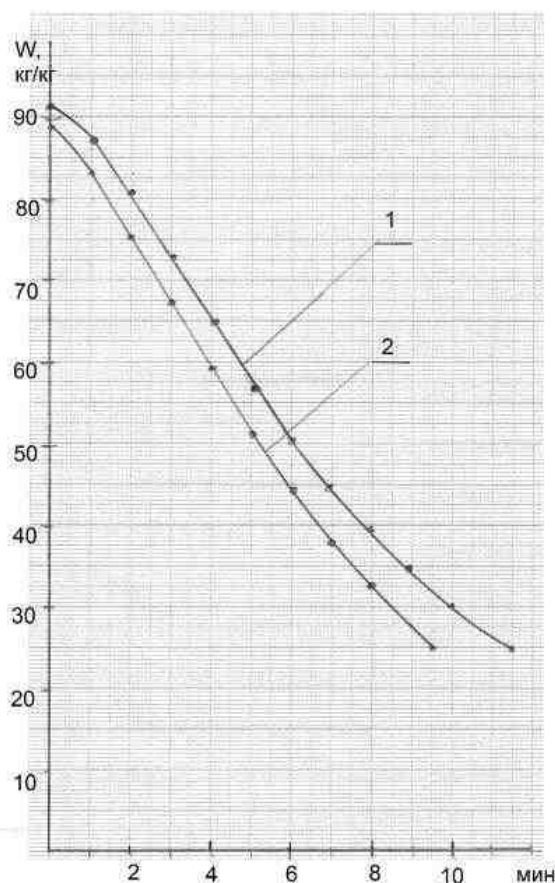


Рисунок 2 – Графики кинетики сушки бурых водорослей инфракрасным излучением при плотности теплового потока 5 кВт/м^2 , высоте слоя бурых водорослей 20 мм, расстоянии от ИК-излучателя до слоя продукта 50 мм

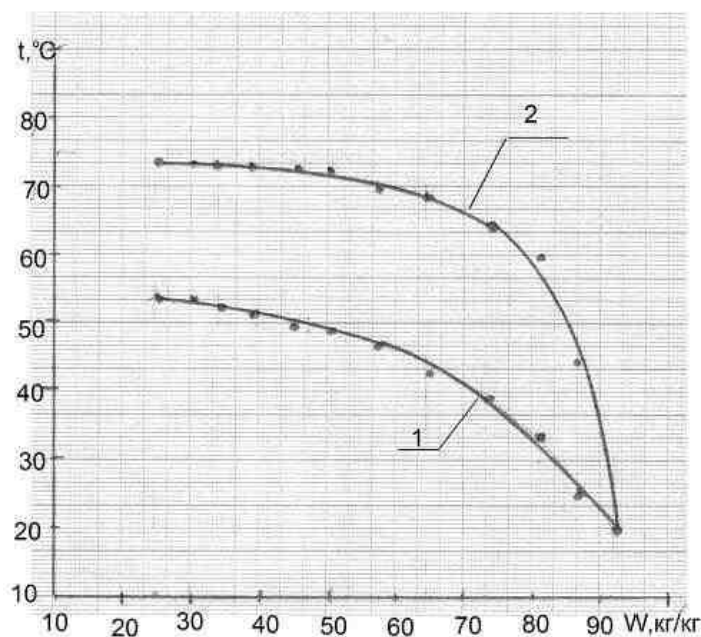


Рисунок 3 – Температурные кривые сушки инфракрасным излучением бурых водорослей (кривая 1) и подложки из нержавеющей сетки (кривая 2) при плотности теплового потока 5 кВт/м^2 , высоте слоя бурых водорослей 20 мм, расстоянии от ИК-излучателя до слоя продукта 50 мм

Выводы

Результаты исследования будут использованы при разработке соответствующей математической модели и аппаратурном оформлении процесса сушки бурых водорослей инфракрасным излучением с выделенной длиной волны.

Библиографический список

1. Демидов А.С., Вороненко Б.А., Демидов С.Ф. Сушка семян подсолнечника инфракрасным излучением // Новые технологии. – 2011. – № 3. – С. 25–30.
2. Датчик плотности теплового потока ДТП 0924. Паспорт. ОАО НПП «Эталон», г. Омск.
3. Преобразователи термоэлектрические ТХА-9419. Паспорт ДДШ 0.282.006 ПС. ОАО НПП «Эталон», г. Омск.
4. Измеритель теплопроводности многоканальный ИТ-2. Руководство по эксплуатации ДДШ 2. 393. 005 РЭ. г. Омск.

ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ СУШКИ ЗЕРНА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПОТЕНЦИАЛОВ МАССОПЕРЕНОСА

Подгорный С.А., Косачев В.С., Кошевой Е.П.*

ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный технологический университет», Россия,
e-mail: ep-koshevoi@mail.ru

* Автор, с которым следует вести переписку

Аннотация

В работе представлена постановка задачи сушки зерна в конечных разностях с использованием потенциалов массопереноса. Получены расчетные уравнения.

STATEMENT OF THE PROBLEM OF DRYING OF GRAIN WITH USE OF POTENTIALS MASS TRANSFER

Podgorny S.A., Kosachev V.S., Koshevoy E.P.*

Kuban State Technological University, Russia,
e-mail: ep-koshevoi@mail.ru

*Corresponding author

Abstract

In work statement of a problem of drying of grain in final differences with use of potentials mass transfer is presented. The settlement equations are received.

Введение

В процессах теплопереноса движущей силой является градиент температуры. Аналогично в процессе переноса влаги при сушке можно рассматривать градиент потенциала как движущую силу [1]. Проведенные исследования [2–5] для различных видов зерна (пшеницы, рис) и основного компонента (крахмала) показали возможность описать зависимость потенциала переноса влаги экспоненциальной зависимостью от влажности и в практически важном диапазоне не учитывать влияние температуры.

Объекты и методы исследования

Рассмотрим процесс построения неявной разностной схемы для задачи нестационарного переноса потенциала в зерне:

$$\frac{\partial}{\partial \tau} \Theta(r, \tau) = a_{\Theta} \cdot \left[\frac{\partial^2}{\partial r^2} \Theta(r, \tau) + \frac{2}{r} \cdot \frac{\partial}{\partial r} \Theta(r, \tau) \right], \quad (1)$$

где $\Theta(r, \tau)$ – избыточный потенциал зерна в процессе сушки; r – текущий радиус, τ – время сушки; a_{Θ} – потенциалопроводность зерна.

С начальными (2) и граничными (3) условиями первого рода:

$$\Theta(r, 0) = 1; \quad (2)$$

$$\Theta(R_{\text{эф}}, \tau) = 0, \quad (3)$$

где $R_{\text{эф}} = 3 \cdot [V(1)/S(1)]$ – эффективный радиус; $V(1)$ – объем зерна, м³; $S(1)$ – поверхность зерна, м². Множитель при дроби получается из эквивалентного преобразования частицы шарообразной формы:

$$\frac{V_{шара}}{S_{шара}} = \frac{\frac{4}{3} \cdot \pi \cdot R_{эф}^3}{4 \cdot \pi \cdot R_{эф}^2} = \frac{R_{эф}}{3} \Rightarrow R_{эф} = 3 \cdot \frac{V_{шара}}{S_{шара}}. \quad (4)$$

Аппроксимируя уравнение (1) конечными разностями получаем следующую расчетную схему [6]:

$$\frac{\Theta_{i,j+1} - \Theta_{i,j}}{\Delta\tau} = a_{\Theta} \cdot \left[\frac{\Theta_{i-1,j+1} - 2 \cdot \Theta_{i,j+1} + \Theta_{i+1,j+1}}{\Delta h^2} + \frac{2}{\Delta h \cdot i} \cdot \frac{\Theta_{i+1,j+1} - \Theta_{i-1,j+1}}{2 \cdot \Delta h} \right], \quad (5)$$

где $\Delta\tau$ – шаг интегрирования по времени; Δh – шаг интегрирования по радиусу; i – номер узла сетки по радиусу; j – номер узла сетки по времени.

Преобразуем разностный аналог (5) уравнения (1) для внутренних точек шара в явный вид относительно узла $\Theta_{i,j}$:

$$\Theta_{i,j} = \frac{(-a_{\Theta}) \cdot \Delta\tau \cdot i + a_{\Theta} \cdot \Delta\tau}{\Delta h^2 \cdot i} \cdot \Theta_{i-1,j+1} + \frac{\Delta h^2 \cdot i + 2 \cdot a_{\Theta} \cdot \Delta\tau \cdot i}{\Delta h^2 \cdot i} \cdot \Theta_{i,j+1} + \frac{(-a_{\Theta}) \cdot \Delta\tau \cdot i - a_{\Theta} \cdot \Delta\tau}{\Delta h^2 \cdot i} \cdot \Theta_{i+1,j+1} \quad (6)$$

получая неявную расчетную схему относительно узла $\Theta_{i,j}$.

$$\Theta_{i-1,j} = \frac{(-a_{\Theta}) \cdot \Delta\tau \cdot i + a_{\Theta} \cdot \Delta\tau}{\Delta h^2 \cdot i} \cdot \Theta_{i-1,j+1} + \frac{\Delta h^2 \cdot i + 2 \cdot a_{\Theta} \cdot \Delta\tau \cdot i}{\Delta h^2 \cdot i} \cdot \Theta_{i,j+1} + \frac{(-a_{\Theta}) \cdot \Delta\tau \cdot i - a_{\Theta} \cdot \Delta\tau}{\Delta h^2 \cdot i} \cdot \Theta_{i+1,j+1}. \quad (7)$$

Для замыкания уравнений (6) рассмотрим разностные аналоги для граничных условий задачи в центре зерна и на его поверхности. Для центральной точки $i = 0$ первая производная равна нулю на всем протяжении процесса сушки (условие симметрии). В этом случае второе слагаемое в правой части разностного аналога (5) тождественно равно нулю:

$$\frac{\Theta_{0,j+1} - \Theta_{0,j}}{\Delta\tau} = a_{\Theta} \cdot \left[\frac{\Theta_{-1,j+1} - 2 \cdot \Theta_{0,j+1} + \Theta_{1,j+1}}{\Delta h^2} \right]. \quad (8)$$

Кроме того, из условия симметрии следует равенство между мнимым узлом сетки $\Theta_{-1,j+1}$ и первым $\Theta_{1,j+1}$ (нумерация узлов сетки начинается с нуля):

$$\frac{\Theta_{1,j+1} - \Theta_{-1,j+1}}{2 \cdot \Delta h} = 0 \Rightarrow \Theta_{1,j+1} = \Theta_{-1,j+1}. \quad (9)$$

Из выражений (8),(8) и (9) для центрального узла сетки имеем разностный оператор граничного

$$\Theta_{0,j} = \frac{\Delta h^2 + 2 \cdot a_{\Theta} \cdot \Delta\tau}{\Delta h^2} \cdot \Theta_{0,j+1} - \frac{2 \cdot a_{\Theta} \cdot \Delta\tau}{\Delta h^2} \cdot \Theta_{1,j+1}. \quad (10)$$

Для описания разностного оператора на поверхности шара введем номер узла сетки на поверхности шарообразной частицы – $i = MaxNum$. Для этого случая из граничного условия (3) следует, что $\Theta_{MaxNum,j}$ тождественно равен нулю. В этом случае разностный оператор (5) приобретет вид:

$$\Theta_{MaxNum-1,j} = \left[\frac{\Delta h^2 \cdot MaxNum - \Delta h^2 + 2 \cdot a_{\Theta} \cdot \Delta\tau \cdot MaxNum - 2 \cdot a_{\Theta} \cdot \Delta\tau}{\Delta h^2 \cdot (MaxNum - 1)} \cdot \Theta_{MaxNum-1,j+1} + \frac{(-a_{\Theta}) \cdot \Delta\tau \cdot MaxNum + 2 \cdot a_{\Theta} \cdot \Delta\tau}{\Delta h^2 \cdot (MaxNum - 1)} \cdot \Theta_{MaxNum-2,j+1} \right]. \quad (11)$$

Выводы

Используя соотношение (10) для левой границы сетки (центр зерна) (6) для внутренних узлов сетки и (11) для правой границы (поверхность зерна) получаем замкнутую систему линейных алгебраических уравнений ленточного трех диагонального типа, в которой вектор правой части представляет собой начальное условие (2) для всех точек кроме $i = \text{MaxNum}$ для которой используется граничное условие (3).

Библиографический список

1. Лыков А.В. Тепло- и массообмен в процессах сушки. – М. – Л. : Госэнергоиздат, 1956.
2. Подгорный С.А., Косачев В.С., Кошевой Е.П. Определение параметров математической модели равновесных свойств зерна в гигроскопической области нелинейной оптимизацией // Известия ВУЗов «Пищевая технология». – 2010. – № 5–6. – С. 84–86.
3. Подгорный С.А., Косачев В.С., Кошевой Е.П., Зверев С.В. Определение потенциала переноса влаги в зерне риса // Хранение и переработка зерна. – 2011. – № 6(144). – С. 45–48.
4. Подгорный С.А., Косачев В.С., Кошевой Е.П., Зверев С.В. Оценка зависимостей потенциала переноса влаги для кукурузного крахмала // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2011. – № 7. – С. 11–13.
5. Подгорный С.А., Кошевой Е.П., Косачев В.С., Зверев С.В. Статистическая оценка кластерной модели гигроскопичности зерна // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2011. – № 6. – С. 11–14.
6. Самарский А.А. Теория разностных схем. – М. : ГРФМЛ "Наука", 1983. – 616 с.

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ВАКУУМНОГО ОБЕЗВОЖИВАНИЯ ТЕРМОЛАБИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Семенов Г.В., Булкин М.С.*, Буданцев Е.В.

*ФГБОУ ВПО «Московский государственный университет пищевых производств»,
«Институт прикладной биотехнологии», Россия,
e-mail: mabul25@mail.ru*

** Автор, с которым следует вести переписку*

Аннотация

В работе рассмотрены вопросы энергосбережения в процессах вакуумного обезвоживания термолабильных материалов при различных давлениях и их сочетаниях во взаимосвязи с уровнем изменения нативных свойств высушенных объектов. Предложен рациональный режим вакуумного обезвоживания с точки зрения энергозатрат и уровня качества сухого продукта, а также его техническая реализация.

