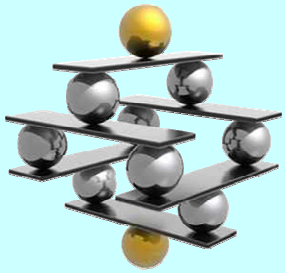


Международная научно-практическая конференция

«ИННОВАЦИОННЫЕ ПИЩЕВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБЛАСТИ ХРАНЕНИЯ И ПЕРЕРАБОТКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО СЫРЬЯ»

ВТОРОЕ ИНФОРМАЦИОННОЕ ПИСЬМО

Уважаемые коллеги!

Российская академия сельскохозяйственных наук, Отделение хранения и переработки сельскохозяйственной продукции, Государственное научное учреждение Краснодарский научно-исследовательский институт хранения и переработки сельскохозяйственной продукции РАСХН (ГНУ КНИИХП Россельхозакадемии) приглашают Вас принять участие в работе Международной научно-практической конференции «**Инновационные пищевые технологии в области хранения и переработки сельскохозяйственного сырья**», которая состоится в г. Геленджик Краснодарского края 23…24 июня 2011 года при поддержке Законодательного собрания, Департамента образования и науки и Департамента сельского хозяйства Краснодарского края, а также ГОУ ВПО Кубанский государственный технологический университет.

Место проведения

Конференция будет проводиться на живописном берегу Чёрного моря, на базе современного комфортабельного отеля «Круиз» (сайт http://kompasshotels.ru/otel-kruiz/)

Отель ***«Круиз»*** находится в центральной части города, в курортной зоне, в 50 м от набережной и пляжа. Отель был открыт в 2009 году и входит в состав сети «Kompass Hotels», которая известна своим качеством, гостеприимством и высоким уровнем сервиса. Расстояние от аэропорта Геленджик составляет 4 км, от ж/д вокзала Новороссийска – 20 км.

Адрес: город Геленджик, микрорайон Магнолия, 4.

Проезд: от аэропорта Геленджика или ж/д вокзала Новороссийска – любое маршрутное такси или автобус в сторону центра Геленджика. Проезд до отеля «Круиз».

Документы для поселения: паспорт.

Размещение: для проживания отель «Круиз» предлагает номера категорий «Стандарт» и «Студия».

«Стандарт» – двухместный, оборудованный двумя раздельными кроватями, необходимой мебелью, техникой. В номере имеется телефонная связь, а также возможность выхода в Интернет. Санузел оснащен душевой кабиной, феном, набором полотенец и средствами личной гигиены.

«Студия» – однокомнатный двухместный, с возможностью установки дополнительно места. В номере – двуспальная кровать, телевизор, холодильник, сплит-система, телефон, Интернет, сейф. Санузел с душевой кабиной, встроенным феном, набором гостевых принадлежностей.

Номера категорий студия «Премьер» с видом на море, стандарт «Классик» и студия «Панорама» – с видом на море и горы.

РАЗМЕЩЕНИЕ В ОТЕЛЕ «КРУИЗ», г. ГЕЛЕНДЖИК

Стоимость указана в рублях РФ, из расчета за одного человека в сутки.

2-х местный ***стандарт «Классик»*** без подселения	2800 руб.
2-х местный ***стандарт «Классик»*** с подселением	2000 руб.
2-х местный ***стандарт «Классик»*** с видом на море и горы без подселения	3100 руб.
2-х местный ***стандарт «Классик»*** с видом на море и горы с подселением	2150 руб.
2-х местный ***«Студия»*** без подселения	4300 руб.
2-х местный ***«Студия»*** с подселением	2750 руб.
2-х местный ***«Студия»*** с видом на море без подселения	5800 руб.
2-х местный ***«Студия»*** с видом на море с подселением	3500 руб.

Стоимость проживания приведена без учёта 10%-й скидки.

Оргкомитет конференции

Председатель:

Шаззо Р.И. – директор ГНУ КНИИХП Россельхозакадемии, член-корреспондент Россельхозакадемии, д.т.н., профессор.

Сопредседатели:

Молотилин Ю.И. – зам. директора по научной работе, д.т.н., профессор.

Троянова Т.Л. – зам. директора по научной работе, к.т.н.

Члены оргкомитета:

Лисовой В.В. – учёный секретарь, к.т.н.

Кондратенко В.В. – зав. отделом хранения и комплексной переработки сельскохозяйственной продукции, к.т.н., доцент.

Екутеч Р.И. – зав. отделом контроля качества и безопасности продуктов, к.т.н.

Ачмиз А.Д. – зав. отделом патентоведения и информационно-аналитического обеспечения, к.т.н.

Ответственные секретари:

Скуина Л.Г. – ведущий научный сотрудник отдела патентоведения и информационно аналитического обеспечения, к.т.н.

Ларина Н.С. – ведущий специалист отдела патентоведения и информационно аналитического обеспечения

Организационные вопросы

В работе конференции планируется участие ведущих ученых и специалистов в области хранения и переработки сельскохозяйственного сырья, представителей департаментов, управлений и перерабатывающих предприятий.

Официальные языки конференции – русский и английский.

До начала конференции Оргкомитет предполагает выпустить сборник материалов.

Для участия в работе конференции необходимо до 23 мая 2011 года включительно направить в информационно-аналитический отдел ГНУ Краснодарского НИИ хранения и переработки сельскохозяйственной продукции Россельхозакадемии посредством электронной почты (kisp@kubannet.ru или slavafish@rambler.ru) полностью заполненную заявку на участие в конференции по прилагаемой форме, полный текст материалов к публикации, реферат статьи на русском и английском языках, квитанцию об оплате.

Действительным участникам во время работы конференции будет предоставлено всё необходимое мультимедийное оборудование. Продолжительность доклада не более 15 минут.

Презентации докладов необходимо предоставить в оргкомитет на CD, DVD (кроме дисков форматов RAM и RW) или на flash-носителе.

Форма заявки на участие в конференции представлена в приложении 1.

Требования к оформлению статей представлены в приложении 2.

Требования к оформлению рефератов статей представлены в приложении 3.

В отдельных случаях, по предварительному согласованию с оргкомитетом, статьи могут быть опубликованы без личного участия авторов.

Реквизиты для осуществления оплаты приведены в приложении 4.

По ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ ДОГОВОРЕННОСТИ оплату за участие можно произвести в день заезда на конференцию. Оргкомитет предоставит все необходимые документы для отчетности по бухгалтерии той или иной организации.

Форма доставки материалов в оргкомитет

Файл с заполненной заявкой на участие в конференции (содержащий информацию обо всех соавторах) должен быть сохранён под именами первых трёх авторов, указанных в заявке, написанными латиницей (например, ***Ivanov I.I., Petrov A.V., Sidorovyan M.K._zayavka.doc***).

Файлы статей должны быть названы так же, как и файл с заявками, только в конце вместо слова ***zayavka*** должно быть слово ***statya*** и, через «_», ***номер*** статьи (если от данной группы авторов посылается только одна статья, то знак «_», ***номер*** статьи не ставятся) (например, ***Ivanov I.I., Petrov A.V., Sidorovyan M.K._statya_1.doc***)/

Файлы с рефератами должны быть названы идентично файлам с соответствующими статьями, только слово ***statya*** должно быть заменено на слово ***abstract*** (например, ***Ivanov I.I., Petrov A.V., Sidorovyan M.K._abstract_1.doc***).