ADVANCED TECHNOLOGIES OF VACUUM DEHYDRATION OF THERMOLABILE MATERIALS

Semenov G.V., Bulkin M.S.*, Budantsev E.V.

*«Moscow State University of Food Production», «Institute of Applied Biotechnology», Russia,
e-mail: mabul25@mail.ru*

**Corresponding author*

Abstract

The paper discusses the issues of energy saving in the process of vacuum dehydration of thermolabile materials at various pressures and their combinations in relation to the level of change properties of dried native objects. Proposed regime of vacuum dehydration in terms of energy consumption and quality of dried products, as well as its technical implementation.

Введение

Длительные сроки хранения практически всех пищевых продуктов и сырья могут быть при прочих равных условиях осуществлены путем снижения содержания в них влаги. Существует большое количество технических решений достижения этого эффекта: прессование, центрифугирование, ультрафильтрация, криоконцентрация и др. Вместе с тем, сушка является одним из основных процессов обеспечения длительных сроков сохранности термолабильных материалов [1]. Сушка осуществляется как при атмосферном давлении, так и под вакуумом при давлениях, которые могут быть выше или ниже давления тройной точки воды, т.е. испарением (вакуумная сушка), либо фазовым переходом «лед – пар» из предварительно замороженного продукта (сублимационная сушка) [2–4].

Вакуумная сушка пищевых продуктов сегодня получила широкое распространение в зарубежных пищевых технологиях при производстве таких продуктов, как сухие быстрорастворимые супы, каши, овощи, фрукты, ягоды, различные десерты, пюре и т.д. Разработано большое количество устройств, предусматривающих испарение влаги из слоя, из предварительно измельченных материалов в их режиме перемешивания и т.д. [5]. Испарение осуществляется обычно при температурах $40 \div 55$ °С. Существуют обширные литературные данные, показывающие достоинства такой технологии. Второй технологией обезвоживания в вакууме является сублимационная сушка (лиофильная, молекулярная), предусматривающая предварительное замораживание сырья и субли-

мацию льда при температурах порядка $-20-30$ °С. Сегодня общепризнанным является факт получения наивысшего уровня качества готового продукта именно при сублимационной сушке, которая позволяет до 90 % сохранить питательные вещества, витамины, микроэлементы, первоначальную форму, естественный запах, вкус и цвет. Однако данная технология имеет ряд недостатков: высокие удельные энергозатраты и длительность процесса, а также дорогостоящее и сложное оборудование.

Объекты и методы исследования

Объектами являются жидко-вязкие термолабильные продукты биологического происхождения. Экспериментальные исследования вакуумного обезвоживания в различных режимах, математическая обработка полученных результатов.

Результаты исследований

Длительность сублимационной сушки тем больше, чем ниже температура сублимации. Однако и качество при этом будет все более высоким по мере понижения температур. Нами выполнены исследования, позволяющие в итоге несколько снизить затраты на обезвоживание путем целенаправленного изменения режимов сушки [6]. Проведены эксперименты, направленные на получение численных оценок взаимосвязи уровня качества и температур сублимации на примере яблок. Выбор температуры сублимации в каждом конкретном случае обусловлен отвечающим запросам потребителей уровнем качества обезвоженного продукта. Вторым фактором сокращения затрат на производство обезвоженных пищевых продуктов является возможное повышение температуры продукта на конечной стадии сушки (до $50 \div 55$ °С). Однако, эта мера не является универсальной.

Наиболее существенные резервы для снижения энергозатрат открываются при использовании в рамках единого технологического цикла совмещенных процессов влагоудаления. В принципе, возможны следующие комбинации:

- удаление 30–40 % влаги испарением под вакуумом, затем понижение давления, замораживание и удаление влаги до заданной конечной влажности продукта фазовым переходом «лед – пар»;
- удаление основной части влаги сублимацией, повышение давления, досушка под вакуумом при давлениях выше давления тройной точки воды;
- удаление примерно половины влаги под вакуумом, затем тепловая досушка при атмосферном давлении.

Выполненные нами экспериментальные исследования этих вариантов показывают, что в плане рационального сочетания энергозатрат и уровня качества высушенных пищевых продуктов предпочтителен первый вариант.

Экспериментальные исследования проводились с использованием разработанной нами экспериментальной установки [7]. Схема ее представлена на рис 1.

Оценки показателей качества выполнены в аккредитованном испытательном центре «Биотест» в Московском государственном университете пищевых производств. Определено количество витамина «С» в исходном продукте, а затем на разных этапах влагоудаления. На рис. 2 схематично представлены точки определения витамина «С». При достижении этих промежуточных стадий контроля процесс обезвоживания останавливался, продукт вынимался и производилась оценка содержания витамина «С».

Наиболее интенсивная потеря витамина «С» происходит на этапе испарения под вакуумом (рис. 3). Следовательно, в каждом конкретном случае необходимо решать вопрос выбора соотношения между длительностью высокоинтенсивного этапа вакуумного испарения, длительностями последующих процессов и изменением уровня качества. Критерием выбора является заданный потребителем уровень качества.

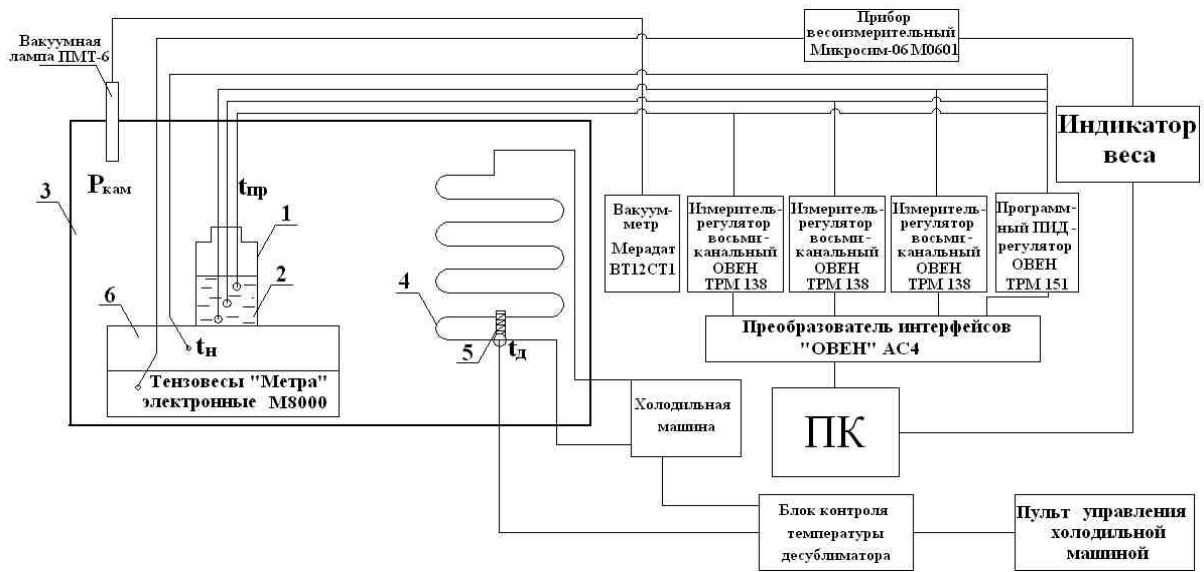


Рисунок 1 – Схема комплекса для регулирования и регистрации рабочих параметров сушки:
 1 – емкость с продуктом; 2 – объект исследования; 3 – рабочая камера; 4 – десублиматор (при сублимации), либо конденсатор «плачущего типа» (при вакуумной сушке);
 5 – термометр сопротивления; 6 – нагревательное устройство

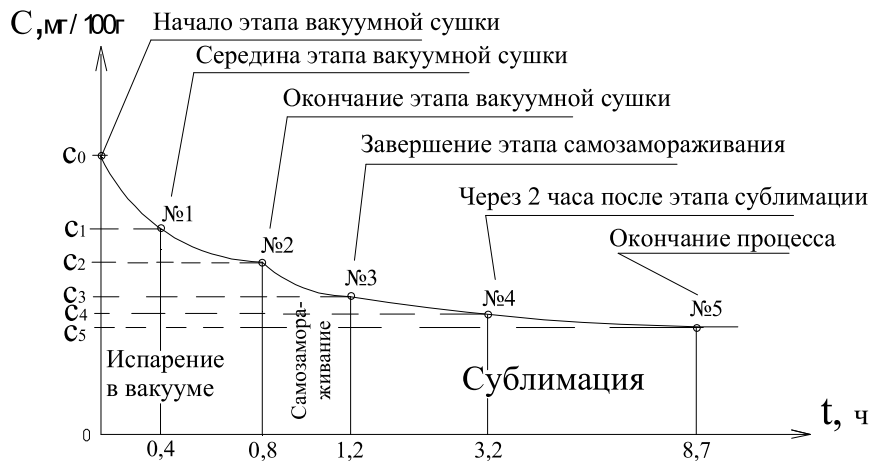


Рисунок 2 – Схема проведения эксперимента по определению содержания витамина «С» в яблоке

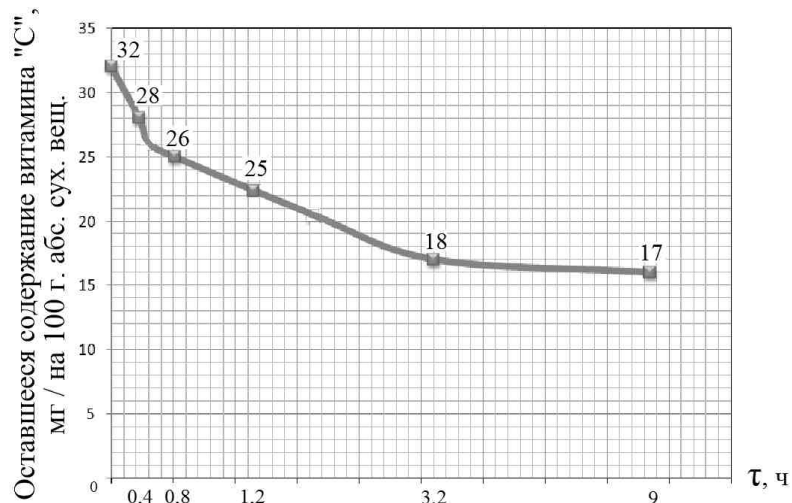


Рисунок 3 – Изменение содержания витамина «С» во времени

Выполнены эксперименты по вакуумному сублимационному обезвоживанию и последующему определению количества содержания витамина «С» во фруктовом (яблочном) пюре по завершению полных циклов сушки. Было осуществлено три цикла обезвоживания: вакуумная сушка при давлении $10 \div 20$ мм.рт.ст. ($1300 \div 2500$ Па); сублимационная сушка при давлении $0,1 \div 0,5$ мм.рт.ст. ($30 \div 60$ Па) и совмещенные эти два процесса в рамках одного цикла. Результаты оценок содержания витамина «С» приведены в таблице.

Таблица – Содержание витамина «С» в яблочном пюре, высушенном в трех разных режимах обезвоживания

Образцы	Образец № 1	Образец № 2	Образец № 3
Содержания витамина «С», % от начального	61,4	92,3	86,4

Сопоставление уровня сохранности витамина «С» в экспериментальных образцах свидетельствует о том, что сушка в совмещенном режиме влагоудаления и сублимационная сушка обеспечивают применительно к исследуемым продуктам получение близких результатов.

Выводы

На основании комплекса выполненных исследований, а также нашего опыта, был создан промышленный вариант установки, которая может осуществлять обезвоживание широкого спектра пищевых продуктов в различных режимах влагоудаления. Схематично общие виды спереди сверху установки представлены на рис. 4.

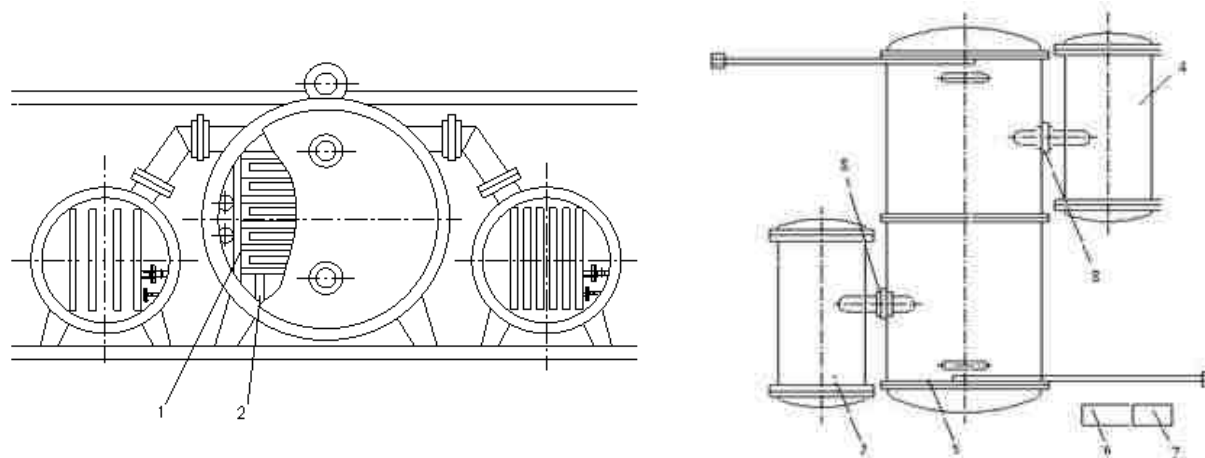


Рисунок 4 – Схема установки для обезвоживания широкого спектра продуктов в вакууме при различных комбинациях режимных параметров:

1 – греющие плиты; 2 – этажерка с противнями для размещения продукта; 3 – десублиматор; 4 – конденсатор для вакуумной сушки; 5 – сушильная камера; 6 – электронный пульт управления; 7 – силовой щит; 8 – вакуумные задвижки

Особенностью данной модели, выгодно отличающей ее от отечественных и зарубежных аналогов, является возможность создания регулирования в вакуумной камере рабочего давления от $20\text{--}40$ мм.рт.ст., что соответствует режиму удаления влаги испарением, до $0,5\text{--}1$ мм.рт.ст., что соответствует режиму сублимационной сушки. Расположенные слева (десублиматор) и справа (конденсатор) от сушильной камеры устройства обеспечивают эти режимы. Данное обстоятельство открывает новые техно-

логические возможности для сушки вязких материалов с низкими температурами заморозки, например, сгущенная желчь и фруктовые соки. Производительность рассматриваемой установки находится в пределах 300–400 кг/цикл сушки, в зависимости от вида сырья. Такая производительность создает предпосылки для использования ее в качестве модуля при создании крупных производств. Примером является построенный с нашим участием завод в городе Боровск Калужской области. Промышленный потенциал отечественных машиностроительных предприятий (в особенности предприятий ВПК) вполне достаточен для изготовления выше указанных сублимационных установок. При этом себестоимость изготовления и их конечная цена будут существенно ниже зарубежных аналогов.

В заключение, отметим, что мы открыты к сотрудничеству как в области научных исследований, так и заинтересованы в создании промышленных производств высушенных продуктов. Более подробная информация на сайте: <http://vacsushka.ru>.

Работа выполнена в рамках гранта Президента Российской Федерации в поддержку молодых российских ученых № МК-4707.2012.4.

Библиографический список

1. Семенов Г.В., Буданцев Е.В., Булкин М.С. Современное оборудование для производства сублимированных продуктов // Пищевая промышленность. – М. : Пищевая промышленность. – № 11. – 2008. – С. 34–37.

2. Поповский В.Г., Бантыш Л.А., Ивасюк Н.Т. Сублимационная сушка пищевых продуктов растительного происхождения. – М. : Пищевая промышленность, 1975. – 336 с.

3. Камовников Б.П., Малков Л.С., Воскобойников В.А. Вакуум сублимационная сушка пищевых продуктов. – М. : Агропромиздат, 1985. – 288 с.

4. Гуйго Э.И., Камовников Б.П., Каухчешвили Э.И. Основные направления развития техники сублимационного консервирования пищевых продуктов // Холодильная техника. – 1974. – № 9. – С. 6–9.

5. Волынец А.З., Гаврилова Е.В., Постников В.М. Исследование процесса непрерывного монодисперсного гранулообразования под вакуумом // Холодильная техника – 1977. – № 9. – С. 30–33.

6. Семенов Г.В., Буданцев Е.В., Булкин М.С. Качество и энергозатраты в процессах вакуумного обезвоживания термолабильных материалов // Известия ВУЗов. Пищевая технология. – Краснодар : КубГТУ. – 2011. – № 1. – С. 65–67.

7. Патент РФ № 2357166 С1, F26B 5/06. Устройство для вакуумной сушки термолабильных материалов / Семенов Г.В., Шабетник Г.Д., Глухман В.Н., Буданцев Е.В., Булкин М.С. – Заявл. 19.12.2007. Оpubл. 27.05.2009. Бюл. № 15.

УЧЕТ ФОРМЫ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ В ПРОЦЕССАХ ТЕПЛООБМЕНА

Сергеев А.А., Подгорный С.А., Косачев В.С., Кошевой Е.П.*

ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный технологический университет», Россия,
e-mail: ep-koshevoi@mail.ru

* Автор, с которым следует вести переписку

Аннотация

В работе представлены результаты применения коэффициента формы при моделировании теплообмена в хлебобулочных изделиях в форме эллипсоида. Сравнение численных решений показало достаточную точность расчета с коэффициентом формы.

THE ACCOUNT OF THE FORM OF BAKERY PRODUCTS IN HEAT EXCHANGE PROCESSES

Sergeev A.A., Podgorny S.A., Kosachev V.S., Koshevoy E.P.*

Kuban State Technological University, Russia,
e-mail: ep-koshevoi@mail.ru

*Corresponding author

Abstract

In work results of application of factor of the form are presented at heat exchange modelling in bakery products in irregular shape. Comparison of numerical decisions has shown sufficient accuracy of calculation with form factor.

Введение

Теплообмен (выпечка, охлаждение) в хлебобулочных изделиях, которые имеют нерегулярную форму (часто эллипсоидную) лимитирует производительность поточных линий хлебозаводов. Задача типа нестационарной теплопроводности широко применяется для решения различных практических задач с телами различной формы на основе принципа суперпозиций [1]. Другим подходом является применение различных коэффициентов формы, являющихся поправочными, к уравнениям, полученным для тел классической формы:

$$\frac{\partial \theta}{\partial t} = \frac{\alpha}{y} \cdot \Gamma \cdot \frac{\partial \theta}{\partial y} + \alpha \cdot \frac{\partial}{\partial y} \left[\left(\frac{\partial \theta}{\partial y} \right) \right], \quad (1)$$

где α – коэффициент температуропроводности; y – нормаль, по которой распространяется тепло; θ – относительная температура; Γ – коэффициент, учитывающий форму тела.

Данное уравнение справедливо для одномерных температурных полей: $\Gamma = 0$ (для пластины), $\Gamma = 1$ (для цилиндра), $\Gamma = 2$ (для шара). Средняя объемная температура, необходимая для расчета расхода тепла, определяется формулой:

$$\bar{T}(\tau) = \frac{\Gamma + 1}{R} \cdot \int_0^R y^\Gamma \cdot \theta(y, \tau) dy \quad (2)$$

Уравнения (1) и (2) справедливы в том случае, если параметр Γ является целочисленной величиной. Это связано с параметром R , который для одномерных темпера-

турных полей представляет собой максимальную длину нормали, по которой распространяется тепло. Для тел сложной конфигурации параметр может принимать дробные значения в уравнении (1), что соответствует описанию теплопереноса в трехмерных температурных полях, когда R различно по каждой ортогональной координате многомерного температурного поля. В этом случае параметр Γ может быть представлен следующей зависимостью:

$$\Gamma(a, b, c) = \frac{3 \cdot a}{a + b + c} + \frac{2 \cdot a}{a + b}, \quad (3)$$

где a, b, c – полудлины тела по каждой из осей в декартовой системе координат, причем, $a > b > c$.

Объекты и методы исследования

Рассмотрим решение задачи нестационарного теплопереноса (1) с граничными условиями первого рода для трехмерных эллипсоидов с использованием неявной разностной схемы [2].

Для внутренних точек эллипсоида уравнение (1) может быть представлено разностной схемой следующего вида:

$$\begin{aligned} \theta_{i,j} = & \frac{1}{2} \cdot \frac{\alpha \cdot \Gamma(a,b,c) \cdot \Delta\tau - 2 \cdot \alpha \cdot \Delta\tau \cdot i}{\Delta h^2 \cdot i} \cdot \theta_{i-1,j+1} + \\ & + \frac{1}{2} \cdot \frac{2 \cdot \Delta h^2 \cdot i + 4 \cdot \alpha \cdot \Delta\tau \cdot i}{\Delta h^2 \cdot i} \cdot \theta_{i,j+1} + \frac{1}{2} \cdot \frac{\alpha \cdot \Gamma(a,b,c) \cdot \Delta\tau - 2 \cdot \alpha \cdot \Delta\tau \cdot i}{\Delta h^2 \cdot i} \cdot \theta_{i+1,j+1} \end{aligned} \quad (4)$$

Для центральной точки, исходя из условия симметрии эллипсоида уравнение (1) может быть представлено разностной схемой следующего вида:

$$\theta_{0,j} = \frac{\Delta h^2 + 2 \cdot \alpha \cdot \Delta\tau}{\Delta h^2} \cdot \theta_{0,j+1} - 2 \cdot \frac{\alpha \cdot \Delta\tau}{\Delta h^2} \cdot \theta_{1,j+1}. \quad (5)$$

Для граничных точек на поверхности эллипсоида, ($\theta_{MaxNum,j} = 0$) исходя из граничного условия первого рода уравнение (1) может быть представлено разностной схемой следующего вида:

$$\begin{aligned} \theta_{MaxNum,j} = & \frac{1}{2} \cdot \frac{\Delta h^2 \cdot MaxNum - 2 \cdot \Delta h^2 + 4 \cdot \alpha \cdot \Delta\tau \cdot MaxNum - 4 \cdot \alpha \cdot \Delta\tau}{\Delta h^2 \cdot (MaxNum - 1)} \cdot \theta_{MaxNum-1,j+1} + \\ & \frac{1}{2} \cdot \frac{(-2) \cdot \alpha \cdot \Delta\tau \cdot MaxNum + 2 \cdot \alpha \cdot \Delta\tau + \alpha \cdot \Gamma(a,b,c) \cdot \Delta\tau}{\Delta h^2 \cdot (MaxNum - 1)} \cdot \theta_{MaxNum-2,j+1} \end{aligned} \quad (6)$$

где $MaxNum$ – число узлов сеточной аппроксимации.

В результате получается трех диагональная матричная система алгебраических уравнений, разрешаемая относительно неизвестных θ_{ij} методом прогонки.

Схема решения была реализована для следующих эллипсоидальных тел из условий постоянства объема и приведенного размера $r = \sqrt[3]{a \cdot b \cdot c} = 1$, представленных в таблице 1.

На рисунке 1 представлены результаты расчетов и для получения средних значений целесообразным является представление уравнения теплопроводности для частиц неправильной формы эквивалентным одномерным уравнением, использующим геометрию изопотенциальных поверхностей трехмерного температурного поля:

$$V'_n(\xi) \cdot \frac{\partial}{\partial \tau} [T(\xi, \tau)] = a_t \cdot \frac{\partial}{\partial \xi} \left\{ S(\xi) \cdot \frac{\partial}{\partial \xi} [T(\xi, \tau)] \right\}, \quad (7)$$

где $S(\xi)$ – семейство изоповерхностей; $V'_n(\xi)$ соответствующие этому семейству производные объемов.

Таблица 1 – Исходные данные по размерам частиц неправильной формы

№ п/п	a	b	c	Г
1-й	3.95949	1.05947	0.23838	3.83722
2-й	2.07728	2.07728	0.23174	2.42075
3-й	8.08650	0.35166	0.35166	4.67660
4-й	7.34545	0.47634	0.28580	4.59619

Если принять следующие соотношения, которые зависят от одной обобщенной переменной ξ , и, учитывая эквивалентность уравнения (1) и (4):

$$\begin{aligned} y^{\Gamma} &\equiv S(\xi) \\ \frac{1}{y^{\Gamma}} &\equiv \frac{1}{V'_n(\xi)}, \end{aligned} \quad (8)$$

то это позволяет усреднить температурное поле в теле сложной конфигурации.

Для усреднения нестационарного температурного поля каждого из эллипсоидов в таблице использовалась формула сеточного усреднения:

$$\bar{T}(\tau_j) = \sum_{i=0}^{MaxNum} \left[\frac{dV(\Delta h \cdot i)}{V(\Delta h \cdot MaxNum)} \cdot \Delta h \cdot (y_{i,j}) \right], \quad (9)$$

где $dV(\xi) = \frac{d}{d\xi} V(\xi)$.

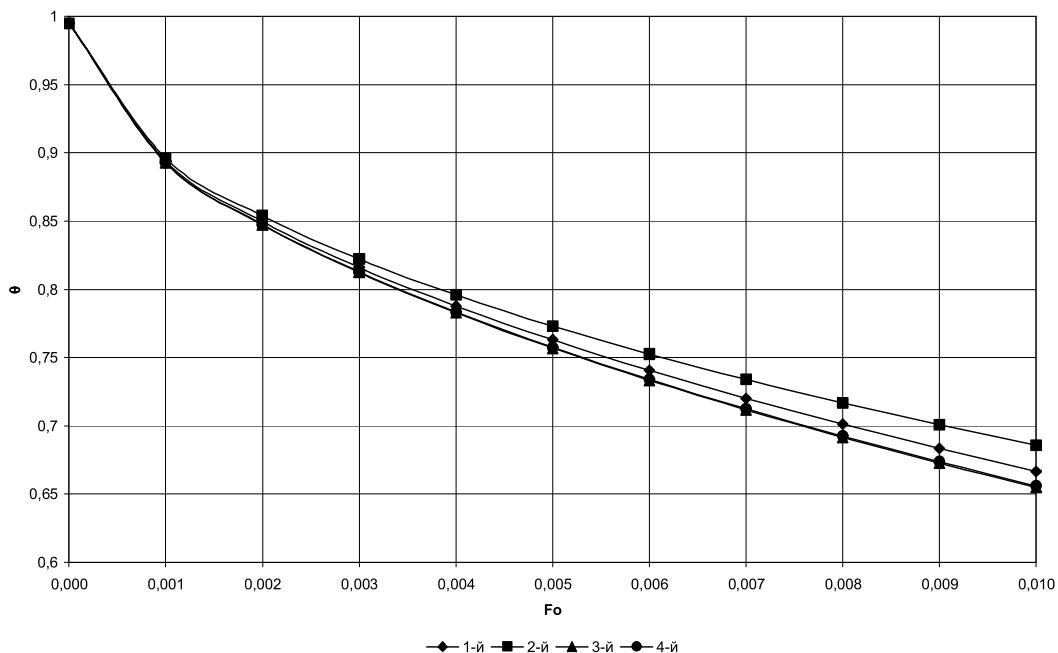


Рисунок – Зависимости изменения средней относительной избыточной температуры для частиц неправильной формы (см. таблицу). Сплошные линии – результаты расчета предложенной одномерной сеткой, а точки – результаты расчета по трехмерной сетке

Как видно из графика (рис.) особенности теплопереноса в эллипсоидальных телах можно учесть, если известны объемы изоповерхностей внутри этих

тел. Представленный график показывает хорошее совпадение одномерного решения (сплошные линии) и трехмерного численного решения (точки), однако, объем вычислений существенно меньше для одномерной задачи.

Выводы

Показана возможность корректного понижения размерности при решении задач трехмерной нестационарной теплопроводности с использованием информации о геометрии габаритных размеров эллипсоидальных тел и факторе формы (Γ), зависящего от соотношения этих размеров. Представленная схема решения позволяет существенно сократить объем вычислений при реализации сеточной схемы без существенной потери точности.