Файл с квитанцией об оплате должен быть назван так же, как и файлы, приведенные выше, только в конце должно быть слово ***kvitanciya*** (например, ***Ivanov I.I., Petrov A.V., Sidorovyan M.K._kvitanciya.doc*** **или** ***Ivanov I.I., Petrov A.V., Sidorovyan M.K._kvitanciya.*****jpg**).

После принятия материалов на электронную почту автора, который будет указан как контактное лицо (см. приложение 2, стр. 2), оргкомитет направит уведомление. Действительным участникам конференции помимо уведомления будет направлен счет на оплату брони отеля «Круиз».

Основные направления работы

- инновационные технологии хранения сельскохозяйственного сырья;
- инновационные подходы к формированию поликомпонентных пищевых продуктов;
- инновационные технологии комплексной переработки сельскохозяйственного сырья;
- передовые методы оценки качества и безопасности сырья и готовой продукции;
- процессы, машины, аппараты пищевой промышленности;
- инновационные технологии продуктов свеклосахарного производства.

Основные даты

- **до 23 мая** включительно – приём ***по электронной почте*** заявок на участие, полного текста материала к публикации, текста реферата на русском и английском языках ***и квитанции об оплате*** *на сумму, в зависимости от формы участия и количества публикуемых материалов*);
- **до 23 мая** включительно – оплата за публикацию статей в сборнике либо очного участия в работе конференции;
- **до 1 июня** включительно – бронирование и оплата брони за проживание в отеле «Круиз»;
- **22 июня –** заезд участников конференции;
- **до 22 июня** включительно – оплата проживания в отеле «Круиз»

- **23…24 июня** – участие в работе конференции.

Оплата участия в конференции

Оплата за участие в конференции включает в себя:

- доставка участников из аэропорта, ж.-д., автовокзалов и обратно;
- участие в работе конференции;
- публикация 1 статьи;
- один сборник материалов конференции;
- раздаточный материал;
- кофе-брейк каждый день работы конференции;
- ужин каждый день работы конференции (кроме дня заезда);
- культурная программа – экскурсия на старейший завод производитель шампанских вин в России «Абрау-Дюрсо».

Оплата проживания в отеле «Круиз» осуществляется отдельно!
Участникам конференции предоставляется 10 % скидка на проживание в отеле.

Стоимость организационного взноса составляет (***организационный взнос включает в себя стоимость публикации одной статьи***):

- при оплате **до 23 мая** включительно – 4 500 руб., включая НДС;

Стоимость каждой следующей статьи:

- при оплате **до 23 мая** включительно – 600 руб., включая НДС;

Стоимость каждой отдельной публикации без личного участия (после предварительного согласования с оргкомитетом) составляет:

- при оплате **до 23 мая** включительно – 600 руб., включая НДС.

В случае отсутствия и несвоевременной оплаты статьи допускаться к публикации не будут.

Стоимость каждого дополнительного сборника материалов конференции – 600 руб., включая НДС.

Вниманию иностранных участников (кроме граждан Беларуси)

НЕ ЗАБУДЬТЕ правильно оформить иммиграционную карту при въезде на территорию Российской Федерации!

Оформление командировочных удостоверений

Командировочные удостоверения следует оформлять на ГНУ Краснодарский НИИ хранения и переработки сельскохозяйственной продукции РАСХН

С уважением,
Оргкомитет Международной научно-практической конференции
«ИННОВАЦИОННЫЕ ПИЩЕВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБЛАСТИ ХРАНЕНИЯ И ПЕРЕРАБОТКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО СЫРЬЯ»

КОНТАКТНЫЙ АДРЕС:
350072, РОССИЯ, Г. КРАСНОДАР, УЛ. ТОПОЛИНАЯ АЛЛЕЯ, 2.
ГНУ КНИИХП РАСХН
ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ КОМИТЕТ МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ «ИННОВАЦИОННЫЕ ПИЩЕВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБЛАСТИ ХРАНЕНИЯ И ПЕРЕРАБОТКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО СЫРЬЯ»
АДРЕСА ЭЛЕКТРОННОЙ ПОЧТЫ: ***KISP@KUBANNET.RU, SLAVAFISH@RAMBLER.RU***
КОНТАКТНЫЕ ТЕЛЕФОНЫ: 8 (861) 252-15-13 (ТРОЯНОВА ТАТЬЯНА ЛЕОНИДОВНА);
275-93-72 (АЧМИЗ АННА ДАВЛЕТОВНА)
252-18-41 (ЛИСОВОЙ ВЯЧЕСЛАВ ВИТАЛЬЕВИЧ)

Приложение 1

ЗАЯВКА

(заполняется на каждого автора и соавтора)

на участие в Международной научно-практической конференции

«ИННОВАЦИОННЫЕ ПИЩЕВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБЛАСТИ ХРАНЕНИЯ И ПЕРЕРАБОТКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО СЫРЬЯ»

23…24 июня 2011 г.

Фамилия _____

Имя _____

Отчество _____

Должность _____

Ученая степень _____

Ученое звание _____

Название доклада _____

Участие в публикации (*автор, соавтор*) _____

Форма участия (*докладчик, слушатель, без участия)* _____

Необходимость публикации

Полное наименование организации _____

Почтовый адрес организации (включая индекс) _____

Требуемое количество сборников _____

Телефон _____

Факс _____

E-mail _____

Необходимость проживания в отеле ☐ да ☐ нет
(оплата проживания в гостинице не входит в регистрационный взнос)

Дата прибытия ☐ Дата отъезда ☐

☐ мне известно, что я несу полную ответственность за содержание

Приложение 2

ТРЕБОВАНИЯ
К ОФОРМЛЕНИЮ СТАТЕЙ
для публикации в сборнике трудов
Международной научно-практической конференции
«ИННОВАЦИОННЫЕ ПИЩЕВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБЛАСТИ ХРАНЕНИЯ И ПЕРЕРАБОТКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО СЫРЬЯ»
23…24 июня 2011 г.

Статья должна быть выполнена в электронной форме в формате MS Word любой версии опционально на русском или английском языках.

Статья должна быть оформлена следующим образом:

- формат листа А4, ориентация ***только*** книжная, **АЛЬБОМНАЯ ОРИЕНТАЦИЯ СТРАНИЦ НЕДОПУСТИМА**;
- полный объём статьи – не менее 3, но не более 5 полных листов;
- поля страницы: верхнее 2,0 см; нижнее 2,0 см; левое 3,0 см; правое 1,0 см;
- колонтитулы 0,8; зеркальные поля;
- кегль 14; шрифт Times New Roman, междустрочный интервал одинарный.
- отступ красной строки 1.25 см, интервал между абзацами 0 пт.
- автоматическая расстановка переносов; отключены переносы в словах из ПРОПИСНЫХ БУКВ
- объём содержательной части реферата на каждом из языков не должен быть менее 4 и не более 16 строк.

При подготовке документа **НЕ СЛЕДУЕТ** использовать разрывы строки, разрыв страницы, более одного пробела подряд, явную расстановкуа переносов с помощью дефисов и т.п. Необходимо использовать автоматическую расстановку переносов.

В тексте статьи используются только **«французские»** кавычки.