Библиографический список

1. Пехович А.И., Жидких В.М. Расчеты теплового режима твердых тел. – Л. : «Энергия», 1968. – 304 с.
2. Самарский А.А. Введение в теорию разностных схем. – М. : Наука, 1974.

РАЗДЕЛ 6.

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОДУКТОВ СВЕКЛОСАХАРНОГО ПРОИЗВОДСТВА

ИЗМЕНЕНИЕ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА САХАРНОЙ СВЕКЛЫ ПРИ ФОРМИРОВАНИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СПЕЛОСТИ

Беляева Л.И.*, Хлюпина С.В., Бердников А.С.

*ГНУ Российский научно-исследовательский институт сахарной промышленности
Россельхозакадемии, Россия,
e-mail: rniisp@rambler.ru*

** Автор, с которым следует вести переписку*

Аннотация

Исследована динамика сахаристого, азотистого, минерального, кислотного комплексов и коэффициента термоустойчивости ткани сахарной свеклы современных гибридов при достижении технологической спелости корнеплодов. Выявлено несоответствие в сроках достижения технологической спелости, определенных по применяемой в отрасли методике и на основе технологической адекватности.

CHANGE THE CHEMICAL COMPOSITION OF SUGAR BEET THE FORMATION PROCESS MATURITY

Belyaeva L.I.*, Hlyupina S.V., Berdnikov A.S.

*Russian Scientific Research Institute of Sugar Industry of Russian Agricultural Academy, Russia,
e-mail: rniisp@rambler.ru*

**Corresponding author*

Abstract

The dynamics of sugary, nitrogen, mineral, cinema complexes and slotnogo coefficient of thermal stability of tissue sugar beet hybrids of modern maturity, when the technological roots. Discrepancy in terms of achieving technological maturity, determined by the method employed in the industry and on the basis of technological relevance.

Введение

Промышленное растительное сырье должно обладать признаками технологической адекватности, т.е. комплексом характеристик, включая химический состав, соответствующих набору технологических параметров, определяющих качество ведения процессов в рамках реализуемой технологии; так как от этого во многом зависит экономическая эффективность переработки сырья и качество пищевой продукции. Основным признаком технологической адекватности растительного сырья является спелость (зрелость), в состоянии которой оно полностью сформировано для переработки.

Для сахарной свеклы технологическая спелость как состояние, характеризующееся наибольшим содержанием целевого компонента – сахарозы и минимальным – других компонентов (несахаров), является одним из важных показателей адекватности корнеплодов процессам производства сахара [1]. Момент наступления технологической спелости во многом определяет сроки уборки сахарной свеклы, направленность физиолого-биохимических процессов при хранении корнеплодов и технологический режим их переработки.

В последние годы на практике применяют большое количество современных гибридов сахарной свеклы зарубежной и отечественной селекции, интенсивные технологии ее выращивания с использованием биостимуляторов, пестицидов нового поколения, антистрессовых препаратов и др. В связи с этим обмен веществ в сахарной свекле

разных гибридов в процессе вегетации протекает по-разному, и на одну и ту же дату в одной зоне они имеют различное содержание компонентов и, соответственно, достигают технологической спелости в разные сроки.

Объекты и методы исследования

В качестве объекта исследований рассматривали сахаристый, азотистый, минеральный и кислотный комплексы, термоустойчивость ткани, технологическую спелость 6 гибридов сахарной свеклы зарубежной селекции: ХМ 1820, Неро, Триада, Спартак, Ока, Раколта (по два гибрида каждого селекционного направления: урожайного, сахаристого и урожайно-сахаристого). В качестве контроля использовали гибрид отечественной селекции ЛМС 94. Вегетационные опыты проводились в свеклосеющем хозяйстве Курского района Курской области, отбор проб гибридов сахарной свеклы осуществлялся подекадно, начиная с 30 июля по 20 сентября 2011 г., согласно общепринятым методикам. Исследования выполнялись с использованием инструментальных методов, применяемых в сахарном производстве – поляриметрии, рефрактометрии с применением автоматического комплекса, состоящего из поляриметра Saccharomat и рефрактометра DUR SW фирмы Schmidt + Haench (Германия); потенциометрии, кондуктометрии и фотометрии [2]; обработка результатов экспериментов проводилась с использованием математических методов.

Результаты исследований

Динамика содержания основных компонентов сахаристого комплекса – сахарозы, глюкозы и фруктозы во всех исследуемых типах гибридов в рассматриваемый период роста и созревания корнеплодов подтвердила известную закономерность: увеличение содержания целевого компонента и снижение содержания моносахаридов. При этом у отечественного гибрида ЛМС 94 содержание сахарозы было стабильно ниже на 5,6...7,7 % к массе сухих веществ, чем у зарубежных гибридов на всем протяжении периода наблюдений. Содержание свободных, не вступивших в реакцию глюкозы и фруктозы, в начале наблюдений было, наоборот, выше – на 0,14 и 0,07 % к массе СВ, соответственно, что свидетельствует о различиях углеводного обмена в корнеплодах отечественного и зарубежных гибридов. При этом к концу наблюдений наибольшее содержание сахарозы отмечено у урожайно-сахаристых гибридов – 81,0 % к массе СВ; наименьшее содержание глюкозы и фруктозы – у сахаристых гибридов, где оно составило 0,22 % и 0,11 % к массе СВ, соответственно.

Изменения в содержании компонентов минерального комплекса проходили в обратной закономерности по отношению к динамике сахарозы. При этом наименьшее количество растворимой золы (0,18 % к массе СВ), в т.ч. основных ее элементов – калия и натрия отмечено у всех зарубежных гибридов преимущественно сахаристого типа, что объясняется особенностями их селекции.

Динамика основных компонентов азотистого комплекса – белковых соединений и аминокислот (в пересчете на α -аминный азот) свидетельствует о совокупности изменений данных компонентов в сторону снижения содержания α -аминного азота и преимущественного синтеза белка для всех исследуемых гибридов. При этом в период с 30 июля по 10 августа 2011 г. отмечено уменьшение содержания α -аминного азота в среднем в 2,5 раза, с 10 до 30 августа – значительный рост (более, чем в 2 раза) и снижение его в последующем (рис. 1). Зеркальная тенденция отмечена в содержании белка, т.е. после 30 августа у всех гибридов наблюдалось его накопление. К концу наблюдений, на 20 сентября, наибольшее содержание α -аминного азота отмечено у отечественного гибрида ЛМС 94, затем следуют зарубежные гибриды: сахаристые, урожайные, урожайно-сахаристые. Эта очередность сохраняется в отношении белка: наибольшее его содержание – 2,60 % выявлено у отече-

ственного гибрида, для зарубежных гибридов диапазон значений составил 2,02... 2,28 % к массе СВ. Можно предположить, что зарубежная селекция достаточно уделила внимание белковой системе сахарной свеклы – продуценту основной группы трудноудаляемых несхаров в направлении снижения ее количества.

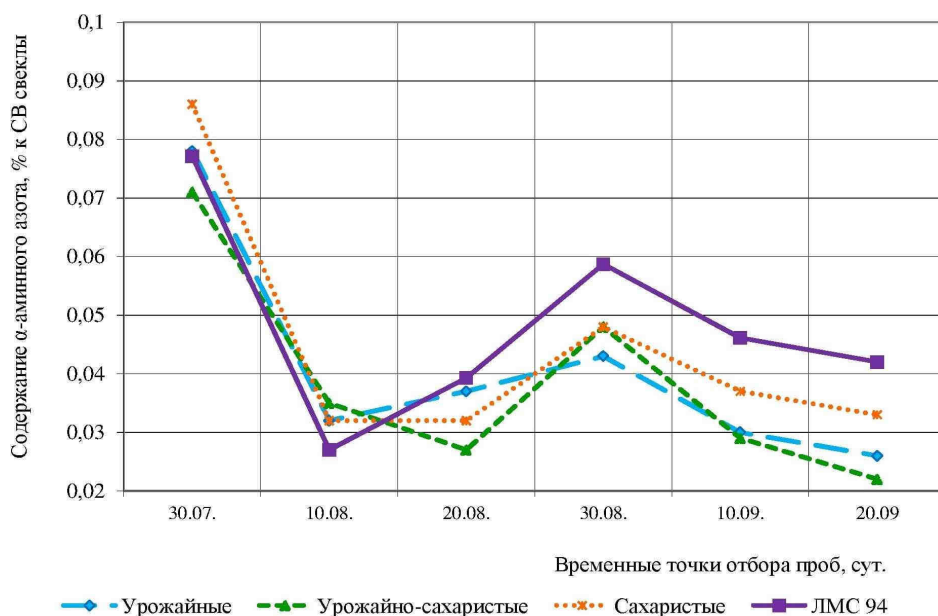


Рисунок 1 – Динамика изменения α -аминного азота сахарной свеклы современных гибридов, 2011 г.

Динамическое изменение кислотности клеточного сока характеризовалось снижением показателя в течение всего рассматриваемого периода. Как показано на рисунке 2, снижение интенсивности падения кислотности отмечается в период с 30 августа, оно совпадает с увеличением содержания сахарозы и белка, уменьшением количества глюкозы, фруктозы, α -аминного азота, что свидетельствует о снижении интенсивности биохимических процессов в направлении синтеза простых соединений к периоду наступления технологической спелости.

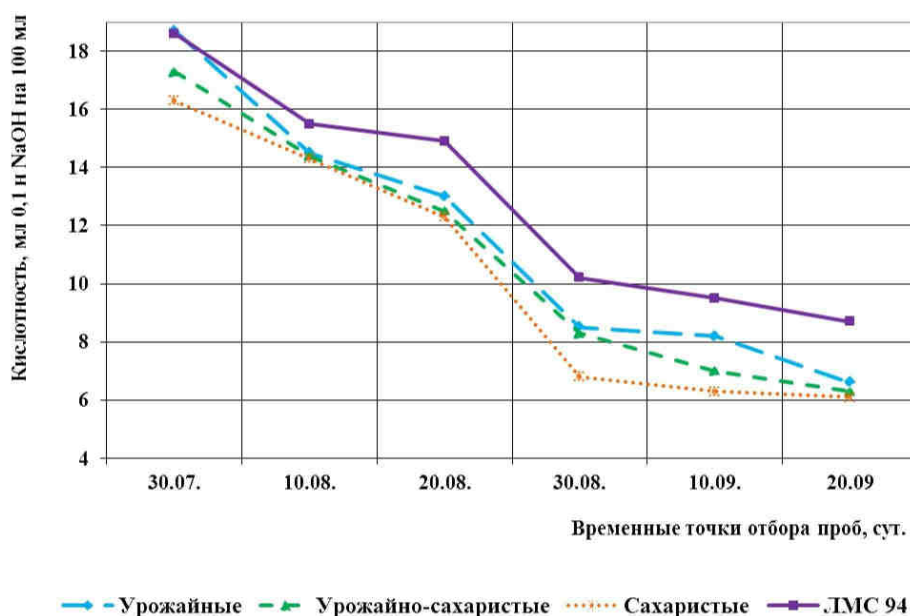


Рисунок 2 – Динамика кислотности клеточного сока сахарной свеклы современных гибридов, 2011 г.

Помимо анализа химического состава и кислотности свекловичного сока опыт включал определение спелости корнеплодов сахарной свеклы на протяжении всего учетного периода. Оценка технологической спелости исследуемых гибридов, проводимая по применяемой в отрасли методике определения коэффициента технической спелости [3], разработанной в 60-е годы XX в., показала, что сроки достижения оптимального уровня показателя технологической спелости гибридов составили: 20 августа 2011 г. – для гибридов сахаристого направления; 30 августа – урожайно-сахаристого; 10 сентября – урожайного; гибрид ЛМС 94 за рассматриваемый период не достиг состояния технологической спелости.

Одновременно достижение технологической спелости исследуемых гибридов было рассмотрено во взаимосвязи с технологической адекватностью корнеплодов [4]. Последнюю оценивали по предложенному критерию оценки – коэффициенту термостойкости свекловичной ткани, который характеризует технологическую приспособленность ткани и клеточного сока процессам экстрагирования сахарозы и известково-углекислотной очистки диффузионного сока. Значение этого коэффициента более 0,9 соответствует высокой степени технологической адекватности корнеплодов: ткань обладает высокой устойчивостью к тепловому воздействию, для клеточного сока характерна лабильность его высокомолекулярных соединений.

В определенные выше сроки достижения спелости для каждой группы селекционного направления гибридов этот показатель был менее 0,9 (рис. 3). Следовательно, ткань и клеточный сок еще не были сформированы к требованиям процессов производства сахара; переработка такой свеклы будет связана с неполным извлечением сахарозы и повышенными ресурсозатратами при очистке диффузионного сока. В то же время к 30 августа сахаристые гибриды, достигнув значения коэффициента термостойкости свекловичной ткани 0,9, сформировались по требованиям процесса переработки, урожайно-сахаристые – к 10 сентября, урожайные – к 20 сентября, а гибрид ЛМС 94 к концу учетного периода так и не достиг состояния технологической спелости.