Допускается употребление следующих общепринятых графических сокращений:

- самостоятельно употребляемые сокращения: и др., и пр., и т. п., и т. д., т. е.;
- слова, сокращаемые только при именах, фамилиях, названиях: г-жа, г-н, им. (имени), т. (товарищ);
- слова, сокращаемые только при географических названиях: *г., д., обл., с.*
- сокращения при внутритекстовых ссылках и сопоставлениях: *гл., п., подп., разд., рис., с.* (страница), *см., ср., табл., ч.*
- слова, сокращаемые только при датах в цифровой форме: в., вв., г., гг., до н. э., н. э., ок.
- слова, сокращаемые при числах в цифровой форме: руб., коп. (р. и к. – в уз-коспециализированных изданиях), *млн, млрд, тыс., экз.*

Размерности (кроме обозначений углов) и проценты отделяются от цифры неразрывным пробелом [**Shift–Ctrl–Пробел**] (например, 100 кПа; 77 К; 50 %; 23100 руб.; 20 °С, но 20°).

Структура статьи следующая:

- в левом верхнем углу индекс УДК (ПРОПИСНЫМИ БУКВАМИ, **полужирным шрифтом**, выравнивание слева);
- пустая строка;

- наименование статьи (без переносов, ПРОПИСНЫМИ БУКВАМИ, **полужирным шрифтом**, выравнивание по центру);
- авторы, в порядке Фамилия первого автора, Инициалы первого автора; Фамилия второго автора, Инициалы второго автора;… (без переносов, *курсивом*, выравнивание по центру);
- если авторы работают в разных учреждениях, то после фамилии каждого автора следует указать цифровой индекс ($^{\text{надстрочный шрифт,}}$ цифрами, *курсивом*, выравнивание по центру);
- возле фамилии автора, с которым следует вести переписку, следует указать индекс «*»;
- учреждения, где работают авторы (без переносов, *курсивом*, выравнивание по центру), с численными индексами принадлежности ($^{\text{надстрочный шрифт,}}$ цифрами, *курсивом*, перед наименованием учреждения); страна; e-mail;
- строка «* *Автор, с которым следует вести переписку*» (*курсивом*, выравнивание по ширине)
- пустая строка;
- заголовок ***Введение*** (с ПРОПИСНОЙ буквы, ***полужирный курсив***, с красной строки, выравнивание по ширине);
- текст должен отражать современное состояние исследуемой проблемы, результаты исследований в данной области других учёных и научных школ, со ссылкой на соответствующие литературные источники (с красной строки, каждое предложение с ПРОПИСНОЙ буквы, обычным шрифтом, выравнивание по ширине, автоматическая расстановка переноса). Текст должен иметь общий объём, не превышающий 0,25 общего объёма всей статьи;
- пустая строка;
- заголовок ***Объекты и методы исследований*** (с ПРОПИСНОЙ буквы, ***полужирный курсив***, с красной строки, выравнивание по ширине);
- текст должен отражать методы, использованные в процессе описываемых исследований (с красной строки, каждое предложение с ПРОПИСНОЙ буквы, обычным шрифтом, выравнивание по ширине, автоматическая расстановка переноса). Если методы широко распространены или уже изложены в какой-либо публикации, то следует сослаться на источник. Если методы были модифицированы авторами, то следует сослаться на источник оригинального метода, с описанием и аргументацией модификаций. Также следует указать, какие объекты были использованы в исследованиях, с указанием источника их приобретения или получения. Текст должен иметь общий объём, не превышающий 0,3 общего объёма всей статьи;
- пустая строка;
- заголовок ***Результаты исследований*** (с ПРОПИСНОЙ буквы, ***полужирный курсив***, с красной строки, выравнивание по ширине);
- текст должен отражать результаты исследований, расположенные в логически выверенном порядке, с обязательным детальным аргументированным объяснением или теорией специфики представленных результатов (с красной строки, каждое предложение с ПРОПИСНОЙ буквы, обычным шрифтом, выравнивание по ширине, автоматическая расстановка переноса). Объяснение **НЕ ДОЛЖНО** ограничиваться констатацией обнаруженного факта. В случае необходимости необходимо указывать ссылки на работы других исследователей, и согласуемость полученного факта с их данными. В тексте допускается использовать таблицы, графики, диаграммы, гистограммы, тренды, регрессии, формулы и др. (их оформление смотри ниже). Ссылки на рисунки и таблицы

должны быть расположены выше по тексту (например, «… данные изложены в таблице 1…» или «…данные отображены на рисунке 1…»). Текст должен иметь общий объём, не превышающий 0,5 общего объёма всей статьи;

- пустая строка;
- заголовок ***Выводы*** (с ПРОПИСНОЙ буквы, ***полужирный курсив***, с красной строки, выравнивание по ширине);
- текст должен отражать основные выводы, следующие из анализа описываемых результатов исследований (с красной строки, каждое предложение с ПРОПИСНОЙ буквы, обычным шрифтом, выравнивание по ширине, автоматическая расстановка переноса). Текст должен иметь объём, не превышающий 5…6 абзацев, но не более 0,2 общего объёма всей статьи;
- пустая строка;
- заголовок ***Библиографический список*** (с ПРОПИСНОЙ буквы, ***полужирный курсив***, **БЕЗ** красной строки, выравнивание по ширине);
- список должен включать полные библиографические описания используемых литературных источников, приведённых в порядке их упоминания (нумерованный список, **БЕЗ** красной строки, выравнивание по ширине, автоматическая расстановка переноса). Список должен включать не менее 7, но не более 50 источников. Формат библиографического описания смотри ниже.

УДК …

НАИМЕНОВАНИЕ СТАТЬИ

Фамилия Инициалы[1], Фамилия Инициалы[2],…*

[1]Организация-место работы первого автора, Страна, e-mail;

[2] Организация-место работы второго автора, Страна, e-mail;

[3]…

[*]Лицо, с которым следует вести переписку

Введение

Здесь следует разместить текст введения, объёмом не более 0,25 общего объёма документа.

…

Объекты и методы исследований

Здесь следует разместить описание объектов и методов исследования, использованных при получении экспериментальных данных, отражённых в настоящей публикации. Текст объёмом не более 0,3 от общего объёма статьи. Может содержать формулы.

…

Результаты исследований

Здесь следует разместить результаты проведённых исследований, а также обстоятельный и аргументированный их анализ. Текст объёмом не более 0,5 от общего объёма статьи. Может содержать рисунки, таблицы и формулы.

…

Выводы

Здесь необходимо разместить аргументированные выводы, следующие из анализа описываемых результатов исследований. Текст должен иметь объём, не превышающий 5…6 абзацев, но не более 0,2 общего объёма всей статьи;

…

Библиографический список

1. Фамилия автора Инициалы Первый литературный источник // Наименование периодического издания. – Город: Издательство, год. – Номер. – Страницы.
2. …

Оформление рисунков:

- все рисунки в статье должны иметь сквозную нумерацию, начиная с 1;
- в случае, когда рисунок только один, номер рисунка не ставят, а в ссылке на рисунок упоминают только слово «рисунок»;
- содержательная часть рисунка (часть кроме подписи) должна иметь размеры, не превышающие 12 × 12 см;
- поясняющие подписи на рисунках должны быть выполнены читаемым шрифтом (Arial, Comic Sans MC или любой вариацией Times New Roman), по размеру не превышающим 12 пт. Цвет поясняющих подписей только чёрный. Сам рисунок должен быть чёрно-белым (монохроматизированным в градациях серого);
- содержательная часть рисунка (с поясняющими подписями, но без подрисуночной подписи) должна быть представлена отдельным файлом в форматах ***jpg*** (сохранение с максимальным качеством), ***bmp*** или ***png***;
- подрисуночная подпись должна быть выполнена шрифтом основного текста в формате «Рисунок 1 – Текст подписи» (с ПРОПИСНОЙ буквы, обычный шрифт, **БЕЗ** красной строки, выравнивание по середине).

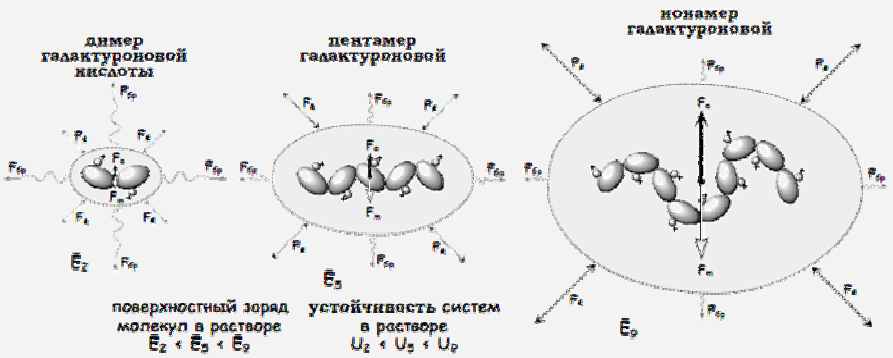


Рисунок 2 – Изменение устойчивости в растворе молекул гомогалактуронанов в зависимости от их молекулярной массы

Оформление таблиц:

- все таблицы в статье должны иметь сквозную нумерацию, начиная с 1;
- в случае, когда таблица только одна, номер таблицы не ставят, а в ссылке на таблицу упоминают только слово «таблица»;

- содержательная часть рисунка (часть кроме подписи) должна иметь размеры, не превышающие по ширине ширину общего текста (без учёта красной строки);
- при переносе таблицы на следующую страницу, в шапке должна быть указана нумерация столбцов, но разрывов в таблице делать не следует;
- текст таблиц должен быть выполнен читаемым шрифтом Times New Roman, по размеру не превышающим 12 пт., межстрочный интервал одинарный;
- подрисуночная подпись должна быть выполнена шрифтом основного текста в формате «Рисунок 1 – Текст подписи» (с ПРОПИСНОЙ буквы, обычный шрифт, **БЕЗ** красной строки, выравнивание по ширине, перенос слов не допускается).

Таблица 4 – Цветовые характеристики модельных образцов фаршей с «Витацель»

№ п/п	Доля внесения добавки, %	Цветовые характеристики						
		Корд. цветности		$1_{откл}$	L*	a*	b*	S
		X	Y					
1	0	0,3466	0,31152	0,00000	45,58	18,07	8,14	19,81
2	2	0,3462	0,31172	0,00044	46,95	18,11	8,26	19,90
3	4	0,3437	0,31214	0,00294	47,13	17,75	8,37	19,62
4	6	0,3424	0,31221	0,00425	47,24	17,69	8,63	19,68
5	8	0,3409	0,31267	0,00581	48,27	17,17	8,71	19,25
6	10	0,3401	0,31293	0,00665	49,12	17,12	8,65	19,35

Оформление формул:

- все формулы в статье должны иметь сквозную нумерацию, начиная с 1;
- в случае, когда формула только одна, номер формулы не ставят, а в ссылке на таблицу упоминают только слово «формула»;
- формулы должны быть выполнены в среде MS Equation;
- пояснения к формуле должны начинаться со слова «где», (**БЕЗ** красной строки, обычным шрифтом, выравнивание по ширине).

Комплексообразующая способность (*КС*) пектина (мг ионов Pb^{2+}/г) рассчитывали по формуле (3):

$$KC = \frac{m^k_{Pb} - m^a_{Pb}}{m_s}, \quad (3)$$

где m^k_{Pb} – масса свинца в контрольном растворе, мг; m^a_{Pb} – масса свинца в анализируемом растворе, мг; m_s – масса навески исследуемого пектина, взятая для анализа, г.

Пример оформления библиографического списка:

- При перечислении авторов сначала указывать фамилию, затем инициалы;
- при наличии четырёх и более авторов следует указать только первых трёх, после чего вписать сочетание «и др» обычным шрифтом (в случае источника на иностранном языке – сочетание «*et al.*» курсивом);

- если источник – журнальная статья, то после наименования статьи следует ставить знак «//», а за ним – наименование периодического издания, затем «. – » и место издания (город), «:», издательство, год издания, затем «. – » и номер (или том), после – «. – » и страницы;
- если источник – именная статья в книге, то после наименования статьи следует ставить знак «/», а за ним – наименование книги, затем «. – » и место издания (город), «:», издательство, год издания, затем «. – » и номер (или том), после – «. – » и страницы.

Библиографический список

3. Байдалинова Л.С., Лысова А.С, Мезенова О.Я. и др. Биотехнология морепродуктов. Учебник – М.: Мир, 2006. – 560с.
4. Bourseau P., Vandanjon L., Jaouen P. *et al*. Fractionation of Fish Protein Hydrolysates by Ultrafiltration and Nanofiltration: Impact on Peptidic Populations // J. Desalination. – 2006. – V.244. – Issues 1-3. – P.303-320.
5. Лазарев С.И. Методы электромембранного разделения растворов. Учебное пособие. – Тамбов: ТГТУ, 2007. – 84с.
6. Панин В.Ф., Сенин А.И., Федосова В.Д. Экология для инженера. Общеэкологическая концепция биосферы и экономические рычаги преодоления Глобального экологического кризиса. Обзор современных принципов и методов защиты биосферы. Учебное пособие / Под ред. В.Ф. Панина. – Томск: ТПУ, 2006. – 276с.
7. Foh M.B.K., Qixin J., Amadon I., Xia W.S. Influence of Ultrafiltration on Antioxidant Activity of Tulapia (*Oreochromis nilotiens*) Protein Hydrolysate // Adv. J. Food Sci. Technol. – 2010. – V.2 (5). – P.227-235.
8. Picot L., Ravallec R., Fouchereau-Perou M. et all. Impact of Ultrafiltration and Nanofiltration of an Industrial Fish Protein Hydrolysate on its Bioactive Properties // J. Sci. Food Agr. – 2010. – V.90. – Issue 11. – P.1819-1826.
9. Лисовой В.В. Применение ультрафильтрации в малоотходной технологии переработки прудовой рыбы // Материалы докладов Всероссийской научно-практической конференции «Современные биотехнологии переработки сельскохозяйственного сырья и вторичных ресурсов». – Углич: 2009. – С.126-127.

Приложение 3

ТРЕБОВАНИЯ
К ОФОРМЛЕНИЮ РЕФЕРАТА СТАТЕЙ
для публикации в сборнике трудов
Международной научно-практической конференции
«ИННОВАЦИОННЫЕ ПИЩЕВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБЛАСТИ ХРАНЕНИЯ И ПЕРЕРАБОТКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО СЫРЬЯ»
23…24 июня 2011 г.

Реферат статьи должен быть выполнен раздельно на русском и английском языках на отдельном листе формата А4. Реферат должен отражать основной смысл статьи в сжатом виде.

Реферат должен быть оформлен следующим образом:

- поля страницы: верхнее 2,0 см; нижнее 2,0 см; левое 3,0 см; правое 1,0 см;
- колонтитулы 0,8; зеркальные поля;
- ориентация ***только*** книжная
- кегль 14; шрифт Times New Roman, междустрочный интервал одинарный.
- отступ красной строки 1.25 см, интервал между абзацами 0 пт.
- автоматическая расстановка переносов; отключены переносы в словах из ПРОПИСНЫХ БУКВ
- объём содержательной части реферата на каждом из языков не должен быть менее 4 и не более 16 строк.