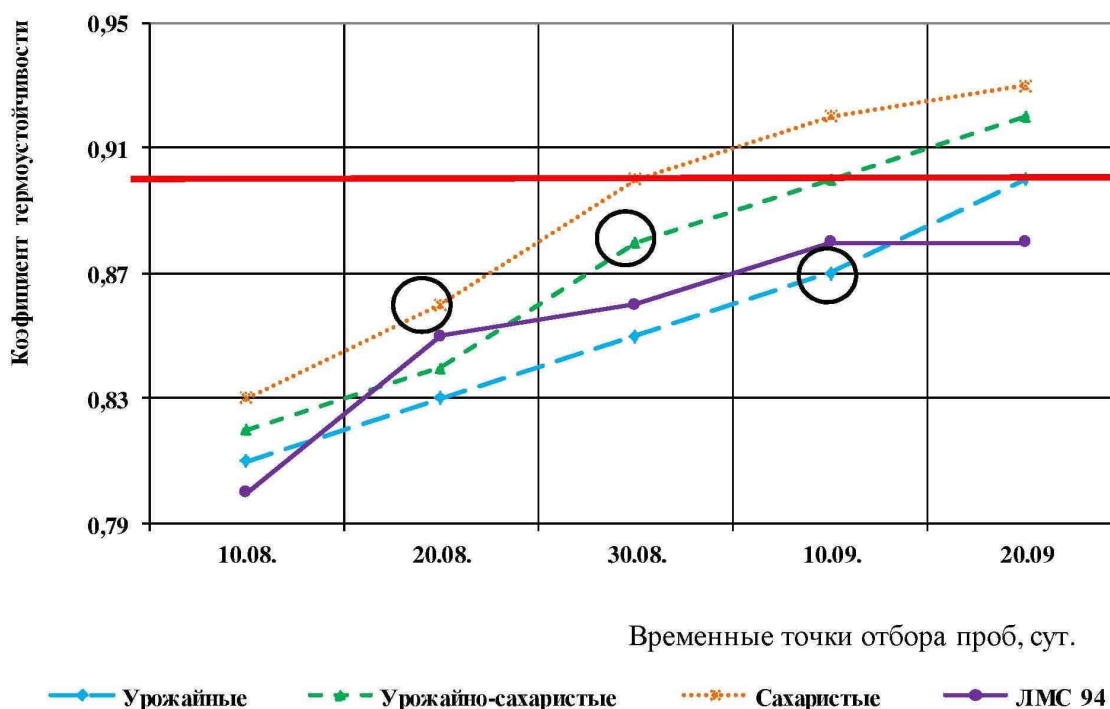


Рисунок 3 – Динамика коэффициента термостойкости свекловичной ткани современных гибридов, 2011 г.

Выводы

В результате исследований изучена динамика сахаристого, азотистого, минерального, кислотного комплексов и термоустойчивости ткани сахарной свеклы современных гибридов при достижении технологической спелости. Даты достижения технологической спелости, определенные по используемой в отрасли методике и на основе технологической адекватности, не совпадают, что можно объяснить как особенностью протекания биохимических процессов в современных гибридах, так и иным подходом к оценке спелости на основе новых знаний о взаимосвязи качества сырья и качества процессов переработки.

Библиографический список

1. Беяева Л.И., Озеров Д.В. Технологическая адекватность сахарной свеклы // Сахар. – 2007. – № 5. – С. 22–24.
2. Спичак В.В., Егорова М.И., Беяева Л.И. и др. Методика определения химического состава и показателей качества сахарной свеклы : учебно-методическое пособие. – Курск : РНИИСП, 2001. – 43 с.
3. Князев, В.А. Приемка и хранение сахарной свеклы по прогрессивной технологии. – М. : Легкая и пищевая промышленность, 1984. – 198 с.
4. Беяева, Л.И., Краснопивцев К.В., Остапенко А.В. Оценка технологической адекватности сахарной свеклы для производства сахара: методологические аспекты // Сборник материалов научно-практической конференции «Принципы пищевой комбинаторики – основа моделирования поликомпонентных пищевых продуктов». – Углич, 2010. – № 5. – С. 30–32.

ДИФфуЗИОННО-ПРЕССОВОЕ ИЗВЛЕЧЕНИЕ САХАРОЗЫ – РАДИКАЛЬНЫЙ СПОСОБ СОКРАЩЕНИЯ ЭНЕРГОЗАТРАТ ПРИ ПЕРЕРАБОТКЕ СВЕКЛОСЫРЬЯ

Городецкий В.О.*, Семенихин С.О., Котляревская Н.И.

*ГНУ Краснодарский научно-исследовательский институт хранения
и переработки сельскохозяйственной продукции Россельхозакадемии, Россия,
e-mail: skniissis@mail.ru*

** Автор, с которым следует вести переписку*

Аннотация

Рост цен на энергоносители до уровня мировых неизбежен при вхождении РФ в ВТО.

Анализ расхода топлива и материальных затрат на технологические нужды на предприятиях свеклосахарной отрасли свидетельствует о возможностях значительного сокращения затрат на выработку готовой продукции.

Одним из доступных способов уменьшения расхода топлива на выпаривание избыточного количества воды в многокорпусной выпарной установке является снижение откачки (отбора) диффузионного сока на 10–15 % к массе свеклы за счет освоения диффузионно-прессового обессахаривания свекловичной стружки.

Экономическая эффективность от внедрения этого способа заключается в сокращении расхода условного топлива в среднем на 0,5 % к массе свеклы.

DIFFUSION-EXTRACTION OF SUCROSE PRESSING – RADICAL METHOD FOR PROCESSING less energy SVEKLOSRYA

Gorodetsky V.O.*, Semenikhin S.O., Kotlyarevskaya N.I.

*Krasnodar Research Institute of Agricultural Production Storage and Processing of
Russian Agricultural Academy, Russia,
e-mail: skniissis@mail.ru*

**Corresponding author*

Abstract

Rising energy prices to world levels in the inevitable occurrence-Research Institute of the Russian Federation to the WTO.

Analysis of fuel and material costs associated with development nuzhdy on the sugar beet industry companies underscores the ability of a significant reduction in the cost of production of finished products.

One of the available ways to reduce fuel consumption for vented steamtion of excess water in the evaporator installation of multi-nuclear explosion lyaetsya reduced pumping (selection) of the diffusion juice by 10–15 % by weight of sugar beet due to the development of diffusion-and-press-term obessaharivaniya sveklovich chips.

Costeffectiveness of the implementation of this method lies in the reduction of fuel consumption by an average of 0.5 % by weight of sugar beet.

Введение

Известно, что уровень мировых цен на энергоносители в настоящее время достиг ~ 360 долларов США за 1 тонну условного топлива, что соответствует примерно 1000 м³ природного газа. В Российской Федерации цена за 1 тонну условного топлива пока составляет 130–140 долларов США, или 35–40 % от мировой цены. В рамках ВТО, т.е. через 2–3 года, цены на энергоносители в России неизбежно сравняются с мировыми, поэтому совершенствование традиционной технологии свеклосахарного производства, направленное на сокращение затрат топлива на выработку единицы продукции, чрезвычайно актуально для предприятий отрасли.

До настоящего времени на большинстве сахарных заводов РФ обессахаривание свекловичной стружки осуществляется традиционным диффузионным способом в аппаратах различных конструкций: наклонных, колонных и ротационных.

Существенным недостатком диффузионного способа является то, что для достижения полноты обессахаривания свекловичной стружки с соблюдением регламентируемых (нормативных) потерь сахарозы в свежем жоме необходим повышенный расход воды (экстрагента), что приводит к увеличению откачки диффузионного сока с неизбежным снижением его чистоты. Чем выше откачка диффузионного сока, тем больше несахаров клеточного сока и ткани свекловичной стружки переходит в сок. Увеличение концентрации несахаров диффузионного сока отрицательно сказывается на результатах последующей известково-углекислотной очистки как по качеству очищенного сока, так и по технологическим затратам на ее проведение.

Объекты и методы исследования

В качестве объекта исследований был выбран диффузионный способ обессахаривания свекловичной стружки, причем степень ее обессахаривания ограничивалась достижением равенства или незначительным превышением чистоты диффузионного сока ($Ч_{д.с.}$) над чистотой клеточного (нормального) сока ($Ч_{кл.с.}$). Объектом дальнейшего обессахаривания являлся свежий жом, подвергаемый глубокому прессованию.

Необходимые при этом анализы выполнялись согласно «Инструкции по химико-техническому контролю и учету сахарного производства».

Результаты исследований

Одним из эффективных способов сокращения затрат топлива на выпаривание избыточного количества воды в многокорпусной выпарной установке (МВУ) является диффузионно-прессовый способ извлечения сахарозы из свекловичной стружки.

Сущность его заключается в двухстадийном обессахаривании свекловичной стружки.

До 85–87 % сахарозы свекловичной стружки извлекается противоточным диффузионным способом с получением диффузионного сока в количестве 105–110 % к массе свекловичной стружки. Изменение откачки диффузионного сока (в данном случае уменьшение) определяет не только его количество, но и чистоту (качество). Следовательно, одним из критериев оптимизации экстрагирования сахарозы является получение последних фракций диффузионного сока с чистотой не ниже чистоты клеточного сока.

Чистота диффузионного сока при этом превышает чистоту клеточного сока с эффектом очистки не менее 10 %, что подтверждается исследованиями, проведенными как в лабораторных, так и в производственных условиях. Дальнейшая экстракция ведет только к росту мелассообразования без увеличения и даже со снижением выхода сахара, несмотря на видимое снижение потерь сахарозы с жомом. При этом следует учитывать, что на конечном этапе процесса диффузии при откачке 120 % и более экстрагируются в основном несахара, которые образовались при гидролизе белков и пектинов, и трудно поддаются осаждению известью.

На рисунке 1 представлено изменение чистоты диффузионного сока по длине диффузионного аппарата. Цифры 1-5 это точки отбора проб. Как видно, начиная с точки 4 на границе примерно третьей и четвертой зон аппарата и до выгрузки жома (точка 5) наблюдается резкое снижение чистоты диффузионного сока, свидетельствующее о том, что над переходом сахарозы в экстрагент начинает превалировать переход несахаров.

На рисунке 2 представлена графическая зависимость чистоты диффузионного сока и остаточного содержания сахара в сыром жоме от величины откачки диффузионного сока. Как видно, при откачке 130 % к м. св. Ч д.с. = 90,2 % , что ниже чистоты кле-

точного сока на 1,0 %, а при откачке 105 % к м. св. Ч д.с. превышает Ч кл. с. на 0,3 %, при остаточном содержании сахара в жоме ~ 2,0 % к м.ж.. Примерное равенство Ч кл.с. и Ч д.с. говорит о том, что на данном этапе следует прекращать диффузионную стадию обессахаривания свекловичной стружки.

Следует отметить, что ~ 2,0 % сахара в свежем жоме – это не потери сахара, т.к. далее следует второй этап обессахаривания – прессование жома.

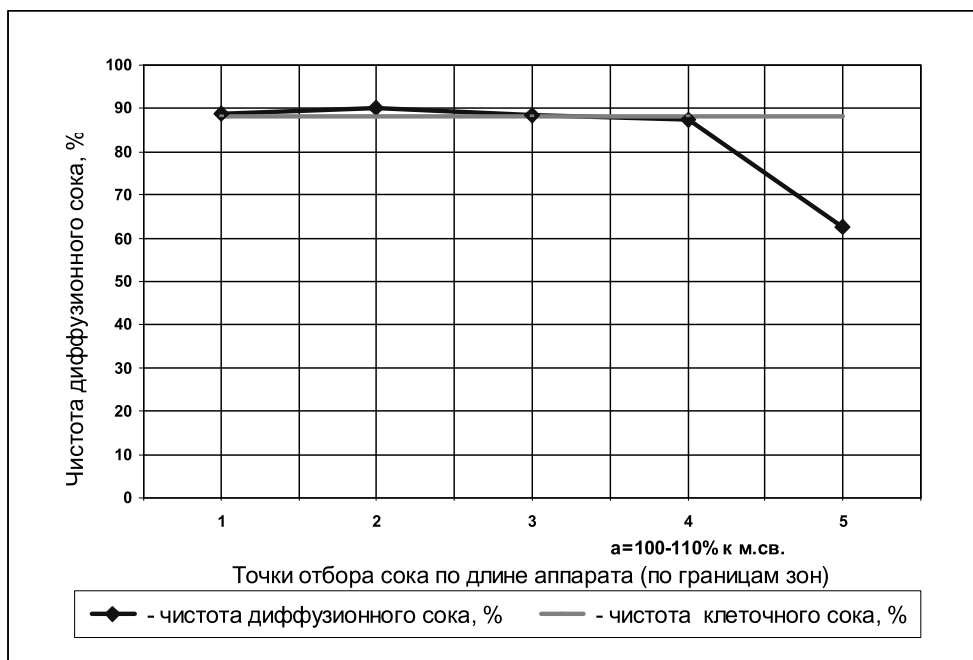


Рисунок 1 – Изменение чистоты диффузионного сока по длине диффузионного аппарата при чистоте клеточного сока свеклы 88,1 %

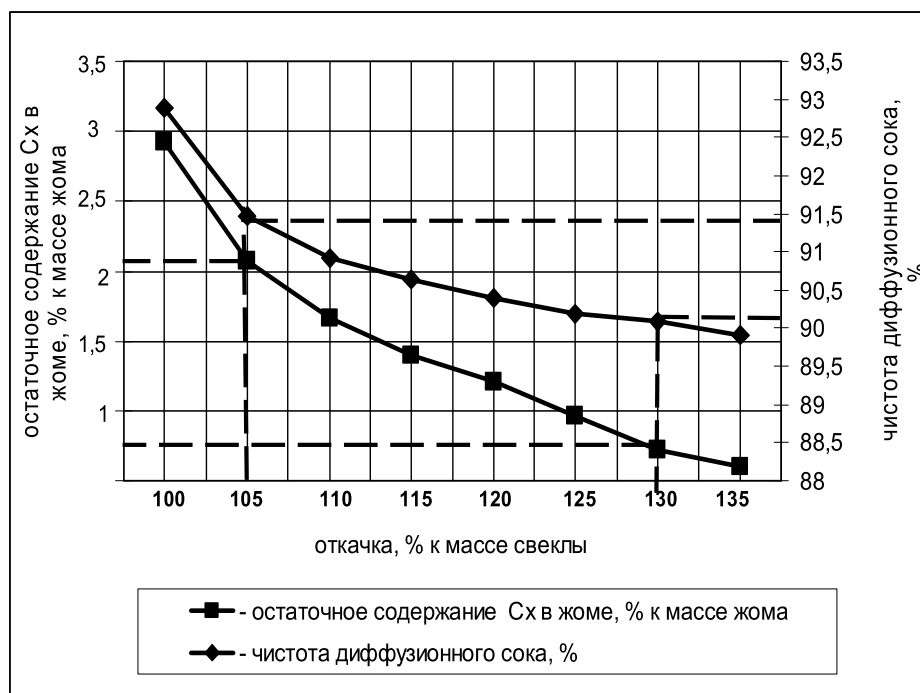


Рисунок 2 – Зависимость чистоты диффузионного сока и остаточного содержания сахарозы в жоме от откачки диффузионного сока при сахаристости свекловичной стружки 16,2 % и чистоте клеточного сока 91,2 %

Дополнительное извлечение оставшейся сахарозы из свежего (сырого) жома осуществляется прессованием до концентрации сухих веществ в прессованном жоме 24–28 %, но с содержанием сахарозы в нем, в перчете на массу стружки, не более нормативного значения 0,30–0,35 %. Т.е. если принять остаточное содержание сахара в выгружаемом свежем жоме ~ 2,0 %, то при его последующем прессовании до 25 % СВ выход прессованного жома составит ~ 17,0 % при этом потери сахара с прессованным жомом по массе свеклы составят $2,0 \times 17,0/100 = 0,34$ %. При прессовании жома до 28,0 % СВ потери сахара по массе свеклы (при выходе прессованного жома 14 %) составят 0,28 %.