Форма реферата следующая:

НАИМЕНОВАНИЕ СТАТЬИ

Фамилия Инициалы[1], Фамилия Инициалы[2],…*
[1]Организация-место работы первого автора, Страна, e-mail;
[2] Организация-место работы второго автора, Страна, e-mail;
[3]…
[*]Лицо, с которым следует вести переписку

Аннотация

Текст реферата, отражающий существо и (кратко) результаты работы, объёмом не менее 4 и не более 16 строк.

THE NAME OF THE ARTICLE

Last Name, Initials[1]; Last Name, Initials[2],…*
[1]The Organization – work placement of the first author, Country, E-mail;
[2] The Organization – work placement of the second author, Country, E-mail;
[3]…
[*]The person who is available to correspond

Abstract

It is the space where the abstract’s text, including the main ideas and results of the investigations, is should be placed. The text’s capacity should be no less then 4 and no more then 16 lines.

Приложение 4а

ФОРМА
ЗАПОЛНЕНИЯ БЛАНКА КВИТАНЦИИ
ДЛЯ ОПЛАТЫ ПУБЛИКАЦИИ*

материалов в сборнике трудов
Международной научно-практической конференции

«ИННОВАЦИОННЫЕ ПИЩЕВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБЛАСТИ ХРАНЕНИЯ И ПЕРЕРАБОТКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО СЫРЬЯ»

23…24 июня 2011 г.

Извещение

СБЕРБАНК РОССИИ *Форма № ПД-4*

УФК по Краснодарскому краю (40503060050)
(ГНУ КНИИХП Россельхозакадемии л/с 0318149063)

(наименование получателя платежа)

ИНН 2311033274/231101001	40503810200001000115
(ИНН получателя платежа)	(номер счета получателя платежа)

ГРКЦ ГУ Банка России по Краснодарскому кр. г. Краснодар

(наименование банка получателя платежа)

БИК 040349001	
	(№ кор./сч. банка получателя платежа)

Ф.И.О. плательщика _____

Адрес плательщика _____

Код **19030201010010000130** по дополнению № 4238/01 от 29.07.10г. к разрешению РАСХН от 26.05.09г. № 4238 п.11 Средства, получаемые НУ от проведения научно-организационных мероприятий (Международная научно-практическая конференция «Инновационные пищевые технологии в области хранения и переработки сельскохозяйственного сырья»)

(наименование платежа)

Кассир

Сумма платежа **600** руб. **00** коп., в том числе НДС **91** руб. **53** коп.; Сумма платы за услуги _____ руб. _____ коп.

Итого _____ руб. _____ коп. «_____»_____200_ г.

С условиями приема указанной в платежном документе суммы, в т.ч. суммой взимаемой платы за услуги банка, ознакомлен и согласен

Подпись плательщика _____

Извещение

СБЕРБАНК РОССИИ *Форма № ПД-4*

УФК по Краснодарскому краю (40503060050)
(ГНУ КНИИХП Россельхозакадемии л/с 0318149063)

(наименование получателя платежа)

ИНН 2311033274/231101001	40503810200001000115
(ИНН получателя платежа)	(номер счета получателя платежа)

ГРКЦ ГУ Банка России по Краснодарскому кр. г. Краснодар

(наименование банка получателя платежа)

БИК 040349001	
	(№ кор./сч. банка получателя платежа)

Ф.И.О. плательщика _____

Адрес плательщика _____

Код **19030201010010000130** по дополнению № 4238/01 от 29.07.10г. к разрешению РАСХН от 26.05.09г. № 4238 п.11 Средства, получаемые НУ от проведения научно-организационных мероприятий (Международная научно-практическая конференция «Инновационные пищевые технологии в области хранения и переработки сельскохозяйственного сырья»)

(наименование платежа)

Кассир

Сумма платежа **600** руб. **00** коп., в том числе НДС **91** руб. **53** коп.; Сумма платы за услуги _____ руб. _____ коп.

Итого _____ руб. _____ коп. «_____»_____200_ г.

С условиями приема указанной в платежном документе суммы, в т.ч. суммой взимаемой платы за услуги банка, ознакомлен и согласен

Подпись плательщика _____

* Данная форма предназначена для оплаты ***ТОЛЬКО*** 1 публикации в сборнике материалов конференции

Приложение 4б

ФОРМА
ЗАПОЛНЕНИЯ БЛАНКА КВИТАНЦИИ
ДЛЯ ОПЛАТЫ УЧАСТИЯ В РАБОТЕ*

Международной научно-практической конференции

«ИННОВАЦИОННЫЕ ПИЩЕВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБЛАСТИ ХРАНЕНИЯ И ПЕРЕРАБОТКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО СЫРЬЯ»

23…24 июня 2011 г.

Извещение

СБЕРБАНК РОССИИ *Форма № ПД-4*

УФК по Краснодарскому краю (40503060050)
(ГНУ КНИИХП Россельхозакадемии л/с 0318149063)

(наименование получателя платежа)

ИНН 2311033274/231101001	40503810200001000115
(ИНН получателя платежа)	(номер счета получателя платежа)

ГРКЦ ГУ Банка России по Краснодарскому кр. г. Краснодар

(наименование банка получателя платежа)

БИК 040349001	
	(№ кор./сч. банка получателя платежа)

Ф.И.О. плательщика _____

Адрес плательщика _____

Код **19030201010010000130** по дополнению № 4238/01 от 29.07.10г. к разрешению РАСХН от 26.05.09г. № 4238 п.11 Средства, получаемые НУ от проведения научно-организационных мероприятий (Международная научно-практическая конференция «Инновационные пищевые технологии в области хранения и переработки сельскохозяйственного сырья»)

(наименование платежа)

Кассир

Сумма платежа **4500** руб. **00** коп., в том числе НДС **686** руб. **44** коп.; Сумма платы за услуги _____ руб. _____ коп.

Итого _____ руб. _____ коп. «_____» _____200_ г.

С условиями приема указанной в платежном документе суммы, в т.ч. суммой взимаемой платы за услуги банка, ознакомлен и согласен

Подпись плательщика _____

Извещение

СБЕРБАНК РОССИИ *Форма № ПД-4*

УФК по Краснодарскому краю (40503060050)
(ГНУ КНИИХП Россельхозакадемии л/с 0318149063)

(наименование получателя платежа)

ИНН 2311033274/231101001	40503810200001000115
(ИНН получателя платежа)	(номер счета получателя платежа)

ГРКЦ ГУ Банка России по Краснодарскому кр. г. Краснодар

(наименование банка получателя платежа)

БИК 040349001	
	(№ кор./сч. банка получателя платежа)

Ф.И.О. плательщика _____

Адрес плательщика _____

Код **19030201010010000130** по дополнению № 4238/01 от 29.07.10г. к разрешению РАСХН от 26.05.09г. № 4238 п.11 Средства, получаемые НУ от проведения научно-организационных мероприятий (Международная научно-практическая конференция «Инновационные пищевые технологии в области хранения и переработки сельскохозяйственного сырья»)

(наименование платежа)

Кассир

Сумма платежа **4500** руб. **00** коп., в том числе НДС **686** руб. **44** коп.; Сумма платы за услуги _____ руб. _____ коп.

Итого _____ руб. _____ коп. «_____» _____200_ г.

С условиями приема указанной в платежном документе суммы, в т.ч. суммой взимаемой платы за услуги банка, ознакомлен и согласен

Подпись плательщика _____

* Данная форма предназначена для оплаты ***ТОЛЬКО*** участия в работе конференции (включая 1 публикацию)

Приложение 4в

ФОРМА
ЗАПОЛНЕНИЯ БЛАНКА КВИТАНЦИИ
ДЛЯ ОПЛАТЫ УЧАСТИЯ И/ИЛИ ПУБЛИКАЦИИ

материалов в сборнике трудов
Международной научно-практической конференции

«ИННОВАЦИОННЫЕ ПИЩЕВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБЛАСТИ ХРАНЕНИЯ И ПЕРЕРАБОТКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО СЫРЬЯ»

23…24 июня 2011 г.

Извещение

СБЕРБАНК РОССИИ *Форма № ПД-4*

УФК по Краснодарскому краю (40503060050)
(ГНУ КНИИХП Россельхозакадемии л/с 0318149063)

(наименование получателя платежа)

ИНН 2311033274/231101001	40503810200001000115
(ИНН получателя платежа)	(номер счета получателя платежа)

ГРКЦ ГУ Банка России по Краснодарскому кр. г. Краснодар

(наименование банка получателя платежа)

БИК 040349001	
	(№ кор./сч. банка получателя платежа)

Ф.И.О. плательщика _____
Адрес плательщика _____
Код **19030201010010000130** по дополнению № 4238/01 от 29.07.10г. к разрешению РАСХН от 26.05.09г. № 4238 п.11 Средства, получаемые НУ от проведения научно-организационных мероприятий (Международная научно-практическая конференция «Инновационные пищевые технологии в области хранения и переработки сельскохозяйственного сырья»)

(наименование платежа)

Кассир

Сумма платежа ____ руб. ___ коп., в том числе НДС ____ руб. ___ коп.; Сумма платы за услуги _____ руб. _____ коп.
Итого _____ руб. _____ коп. «_____»_____200_ г.

С условиями приема указанной в платежном документе суммы, в т.ч. суммой взимаемой платы за услуги банка, ознакомлен и согласен

Подпись плательщика _____

Извещение

СБЕРБАНК РОССИИ *Форма № ПД-4*

УФК по Краснодарскому краю (40503060050)
(ГНУ КНИИХП Россельхозакадемии л/с 0318149063)

(наименование получателя платежа)

ИНН 2311033274/231101001	40503810200001000115
(ИНН получателя платежа)	(номер счета получателя платежа)

ГРКЦ ГУ Банка России по Краснодарскому кр. г. Краснодар

(наименование банка получателя платежа)

БИК 040349001	
	(№ кор./сч. банка получателя платежа)

Ф.И.О. плательщика _____
Адрес плательщика _____
Код **19030201010010000130** по дополнению № 4238/01 от 29.07.10г. к разрешению РАСХН от 26.05.09г. № 4238 п.11 Средства, получаемые НУ от проведения научно-организационных мероприятий (Международная научно-практическая конференция «Инновационные пищевые технологии в области хранения и переработки сельскохозяйственного сырья»)

(наименование платежа)

Кассир

Сумма платежа ____ руб. ___ коп., в том числе НДС ____ руб. ___ коп.; Сумма платы за услуги _____ руб. _____ коп
Итого _____ руб. _____ коп. «_____»_____200_ г.

С условиями приема указанной в платежном документе суммы, в т.ч. суммой взимаемой платы за услуги банка, ознакомлен и согласен

Подпись плательщика _____

* Данная форма предназначена для оплаты участия в работе конференции и/или публикаций в сборнике материалов сверх установленных пределов

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ НАУК

Департамент сельского хозяйства и перерабатывающей промышленности Краснодарского края

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»

23 - 24 июня 2011 года

ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА

Геленджик - 2011

УТВЕРЖДАЮ:
Директор
ГНУ КНИИХП Россельхозакадемии
_____Р.И. Шаззо

«_____»_____2011 г.

ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА КОНФЕРЕНЦИИ

Пленарное заседание
четверг 23 июня 2011г., 10.00 ч.
(конференц-зал отеля «Круиз»)

Открытие конференции.
Вступительное слово: **Шаззо Р.И.**, директор ГНУ КНИИХП Россельхозакадемии, член-корреспондент РАСХН, д.т.н., профессор.

Приветствие участникам конференции:

Кравченко Н.П., председатель Комитета по экономической политике, предпринимательству, финансовым рынкам и внешнеэкономическим связям Законодательного собрания Краснодарского края
Новаковский А.Г., зам. начальника Управления перерабатывающей промышленности департамента сельского хозяйства и перерабатывающей промышленности Краснодарского края
Полторацкая В.В., руководитель финансово-экономического управления Законодательного собрания Краснодарского края

Доклады:

Резервы повышения эффективности отечественного свеклосахарного производства – Молотилин Ю.И., заместитель директора по науке ГНУ КНИИХП Россельхозакадемии, д.т.н.;

Технологические особенности совместной переработки тростникового сахара–сырца и сахарной свеклы – Решетова Р.С., – заведующая кафедрой сахаристых веществ КубГТУ, д.т.н.;

Технологические преимущества и экономическая целесообразность диффузионно-прессового извлечения сахарозы из свекловичного сырья – Городецкий В.О., заведующий отделом технологии сахара и сахаристых продуктов, к.т.н.

Совершенствование технологии очистки сахаросодержащих растворов на основе свойств дисперсных систем – Савостин А.В., доцент кафедры сахаристых веществ КубГТУ, к.т.н.;

Пути достижения европейского уровня энергозатрат в отечественном свекло-сахарном производстве – Колесников В.А., в.н.с. лаборатории безотходных технологий ГНУ КНИИХП Россельхозакадемии, к.т.н.;

Комплексная аграрно-промышленная технология переработки низконикотинных сортов табака – Кандашкина И.Г., с.н.с. ГНУ ВНИИТИМ Россельхозакадемии, к.т.н.;

О влиянии геометрических характеристик частиц пектиносодержащего сырья на процессы, связанные с извлечением целевого продукта – Кондратенко В.В., заведующий отделом хранения и комплексной переработки сельскохозяйственного сырья ГНУ КНИИХП Россельхозакадемии, к.т.н.;

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

Технология хранения табачного сырья в условиях табачных фабрик – Шураева Г.П., ученый секретарь ГНУ ВНИИТТИ Россельхозакадемии, к.с.н.