Такое двухстадийное извлечение сахарозы позволяет:

- уменьшить отбор (откачку) диффузионного сока на 10–15 % к массе свеклы, что при кратности испарения в МВУ, равной 2,5, соответствует уменьшению расхода пара из ТЭЦ на 4–6 % или условного топлива в среднем на 0,5 % к массе свеклы.
- уменьшить производственные стоки за счет исключения вывода в их составе жомопрессовой воды, что создает условия безаварийной эксплуатации очистных сооружений сахарного завода. Повторное использование жомопрессовой воды позволяет не только сократить производственные стоки, но и практически полностью отказаться от использования природной воды на технологические нужды сокодобывания;
- немаловажным преимуществом экстрагирования сахарозы до остаточного содержания ее в свежем жоме 1,2–2,5 % (в зависимости от последующего прессования жома до содержания сухих веществ в прессованном жоме от 24 до 28 %) вместо 0,3 % к массе свеклы является повышение при этом чистоты диффузионного сока с увеличением эффекта очистки на диффузии до 15 %. Это позволяет сократить расход извести на известково-углекислотную очистку сока, пропорционально уменьшению откачки диффузионного сока, т.е. примерно на 10 % по сравнению с ранее достигнутым результатом.

Выводы

Технологическая схема подготовки экстрагента, как элемент диффузионно-прессового извлечения сахарозы из свекловичной стружки, предельно проста и надежна в эксплуатации с эффективным решением задачи уменьшения величины отбора (откачки) диффузионного сока и, как следствие – энергозатрат на сгущение очищенного сока в МВУ.

Предложенный способ запатентован Федеральной службой РФ по интеллектуальной собственности с получением положительного решения на выдачу Патента.

Важным узлом в схеме диффузионно-прессового обессахаривания свекловичной стружки является глубокая сульфитация экстрагента до значений $pH = 5,2–5,5$, что способствует достижению содержания сухих веществ в прессованном жоме 24–28 %. Стабилизацию значения pH экстрагента обеспечивает новая запатентованная усовершенствованная установка, эффективно эксплуатируемая с 2000 года на более чем 20 предприятиях отрасли.

Библиографический список

1. Силин П.М. Технология сахара : издание второе, переработанное и дополненное. – М. : Изд. Пищевая промышленность, 1967. – 624 с.
2. Молотилин Ю.И., Городецкий В.О. и др. Особенности возделывания и переработки сахарной свеклы на Северном Кавказе. В 2-х частях. Ч 2. – Краснодар : ООО «Просвещение-Юг», 2008. – 337 с.

ВЛИЯНИЕ РАЗМЕРА И ОДНОРОДНОСТИ КРИСТАЛЛОВ САХАРА В УТФЕЛЯХ ПОСЛЕДНЕЙ КРИСТАЛЛИЗАЦИИ НА КАЧЕСТВО ТОВАРНОГО САХАРА И СОДЕРЖАНИЕ САХАРОЗЫ В МЕЛАССЕ

Люсый И.Н.*, Усманов М.М., Городецкая А.Д.

*ГНУ Краснодарский научно-исследовательский институт хранения и переработки
сельскохозяйственной продукции Россельхозакадемии, Россия,
e-mail: skniissis@mail.ru*

** Автор, с которым следует вести переписку*

Аннотация

В статье рассматриваются факторы, влияющие на качество белого сахара, в частности, влияние размера и однородности кристаллов сахара в утфеле последней кристаллизации.

Объясняется причина значительного влияния размера и однородности кристаллов утфеля последней кристаллизации на качество готовой продукции и содержание сахара в мелассе.

Предлагается способ, позволяющий увеличить размер кристаллов и добиться их однородности.

EFFECT OF SIZE AND UNIFORMITY SUGAR CRYSTALS IN THE MASSECUITE LAST CRYSTALLIZATION ON THE QUALITY OF MERCHANTABILITY AND SUGAR SUCROSE CONTENT IN THE MOLASSES

Lyusy I.N.*, Usmanov M.M., Gorodetsky A.D.

*Krasnodar Research Institute of Agricultural Production Storage and Processing of
Russian Agricultural Academy, Russia,
e-mail: skniissis@mail.ru*

**Corresponding author*

Abstract

The article discusses the factors affecting the quality of white sugar, in particular, the effect size and homogeneity of the crystals of sugar in the massecuite in recent crystallization.

Explains why a significant effect size and homogeneity of the crystals, the crystallization of the massecuite latest on the quality of finished products and sugar content in molasses.

A method is proposed which allows to increase the size of the crystals and up-beat of their homogeneity.

Введение

В условиях вступления России в ВТО качество готовой продукции сахарного завода должно соответствовать евростандартам. В первую очередь – это цветность белого сахара, которая во многом зависит от качества клеровки сахара последней кристаллизации, направляемого на уваривание утфеля I продукта. Качество клеровки, в свою очередь, зависит от размера кристаллов сахара в утфеле последней кристаллизации.

Объекты и методы исследования

Объектом исследования являются: утфель последней кристаллизации, клеровка сахара последней кристаллизации, направляемая на уваривание утфеля первой кристаллизации, цветность белого сахара, способы и режимы, позволяющие получить кристаллические полупродукты с правильно сформированной кристаллоструктурой, отвечающие современным требованиям продовольственного рынка.

Известно, что «нормальная» чистота мелассы может быть достигнута только при хорошей работе кристаллизационного отделения. К числу основных показателей такой работы относятся хорошие однородные кристаллы сахара в утфеле без так называемой «муки» и высокий технический уровень монтажа и эксплуатации центрифуг.

При достигаемых увеличении размера и равномерности кристаллов сахара в утфеле последней кристаллизации можно существенно повысить производительность центрифуг с отделением мелассы, имеющей более высокую концентрацию сухих веществ. Следовательно, на показатели заводской мелассы оказывает влияние средний размер и равномерность кристаллов сахара центрифугируемого утфеля последней кристаллизации.

Изменение среднего размера кристаллов сахара последней кристаллизации на 0,05 мм приводит к изменению концентрации сухих веществ отделяемой на центрифугах мелассы на 0,7–1,0 % и, соответственно, уменьшению или повышению содержания сахара в ней примерно на 0,1 % к массе свеклы.

В каких пределах могут колебаться размеры кристаллов сахара в заводских утфелях последнего продукта, можно судить, если иметь в виду, что в 1 г кристаллического сахара утфеля последней кристаллизации может содержаться от 20 до 100 тысяч кристаллов сахара, а в некоторых случаях и до 200 тысяч. Считая средний линейный размер кристаллов сахара пропорциональным корню кубическому из его средней массы, получим, что величина кристаллов в разных варях утфеля может изменяться в $\sqrt[3]{100000/20000} \approx 1,7$ и даже $\sqrt[3]{200000/20000} \approx 2,2$ раза.

Очевидно, что в этих условиях, пусть даже при относительно равной нормальной вязкости межкристалльного раствора, невозможно достичь одинаково хорошего отделения межкристалльного раствора в центрифугах. Так как продолжительность центрифугирования не может быть установлена произвольно, то в этом случае придется или раскатать утфель, повысив чистоту мелассы, или получить желтый сахар худшего качества, ухудшив тем самым качество сахара первого продукта.

Результаты исследований

При снижении концентрации сухих веществ утфеля последней кристаллизации перед центрифугированием меньше оптимальной величины, рассчитанной по технологическому режиму, на 1,0 % содержание сахарозы в мелассе возрастает на 0,15 % к массе свеклы (чем крупнее кристаллы сахара, тем большее содержание сухих веществ можно поддерживать в межкристалльном растворе).

При пропаривании вакуум-аппарата после спуска утфеля происходит разбавление последнего на 0,5–1,0 % СВ. Это следует учитывать при определении оптимальных параметров утфеля. Пренебрежение этим фактором может привести к увеличению содержания сахарозы в мелассе на 0,05–0,15 % к массе свеклы (за счет растворения кристаллов сахара).

Несмотря на то, что кристаллический сахар первой кристаллизации после центрифугирования промывается, на его поверхности после высушивания оставшийся раствор образует пленку, что ухудшает внешний вид сахара. Толщина этой пленки на кристаллах сахара определяется из выражения: % золы · 120000 ангстрем. Например, для рафинированного сахара, содержащего 0,003 % золы, толщина пленки сиропа будет 360 ангстрем. В желтом сахаре последней кристаллизации эта пленка примерно в 100 раз больше.

Если центрифугировать утфели последней кристаллизации, в которых кристаллы сахара имеют различный размер, например, 10000 и 100000 штук в одном грамме, то на поверхности кристаллов сахара остаются, соответственно, от 6 до 11 тонн межкристалльного раствора (при центрифугировании 60 т утфеля). Клеровка из этих желтых сахаров пойдет на уваривание первого продукта. Следовательно, чем мельче кристаллы

сахара, тем больше несахаров межкристального раствора будет возвращено на повторное уваривание, снижая качество товарного сахара и в большей степени накапливаясь на верстате, что увеличивает количество разложившейся сахарозы и, тем самым, повышает содержание сахарозы в мелассе и неучтенные потери.

Величина кристаллов сахара и их равномерность определяются, в основном, условиями «заводки» и закрепления кристаллов сахара, а эти условия, в свою очередь, зависят от объема первоначального набора вакуум-аппарата, обусловленного его конструктивными особенностями и, главным образом, от чистоты увариваемого раствора. Чем выше чистота раствора, тем быстрее заводятся кристаллы сахара и тем они равномернее. Но поскольку чистота межкристального раствора, направляемого на уваривание последнего утфеля, зависит от чистоты исходного сиропа, то нередки случаи, когда последний утфель приходится уваривать из оттеков с низкой чистотой. Этим можно объяснить отмеченное выше различие в величине кристаллов сахара в утфеле последнего продукта разных варей.

Выводы

Одним из способов увеличения размера кристаллов в утфеле последнего продукта является уваривание утфелей на минимально возможном уровне с помощью его (утфеля) неоднократных отборов (Патент РФ №1576570). Этот способ позволяет значительно снизить содержание сахара в мелассе и увеличить размер кристаллов сахара в 1,5–2 раза, что, в свою очередь, значительно улучшает качество клеровок желтых сахаров.

Этот способ нашел широкое распространение на сахарных заводах Российской Федерации при переработке сахарной свеклы и сахара-сырца и позволяет работать с более высокой чистотой утфелей последних кристаллизаций при одновременном снижении чистоты получаемой мелассы. Истошение мелассы осуществляется непосредственно в вакуум-аппарате.

Библиографический список

1. Силин П.П. Технология сахара. Издание второе, переработанное и дополненное. – М. : Изд-во «Пищевая промышленность», 1967. – 624 с.
2. Герасименко А.А. Кристаллизация сахара. – К. : Из-во «Наукова думка», 1965. – 315 с.
3. Люсый Н.А., Люсый И.Н., Молотилин Ю.И. Кристаллизация сахарозы. – Краснодар : ООО «Просвещение-Юг», 2004. – 304 с.
4. Патент № 1576570 РФ МКИ⁵ С 13 F1/02. Способ уваривания утфеля / М.И. Даишев, И.Н. Люсый и др. – БИ, 1990. – № 25.

ПОЛЕЗНЫЕ СВОЙСТВА ФИЛЬТРАЦИОННОГО ОСАДКА СВЕКЛОСАХАРНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Орлова Н.В.*, Даишева Н.М., Хачатурова Е.В.

*ГНУ Краснодарский научно-исследовательский институт хранения и переработки
сельскохозяйственной продукции Россельхозакадемии, Россия,
e-mail: skniissis@mail.ru*

** Автор, с которым следует вести переписку*

Аннотация

Представлен состав фильтрационного осадка и обоснована возможность его использования как концентрата полезных минеральных и органических веществ в качестве комплексного удобрения и компонента органоминерального почвенного субстрата для грибов-супрессоров рода *Trichoderma*, *Chaetomium* и других, являющихся антагонистами по отношению к грибам-патогенам.

Показаны преимущественные стороны практического использования препарата при выращивании сахарной свеклы и озимой пшеницы.

USES FILTRATION SLUDGE OF SUGAR BEET PRODUCTION

Orlova N.V.*, Daisheva N.M., Khachaturova E.V.

*Krasnodar Research Institute of Agricultural Production Storage and Processing of
Russian Agricultural Academy, Russia,
e-mail: skniissis@mail.ru*

**Corresponding author*

Abstract

Presented by the filtration of sediment and to justify its use as a concentrate of mineral and organic mineral Substances of as an integrated component of fertilizer and soil organic-substrate for mushroom-suppressor type *Trichoderma*, *Chaetomium*, and others, is an antagonist with respect to the fungi-pathogens. Are shown by the practical preemptive use of the drug in the cultivation of sugar beet and winter wheat.

Введение

В формировании технологических качеств сахарной свеклы состояние почвы, её состав имеют решающее значение: чем больше в ней питательных веществ, гумуса, тем они выше. Но в последние годы происходит заметное осложнение фитосанитарного состояния полей, поэтому оздоровление почв имеет фундаментальное значение в оптимизации и стабилизации общего фитосанитарного состояния агросистем.

Чрезмерное применение гербицидов и неблагоприятные факторы окружающей среды приводят к накоплению в почве патогенной микрофлоры, устойчивой к экстремальным условиям.

Реальной угрозой интенсивной деградации плодородия почв и утраты её оптимального микоценоза с вытеснением полезной микрофлоры наиболее активными патогенами рода *Fusarium* (возбудителями гнилей как в процессе вегетации растений, так и при хранении корнеплодов сахарной свеклы) является наметившийся в последние годы рост плотности (доли) посевов сахарной свеклы до 30 % и более в специализированных зерносвекловичных севооборотах сырьевых зон сахарных заводов, осуществляющих наращивание своей производственной мощности.

Эффективным методом, снижающим последствия применения минеральных удобрений, гербицидов и средств защиты растений от вредителей и болезней, на окру-

жающую среду и качество сельскохозяйственной продукции, является биологизация земледелия, в основу которой заложены экологически сбалансированные севообороты, применение органических и органоминеральных удобрений, компостов, отходов пищевых производств, содержащих в своем составе весьма полезные для почвы компоненты.

Радикальным способом приостановки и прекращения негативных процессов накопления в почве патогенной микрофлоры, устойчивой к экстремальным условиям, является формирование в пахотном слое почвы после её использования для возделывания сахарной свеклы почвенного субстрата, включающего растительные остатки на поверхности и в пахотном слое почвы после уборки сахарной свеклы в виде ботвы с головной частью корнеплодов, мелких корней и их обломков, почва и растительные остатки, отделенные от корнеплодов при укладке в кагаты и в процессе их подготовки к изрезыванию, а также фильтрационный осадок – многотоннажный отход свеклосахарного производства.

Объекты и методы исследования

Объектом исследований являлся фильтрационный осадок и возможность его использования в качестве мелиоранта и удобрения как самостоятельно, так и в составе органоминерального почвенного субстрата для грибов-супрессоров.

В сахаропроизводящих странах Европы общепринятой является утилизация фильтрационного осадка в качестве удобрения, что обусловлено, прежде всего, его составом: он содержит кальций, фосфаты, калий, магний, натрий, азотистые соединения. Он эффективен не только для нейтрализации кислых почв. Фильтрационный осадок увеличивает усвояемость других неорганических удобрений, улучшает их структуру и повышает активность ферментов, содержащихся в почве.

Результатом внесения дефеката является также снижение заболеваемости растений сахарной свеклы и озимых зерновых культур за счет улучшения фитосанитарного состояния почвы.

Таким образом, преимущества использования дефеката в качестве удобрения под сахарную свеклу и озимые зерновые культуры неоспоримы, но сахарные заводы, освоившие сухой способ удаления фильтрационного осадка, столкнулись с проблемой его утилизации. В то же время, в обстановке ограниченных ресурсов сохранение агроэкосистем в устойчивом состоянии и поддержание почвенного плодородия требует совершенствования использования средств химизации, разработки технологии применения дешевых местных сырьевых ресурсов в качестве удобрения.

Анализ результатов работы сахарных заводов Российской Федерации показывает, что накопленные только за последние 50 лет их работы запасы дефеката составляют более 200 млн тонн, а получаемые ежегодно – около 4 млн тонн. На сахарных заводах Краснодарского края запас дефеката составляет около 35 млн тонн.

Утилизация дефеката совместно с осадком транспортно-моечной воды, растительными остатками, отделенными на буртоукладочных машинах и в свекломоечном отделении, а также частью свекловичного жома, утратившего свои потребительские свойства и перешедшего в разряд производственных отходов, приобретает всё большую актуальность не только в связи с ужесточением требований по охране окружающей среды, но и многократно возросшей оплатой землепользования.

Сахарная свекла в процессе вегетации корнеплодов больше других культур потребляет из окружающей среды питательных веществ и воды (рисунок). В среднем, при урожайности около 40 т/га из почвы с корнеплодами сахарной свеклы выносятся 200–240 кг азота, 60–80 кг фосфора, 300–350 кг калия, по 80 кг кальция и магния. Культура сахарной свеклы очень требовательна к необходимому уровню влагообеспеченности: на урожай корнеплодов в 36–40 т/га растения сахарной свеклы расходуют от 3500 до

4500 м³ воды, а на урожай в 45–50 т/га соответственно 5000-6000 м³ воды, 160–200 кг азота, 50-80 кг фосфора и 180–230 кг калия.

В примесях почвы и растительных остатках в составе осадка транспортно-моечной воды, составляющих 5-8 % к массе переработанных корнеплодов или 2–3 т на 1 га уборочной площади содержится до 10 кг азота, 5 кг фосфора, 44 кг калия, которые можно эффективно использовать как в качестве удобрения, так и в качестве почвенного субстрата. В состав почвенного субстрата могут также входить солома зерновых культур; свекломасса, остающаяся при уборке в пахотном слое почвы в виде мелких корней и их обломков в количестве 6-9 т на 1га; почва и растительные остатки, отделенные от корнеплодов при укладке в кагаты и в процессе их подготовки к изрезыванию в количестве 2–3 т на 1 га. Общее количество компонентов субстрата составляет от 31 до 38 т/га, что позволяет вернуть в почву азота 170 кг или 70 % от количества, выносимого растениями свеклы из почвы, 80 кг Р₂О₅ или 60 % от вынесенного свеклой и 350 кг солей калия, полностью компенсирующие вынос калиевых солей растениями сахарной свеклы.

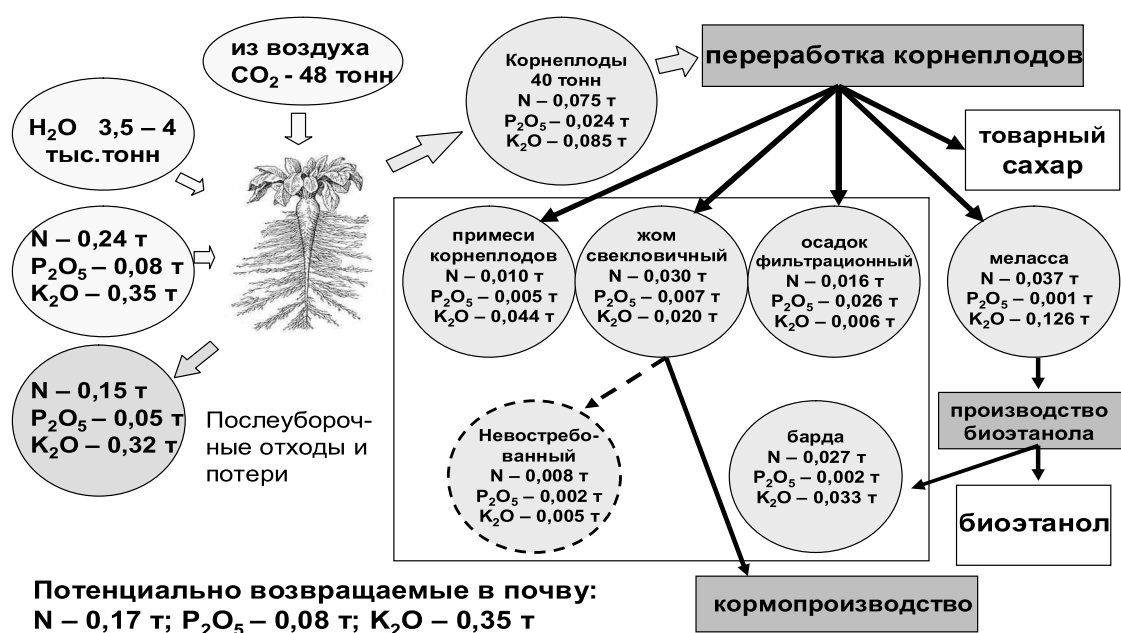


Рисунок – Баланс питательных веществ растений в аграрно-промышленной системе свеклосахарного производства на 1 га посева свеклы

Результаты исследований

В рамках выполненных исследований по разработке способа утилизации много-тоннажных отходов свеклосахарного производства для коррекции микологического состава почв в условиях уплотненного зерносвекловичного севооборота нами совместно с сотрудниками ООО «Биотехагро» были проведены производственные испытания. Возделываемой культурой на опытном поле была озимая пшеница, а предшественником – сахарная свекла.

После уборки свеклы на поверхность почвы внесли дефекаат и 4 различных штамма грибов-антагонистов из коллекции ООО «Биотехагро»: *Trichoderma viride*, шт. 98; *Trichoderma viride*, шт. 838; *Chaetomium globosum* и *Aspergillus terreus*. Дефекаат вносился разбрасывателем удобрений Flagel-160 с нормой 4 тонны на 1 гектар, а биологические препараты – опрыскивателем RAU-24 с нормой внесения культуральной жидкости 5 л/га, расход рабочего раствора 250 л/га. Посев пшеницы сорта «Гарант» произведен с нормой высева 270 кг/га на площади опытной делянки – 2,6 га.

Обследование фитосанитарного состояния пшеницы, также как и отбор почвенных образцов для определения состава микрофлоры и агрохимических показателей, проводили с фазы кущения по фазу молочно-восковой спелости зерна.

Выводы

Проведенные исследования показали, что:

- совместное внесение 4 тонн дефеката и 5 литров культуральной жидкости, содержащей активные штаммы грибов-антагонистов, на 1 га поля после уборки сахарной свеклы оказали положительное действие на рост и развитие озимой пшеницы;
- внесение грибов-антагонистов (аборигенный вид) совместно с дефекатом при выращивании озимой пшеницы сорта Гарант в 8 раз снижало развитие корневых гнилей;
- из испытанных штаммов грибов в сочетании с дефекатом особенно эффективными оказались грибы рода *Trichoderma*. В среднем превышение урожая озимой пшеницы на опытных делянках по сравнению с контролем составило 1,42 тонны с одного гектара.
- лучший показатель по урожайности зерна, полученного с использованием грибов рода *Trichoderma*, составил около 7 т/га. Качественные показатели соответствуют продовольственному зерну 4-го класса. В контрольном опыте качество зерна соответствует фуражному.

Таким образом, внесение фильтрационного осадка (дефеката) и культуральной жидкости штаммов грибов-супрессоров в поверхностный слой почвы с растительными остатками после уборки корнеплодов сахарной свеклы, позволило значительно снизить развитие корневых гнилей, увеличить урожайность озимой пшеницы при одновременном повышении качества зерна озимой пшеницы.

Библиографический список

1. Чернявская Л.И. На пороге ВТО: качество сырья и продукции сахарного производства стран СНГ // Сахар. – 2006. – № 6. – С. 9–14.
2. Рябинин А.И. Использование дефеката на черноземах Окско-Донской равнины // Сб. научных статей, ч. I. – г. Балашов : БГПИ. – 1999. – 108 с.
3. Справочник сахарника. Под ред. И.П. Лепешкина. Ч. II. – М. : Пищепромиздат. – С. 132–134.
4. Левицкий А.П., Кочетова А.Г., Станкевич Г.Н. Фильтрационный осадок – компонент комбикорма // Сахарная промышленность. – 1992. – № 2. – С. 23–25.
5. Плодородие почв и устойчивость земледелия (агроэкологические аспекты). Под ред. акад. РАСХН, д.с/х наук, проф. И.П. Макарова и д. с/х . наук проф. В.Д. Мухи. – М. : Колос, 1995. – 285 с.
6. Кошечкина В.Н. Использование и удаление фильтрационного осадка на сахарных заводах. Обз. инф. сер. 23 – АгроНИИТЭИПП. – 1992. – № 4. – С. 1–36.
7. Сапронов А.Р., Бобровник Л.Д. Сахар. – М. : Легкая и пищевая промышленность, 1981. – 256 с.
8. Ярошенко В.А., Клименко О.Н. Микробиологическое оздоровление почвы и растений с использованием отходов свеклосахарного производства (тезисы). Докл. II Всероссийской научной конференции «Проблемы рекультивации отходов быта, промышленного и сельскохозяйственного производства». – Краснодар, 2010. – С. 297–300.

**ФИЗИОЛОГО-БИОХИМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ В САХАРНОЙ СВЕКЛЕ
ПРИ ХРАНЕНИИ ПОД УКРЫВОЧНЫМ МАТЕРИАЛОМ
С АНТИМИКРОБНЫМИ СВОЙСТВАМИ**

Сапронов Н.М.*, Морозов А.Н.

*ГНУ Российский научно-исследовательский институт сахарной промышленности
Россельхозакадемии, Россия,
e-mail: rniisp@rambler.ru*

** Автор, с которым следует вести переписку*

Аннотация

Изучено влияние полимерного укрывочного материала и антимикробных препаратов на важнейшие физиолого-биохимические, микробиологические процессы и показатели сохранности сахарной свеклы при хранении. Получены экспериментальные данные, подтверждающие их положительное совокупное их действие на эффективность хранения сахарной свеклы.

**PHYSIOLOGICAL AND BIOCHEMICAL PROCESSES IN THE SUGAR
BEET STORAGE UNDER UKRYVOCHNYM MATERIALS
ANTIMICROBIAL PROPERTIES**

Sapronov N.M.*, Morozov A.N.

*Russian Scientific Research Institute of Sugar Industry of Russian Agricultural Academy, Russia,
e-mail: rniisp@rambler.ru*

**Corresponding author*

Abstract

The influence of polymeric material and ukryvochnogo antimicrobial-drug detail on the most important physiological and biochemical, microbiological processes and indicators of the preservation of sugar beet during storage. Experimental evidence of a positive cumulative effect on the efficiency of their storage of sugar beet.

Введение

В настоящее время одним из эффективных приемов повышения сохранности плодов, овощей и продуктов питания является применение различных укрывочных и упаковочных материалов, обладающих не только механическими и барьерными защитными функциями, но антимикробными свойствами.

Модификация полимерных материалов осуществляется за счет введения антимикробных добавок химического или природного происхождения при переработке гранул полимера в материал. В отдельных случаях применяются обработки растворами модификаторов полимерных материалов после их получения [1].