Перспективы использования водно-органических электроактивированных систем для гидролиза пропектинового комплекса – Купин Г.А., заведующий лабораторией безотходных технологий ГНУ КНИИХП Россельхозакадемии, к.т.н.;

Хранение ягод садовой земляники и черной смородины при близкриоскопических температурах – Авилова С.В., с.н.с. лаборатории холодильной технологии транспортирования пищевых продуктов ГНУ ВНИИХИ Россельхозакадемии, к.т.н.;

Пектинсодержащие комплексы из свекловичного жома – основа для формирования функциональных поликомпонентных пищевых продуктов – Колесников В.А., в.н.с. лаборатории безотходных технологий ГНУ КНИИХП Россельхозакадемии, к.т.н.;

Совершенствование системы моделирования поликомпонентных табачных изделий пониженной токсичности – Миргородская А.Г., заведующая лабораторией технологии производства табачных изделий ГНУ ВНИИТТИ Россельхозакадемии, к.т.н.;

Перспективное направление предварительной обработки сельскохозяйственного сырья перед закладкой его на хранение – Яковлева Л.А., заведующая лабораторией хранения сельскохозяйственного сырья, к.т.н.;

Хранение ягод садовой земляники и черной смородины при близкриоскопических температурах – Авилова С.В., с.н.с. лаборатории

холодильной технологии транспортирования пищевых продуктов ГНУ ВНИИХИ Россельхозакадемии, к.т.н.;

Изменение свойств отдельных химических компонентов растительных тканей в условиях in vitro в двухкомпонентных системах – Лукьяненко М.В., заведующая лабораторией проектирования поликомпонентных пищевых систем ГНУ КНИИХП Россельхозакадемии, к.т.н.;

Метод исследования реологического поведения сырья животного происхождения – Кабулов Б.Б., Семипалатинский государственный университет имени Шакарима, к.т.н.;

Технология получения пектина из вторичных растительных сырьевых ресурсов Эфиопии – Гелгай М.К., аспирант кафедры хранения и переработки растениеводческой продукции КубГАУ;

пятница 24 июня 2011 г., 10.00 ч.
(конференц-зал отеля «Круиз»)

Мониторинг критических контрольных точек при производстве молочного сырья и продукции – Варивода А.А., доцент кафедры технологий хранения и переработки животноводческой продукции КубГАУ, к.т.н.;

Применение инулина для обогащения сахарного печенья – Аветисян В.М., Государственный аграрный университет Армении, д.т.н.;

Разработка технологии рубленых полуфабрикатов для детей, предрасположенных к заболеваниям туберкулезом – Яловегина Н.В., аспирант кафедры технологий хранения и переработки животноводческой продукции КубГАУ;

Экспериментальное исследование процесса обжарки ядер и семян подсолнечника инфракрасным излучением – Демидов А.С., аспирант СПГУНиПТ;

Инновационные технологии переработки молочной сыворотки баромембранным и электродиализным методами – Овчарова Г.П., доцент кафедры технологий хранения и переработки животноводческой продукции КубГАУ, к.т.н.;

Перспективы суб - и сверхкритической обработки сырья – Касьянов Г.И., заведующий кафедрой технологии мясных и рыбных продуктов КубГТУ, д.т.н., профессор;

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

Интенсификация процесса замораживания творога – Овчарова Г.П., доцент кафедры технологий хранения и переработки животноводческой продукции КубГАУ, к.т.н.;

Мониторинг экологического состояния почвы – основа безопасности продукции растениеводства – Григорьев А.А., заведующий лабораторией экологической безопасности ГНУ КНИИХП Россельхозакадемии, к.т.н.;

Экспресс-методы контроля пищевых синтетических красителей в пищевых продуктах и напитках – Рудометова Н.В., заведующая лабораторией, ГНУ ВНИИ пищевых ароматизаторов, кислот и красителей, к.х.н.;

Актуальность и перспективы развития технологий функциональных продуктов питания, адекватных пищевому и нутриентному статусу различных групп населения, природно-климатическим условиям проживания, специфики трудовой деятельности – Казарян Р.В., заведующий отделом функциональных продуктов и экологической безопасности ГНУ КНИИХП Россельхозакадемии, д.т.н., профессор;

Исследование безопасности курения кальянных табаков и электронных сигарет – Кочеткова С.К., с.н.с. лаборатории химии и контроля качества ГНУ ВНИИТТИ Россельхозакадемии, к.х.н.;

Исследование вязкости растворов комплекса пищевых добавок «АНИ» и сахарозы при различных температурах – Аветисян В.М., Государственный аграрный университет Армении, д.т.н.

Обсуждение и принятие резолюции конференции.
Лисовой В.В., секретарь конференции, ученый секретарь ГНУ КНИИХП Россельхозакадемии, к.т.н.

Закрытие пленарного заседания. Заключительное слово сопредседателя оргкомитета конференции
Шаззо Р.И., директора ГНУ КНИИХП Россельхозакадемии, член-корреспондента РАСХН, д.т.н., профессора

15 ч. 30 мин. – Экскурсионная поездка на завод шампанских вин «Абрау-Дюрсо»

Оформление отчетных документов.
Отъезд участников.

Российская Академия сельскохозяйственных наук

Государственное научное учреждение
Краснодарский НИИ хранения и переработки
сельскохозяйственной продукции

ИННОВАЦИОННЫЕ ПИЩЕВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБЛАСТИ ХРАНЕНИЯ И ПЕРЕРАБОТКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО СЫРЬЯ

материалы Международной
научно-практической
конференции
(23-24 июня 2011 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

материалы

Международной научно-практической конференции

(23-24 июня 2011 г.)

Краснодар

2011

УДК 664
ББК 36+ 36-9
И 66

И 66 **Инновационные пищевые технологии в области хранения и переработки сельскохозяйственного сырья**: материалы междунар. науч.-практ. конф. (23-24 июня 2011 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, 2011. – 306 с.

ISBN 978-5-91718-119-6

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 Молотилин Ю.И.
Члены коллегии: кандидат технических наук Лисовой В.В.,
кандидат технических наук Кондратенко В.В.,
кандидат технических наук Екутеч Р.И.
старший научный сотрудник Ручкин В.С.

ББК 36+ 36-9
УДК 664

ISBN 978-5-91718-119-6

© ГНУ КНИИХП Россельхозакадемии, 2011
© ООО «Издательский Дом – Юг», 2011

ОГЛАВЛЕНИЕ

Михайлов С.Е.
Приветственное слово 11

Шаззо Р.И.*
Инновационные пути решения проблем пищевых технологий в области хранения и переработки сельскохозяйственного сырья 12

РАЗДЕЛ 1.
ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ХРАНЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО СЫРЬЯ 15

Авилова С.В., Грызунов А.А.*, Помазкина Н.В.
Хранение ягод садовой земляники и черной смородины при близкриоскопических температурах 17
Avilova S.V., Gryzunov A.A.*, Pomaskina N.V.
Garden strawberry and blackcurrant storage at the close to cryoscopic temperatures .. 17

Гудинская О.В.*, Егорова З.Е., Литвинова М.А., Байкова В.А, Усова А.А.
Изменение содержания продуктов деструкции глюкозинолатов в процессе хранения цветной капусты 22
Gudinskaya O.V.*, Egorova Z.E., Litvinova M.A., Baikova V.A., Usova A.A.
The alteration of content of glucosinolates in process of cauliflower storage 22

Жарикова Г.Г., Улаханова Д.П.*, Леонова И.Б.
Изменение количества микроорганизмов в карамели в процессе хранения 26
Zharikova G.G., Ulakhanova D.P.*, Leonova I.B.
Change of microorganisms' quantity in caramel in course of storage 26

Иванова Е.Е.*, Лазорская А.С., Бочарова-Лескина А.Л.
Влияние сроков хранения рыбы на качество рыбных продуктов 30
Ivanova E.E.*, Lazorskaya A.S., Bocharova-Leskina A.L.
Shelf life influence on fish products quality 30

Мустафаев С.К.*
Послеуборочное дозревание свежеубранных семян подсолнечника различной начальной влажности 34
Mustafayev S.K.*
Study of quality parameters of vegetable lecithin, derived from soybean 34

Сапронов Н.М.*, Бердников А.С.
Хранение сахарной свеклы современных гибридов: технологические новации 38
Sapronov N.M.*, Berdnikov A.S.
The modern beet hybrids storage: technological innovations 38