В свеклосахарном производстве для повышения сохранности сахарной свеклы в послеуборочный период также получили практическое применение полимерные укрывочные материалы, снижающие отрицательное воздействие погодных условий при ее хранении [2]. Однако их применение не всегда способствует торможению микробиологических процессов, возникающих в укрытых кагатах из-за высокого содержания механически поврежденных, увядших корнеплодов и прочих факторов. Для подавления фитопатологической микрофлоры перед укладкой на хранение корнеплоды обрабатывают разными фунгицидными препаратами с помощью специального оборудования [3], что делает этот технологический прием затратным, а в условиях полевого хранения практически невозможным.

Объекты и методы исследования

В качестве объекта исследований использовали корнеплоды сахарной свеклы, хранящиеся в моделируемых условиях: температура +10...12 °С и относительная влажность воздуха 86...88 %

Пробы сахарной свеклы размещали на деревянных поддонах, закрывая полимерной пленкой, на внутреннюю поверхность которой аэрографом наносили расчетные дозы антимикробных препаратов. Поддоны с разными вариантами хранения сахарной свеклы размещали в климатической камере на хранение сроком до 45 суток. Схема опыта включала восемь вариантов, в т.ч. контроль (необработанные корнеплоды), применение препаратов (АМД-1, АМД-2 и Биопаг), применение только укрывочного материала, комбинации укрывочного материала и препаратов (АМД-1, АМД-2 и Биопаг).

Интенсивность дыхания, каталитическую активность основных ферментов, изменение основных показателей качества корнеплодов сахарной свеклы в процессе хранения определяли по общепринятым методикам.

Результаты исследований

Исследованиями характера дыхания корнеплодов сахарной свеклы установлено повышение интенсивности дыхания в начальной стадии хранения (5 суток) во всех вариантах опыта, что связано с заживлением поврежденных поверхностей и адаптацией корнеплодов к условиям после уборки (рис. 1). В последующие 10 суток наблюдалось снижение интенсивности дыхания, однако в вариантах с препаратами, в результате стресса от их применения, интенсивность дыхания была выше, чем на контроле. В дальнейшем во всех вариантах, кроме контроля, наблюдалось постепенное снижение и стабилизация интенсивности дыхания, при этом в контроле отмечалось его постепенное увеличение. На 45 сутки хранения наиболее низкая интенсивность дыхания наблюдалась в вариантах применения укрывочного материала с препаратами-модификаторами: в среднем в 1,4 раза ниже, чем только у укрывочного материала, и более чем в 2 раза ниже по сравнению с применением одних препаратов.

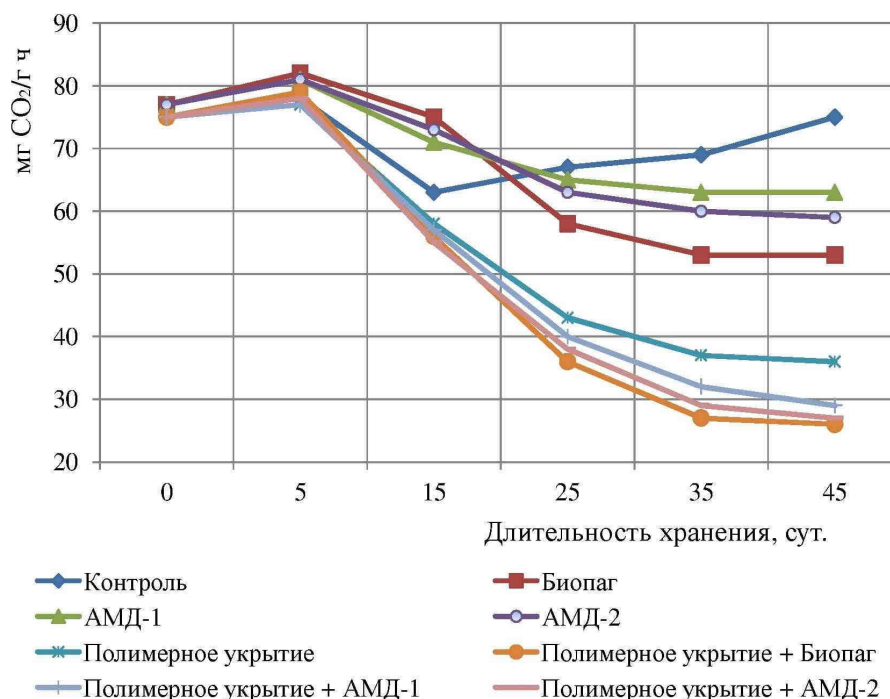


Рисунок 1 – Изменение интенсивности дыхания корнеплодов в зависимости от применения препаратов и укрывочного материала

Изучена активность ферментов – инвертазы, пероксидазы и каталазы, катализирующих гидролиз углеводов и окислительно-восстановительные реакции, имеющие наибольшее значение в обменных процессах по причине снижения качества сахарной свеклы. Инвертаза катализирует расщепление целевого компонента (сахарозы) на моносахариды – глюкозу и фруктозу. Пероксидаза окисляет органические соединения, в первую очередь, имеющие в структуре молекулы двойные связи (моно-, дисахариды), перекисью водорода или органическими перекисями и играет важную роль в дыхании растений. Повышение ее активности при хранении сахарной свеклы вызывает усиление дыхания и проявляется при взаимодействии с микроорганизмами. Каталаза катализирует реакцию разложения перекиси водорода на воду и кислород, предохраняя ткань сахарной свеклы от действия ядовитого вещества – перекиси водорода.

Исследование активности вышеуказанных ферментов в сахарной свекле до хранения и после 45 суток хранения показали, что корнеплоды изучаемых вариантов имели разную каталитическую активность. Так, обработка сахарной свеклы препаратами способствовала торможению развития инфекции и снижению окислительных процессов, в результате в корнеплодах наблюдалось снижение ферментативной активности. Укрытие полимерным материалом в значительной степени способствовало сохранению более низкой ферментативной активности в корнеплодах, нежели применение антимикробных препаратов. Следовательно, предотвращение потери влаги корнеплодами при применении укрытия является фактором, в большей степени оказавшим влияние на каталитическую активность исследованных ферментов. Совокупное действие укрывочного материала и антимикробных препаратов проявилось более низкой активностью инвертазы и пероксидазы, не оказав значительного влияния на активность каталазы.

Снижение интенсивности дыхания и активности важнейших ферментов, участвующих в метаболизме корнеплодов сахарной свеклы, оказало влияние на такие показатели качества корнеплодов сахарной свеклы, как содержание гнилой массы, чистоту и рН свекловичного сока: в вариантах применения полимерного укрытия с препаратами имело место снижение содержания гнилой массы в 2,9...7,4 раза, а также повышение чистоты и рН свекловичного сока по сравнению с контролем на 2,6...3,0 % и 0,4 ед., соответственно (таблица).

Таблица – Показатели качества корнеплодов сахарной свеклы

Показатель	До хранения	после 45 суток хранения							
		Контроль	Биопаг	АМД-1	АМД-2	Укрытие	Укрытие + Биопаг	Укрытие + АМД-1	Укрытие + АМД-2
Содержание гнилой массы, %	–	9,6	7,5	8,8	8,0	5,4	1,3	3,3	2,9
Чистота свекловичного сока, %	86,2	82,1	82,9	82,8	82,8	83,9	85,1	84,7	84,9
рН свекловичного сока	6,4	5,9	6,1	6,0	6,1	6,2	6,3	6,3	6,3

Сочетание укрывочного материала и препаратов оказало влияние на потерю влаги корнеплодами и снижение распада сухих веществ, в т.ч. сахарозы, что способствовало снижению потерь массы свеклы при хранении в среднем по трем препаратам на 1,4 %, а сахарозы на 0,8 % (рис. 2). Следует также отметить, что в этих вариантах общее снижение потерь массы свеклы и сахарозы было выше, чем арифметическая сумма снижения при раздельном применении укрывочного материала и препаратов, т.е. имел место синергетический эффект, который составил 0,14 % для потери массы и 0,09 % для потери сахарозы.

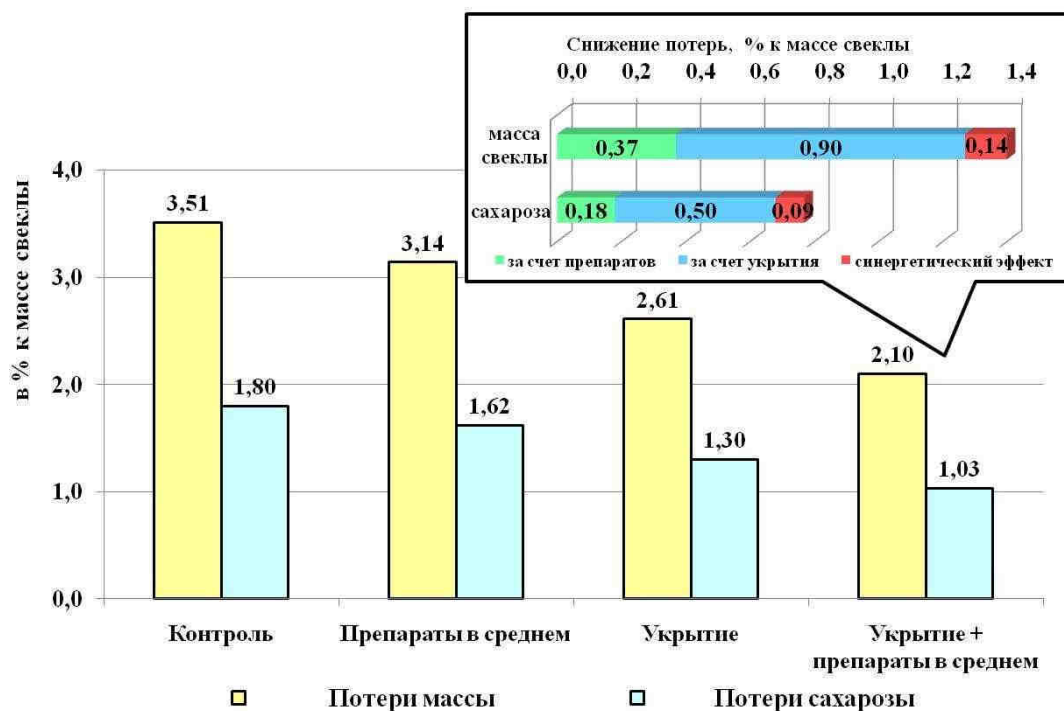


Рисунок 2 – Потери массы свеклы и сахарозы после 45 суток хранения

Выводы

В результате проведенных исследований получены экспериментальные данные совокупного влияния укрывочного материала и антимикробных препаратов на важнейшие физиолого-биохимические процессы при хранении, а также показатели качества корнеплодов сахарной свеклы, свидетельствующие о целесообразности их совместного использования при хранении сахарной свеклы. Установлено положительное влияние в снижении потерь при хранении сахарной свеклы под полимерным укрывочным материалом с антимикробными препаратами и синергетический эффект в их действии.

Библиографический список

1. Шалаева А.В., Федотова О.Б. Полиэтиленовая пленка с антимикробными свойствами // Пищевая промышленность. – 2011. – № 1. – С. 22–23.
2. Материал Тортех для хранения сахарной свеклы // Сахар. – 2011. – № 11. – С. 56.
3. Сапронов Н.М., Бердников А.С., Косулин Г.С. Хранение сахарной свеклы современных гибридов с применением полифункциональных консервантов // Сахар. – 2011. – № 8. – С. 26–28.

Контактная информация:

**Государственное научное учреждение
Краснодарский научно-исследовательский институт хранения
и переработки сельскохозяйственной продукции
Российской академии сельскохозяйственных наук**

350072, Россия, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. Тополиная аллея, 2

Тел./факс: (861) 252-01-56
Тел.: (861) 252-15-93
E-mail: kisp@kubannet.ru
Сайт: <http://www.kniihpsp.ru>

Шаззо Рамазан Измаилович – директор, член-корреспондент РАСХН, доктор технических наук, профессор

Лисовой Вячеслав Витальевич – заместитель директора по научной работе, кандидат технических наук

Екутеч Руслан Измаилович – ученый секретарь, кандидат технических наук

Contact info:

**State Scientific Institute Krasnodar Research Institute of Agricultural Production
Storage and Processing of Russian Agricultural Academy**

350072, Russia, Krasnodar Region, Krasnodar, Topolinaya Alley, 2

Phone/fax: (861) 252-01-56
Phone: (861) 252-15-93
E-mail: kisp@kubannet.ru
Website: <http://www.kniihpsp.ru>

Shazzo Ramazan Izmailovich – director, corresponding member of RAAS, doctor of technical sciences, professor

Lisovoy Vyacheslav Vitalievitch – the deputy director on science work, candidate of engineering sciences

Ekutech Ruslan Izmailovich – scientific secretary, candidate of engineering sciences

**ИННОВАЦИОННЫЕ ПИЩЕВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
В ОБЛАСТИ ХРАНЕНИЯ И ПЕРЕРАБОТКИ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО СЫРЬЯ:
ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ
И ПРИКЛАДНЫЕ АСПЕКТЫ**

*материалы
Международной научно-практической конференции*

24-25 мая 2012 г.

Редакционная коллегия:

Председатель – доктор технических наук **Шаззо Р.И.**
Члены коллегии: кандидат технических наук **Лисовой В.В.**;
кандидат технических наук **Екутеч Р.И.**;
кандидат технических наук **Кондратенко В.В.**;
кандидат технических наук **Лисовая Е.В.**;
старший научный сотрудник **Ручкин В.С.**

Технический редактор	А.С. Семенов
Компьютерная верстка	Е.П. Зайцева
Дизайн обложки	Е.П. Зайцева

Подписано в печать 16.05.2012
Бумага «Снегурочка»
Печ. л. 17,4
Усл. печ. л. 15,6
Уч.-изд. л. 14,0

Формат 60x84¹/₈
Трафаретная печать
Изд. № 280
Тираж 80 экз.
Заказ № 664

ООО «Издательский Дом – Юг»
350072, г. Краснодар, ул. Московская, 2, корп. «В», оф. В-120
тел. 8-918-41-50-571

e-mail: olfomenko@yandex.ru Сайт: <http://id-yug.narod2.ru>



ISBN 978-5-91718-184-4