Сидоренко Ю.И.[1]*, Сафонова О.Г.[1], Емец В.А.[2]
Формирование особых требований к сахару-песку для длительного хранения 42
Sidorenko Y.I.[1]*, Safronova O.G.[1], Emets V.A.[2]
The formulation of special requirements to sugar for long storage 42

Титлов А.С.*, Кудашев С.Н., Петушенко С.Н.
Анализ перспектив применения искусственного холода для хранения зерна в странах СНГ 49
Titlov A.S.*, Kudashev S.N., Petushenko S.N.
Analysis of prospects of application of artificial cold for storage of grain in countries of the CIS 49

Шураева Г.П.*, Миргородская А.Г., Бедрицкая О.К.
Технология хранения табачного сырья в условиях табачных фабрик 54
Shuraeva G.P.*, Mirgorodskaya A.G., Bedrickaya O.K.
Technology of tobacco storage at tobacco factories 54

Яковлева Л.А.*, Великанова Е.В.
Перспективные направления предварительной обработки сельскохозяйственного сырья перед закладкой его на хранение 57
Yakovleva L.A.*, Velikanova E.V.
The prospects of agricultural raw material preliminary treatment before storage 57

РАЗДЕЛ 2.
ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ К ФОРМИРОВАНИЮ ПОЛИКОМПОНЕНТНЫХ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ 63

Аветисян В.М.*
Исследование влияния КПД «АНИ» на свойства эмульсий 65
Avetisyan V.M.*
Investigation of the influence of efficiency of «ANI» on the properties of emulsions 65

Аветисян В.М.*
Применение инулина для обогащения сахарного печенья 67
Avetisyan V.M.*
The use of inulin for the enrichment of sugar cookies 67

Габзималян В.Г.[1]*, Гомцян Е.Х.[2]
Исследование влияния комплекса пищевых добавок «Арм СТТЛ» на хлебопекарные свойства пшеничной муки и структурно-механические свойства теста 71
Gabzimalyan V.G.[1]*, Gomtsyan E.H.[2]
Study on the set of food additives «Арм СТТЛ» at baking properties of wheat flour and structural and mechanical properties of dough 71

Грицаева М.В.*, Куликова И.К., Агирбова А.Р.
Использование лактобионата цинка для обогащения кисломолочных продуктов 75
Gritsaeva M.V.*, Kulikova I.K., Agirbova A.R.
Using of zinc lactobionate for enrichment of fermented dairy products 75

Дымар О.В., Гордынец С.А., Калтович И.В.*
Перспективы использования концентрата сывороточных белков в составе мясных продуктов для спортсменов 76
Dymar O.V., Gordynets S.A., Kaltovich I.V.*
Prospects of utilization of the concentrate of whey proteins as a part of meat products for sportsmen 76

Иванова Е.Е.*, Лазорская А.С., Одинец Н.А.
Теоретическое обоснование и практическая реализация технологии многокомпонентных продуктов на рыбной основе 79
Ivanova E.E.*, Lazorskaya A.S., Odinec N.A.
Theoretical foundation and practical implementation of fish based multicomponent products technology 79

Колесников В.А.*, Лукьяненко М.В.
Пектинсодержащие комплексы из свекловичного жома – основа для формирования функциональных поликомпонентных пищевых продуктов 84
Kolesnikov V.A.*, Lukyanenko M.V.
The pectin-containing complexes from beet pulp – the base for formation of functional multicomponent food products 84

Миргородская А.Г.*, Шкидюк М.В., Бубнов Е.А., Жабенцова О.А.
Совершенствование системы моделирования поликомпонентных табачных изделий пониженной токсичности 88
Mirgorodskaya A.G.*, Shkiduk M.V., Bubnov E.A., Zhabensova O.A.
Improving system used for modeling compound tobacco products with decreased toxicity 88

Хатко З.Н.*
Инновационные подходы к формированию поликомпонентных пектиносодержащих пищевых продуктов 92
Khatko Z.N.*
Innovative approaches to formation the multicomponent pectin containing food products 92

РАЗДЕЛ 3.
ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ КОМПЛЕКСНОЙ ПЕРЕРАБОТКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО СЫРЬЯ 95

Верещагин А.Г.*, Кошевой Е.П., Корнена Е.П., Бутина Е.А.
Инновационная система процессов получения фосфатидного концентрата в технологии производства БАД «Витол» 97
Vereschyagin A.G.*, Koshevoy E.P., Kornena E.P., Butina E.A.
The innovational system of processes of phosphatide concentrate obtaining in BAA «Vitol» production technology 97

Казарян Р.В.[1]*, Мальцева В.А.[1], Лычкина Л.В.[1], Корастилева Н.Н.[1], Павленко С.Г.[2]
Актуальность и перспективы развития технологий функциональных продуктов питания, адекватных пищевому и нутриентному статусу различных групп населения, природно-климатическим условиям проживания, специфики трудовой деятельности 100
Kazaran R.V.[1]*, Maltseva V.A.[1], Litskina L.V.[1], Korastileva N.N.[1], Pavlenko S.G.[2]
Relevance and prospects of technology development of functional foods, adequate nutrional and nutrient status of different popultion groups, natural and climatic conditions of residence, specific work 100

Кандашкина И.Г.*, Дьячкин И.И., Белякова З.П., Самойленко Н.П.
Комплексная аграрно-промышленная технология переработки низконикотинных сортов табака 105
Kandashkina I.G.*, Djachkin I.I., Beliakova Z.P., Samoylenko N.P.
Complex agricultural and industrial technology for processing low nicotine tobaccos 105

Кожухова М.А.[1]*, Гудима А.И.[2], Шутова К.А.[1]
Биохимические аспекты производства минимально обработанных продуктов из овощного сырья 110
Kozhukhova M.A.[1]*, Gudima A.I.[2], Shutova K.A.[1]
Biochemical aspects of minimally processed vegetables 110

Кондратенко В.В.[1]*, Кондратенко Т.Ю.[2]
О влиянии геометрических характеристик частиц сырья на процессы извлечения пектина 114
Kondratenko V.V.[1]*, Kondratenko T.U.[2]
Toward to influence of particle geometric characteristics on pectin obtaining processes 114

Корнена Е.П., Бутина Е.А.*, Герасименко Е.О.
Технологические основы функционального и специализированного питания. Научные проблемы и инновациооные решения 122
Kornena E.P., Butina E.A.*, Gerasimenko E.O.
Technological bases and functional specialized food. scientific problems and solutions innovatsioonye 122

Лисовой В.В.*
Инновационный подход в совершенствовании технологии производства белкового изолята из прудовой рыбы и отходов ее переработки 128
Lisovoy V.V.*
Innovative approaches to improve production technologies of protein isolates from pond fish waste and its processing 128

Лычкина Л.В.*, Корастилева Н.Н., Юрченко Н.В., Матвиенко А.Н.
Приоритетные направления комплексной переработки орехоплодных культур для производства продуктов функционального назначения 132
Lychkina L.V.*, Korastileva N.N., Yurchenko N.V., Matvienko A.N.
The priority directions of nut cultures processing for functional food products production 132

Объедков К.В.*, Чаевский С.И., Фролов И.Б., Гакотина О.Э.
Особенности технологии сыра с голубой плесенью в республике Беларусь 135
Obiedkov K.V.*, Chayevskiy S.I., Frolov I.B., Hakotsina A.E.
Features of technology of cheese with the blue mould in the republic of Belorus 135

Овчарова Г.П.[1]*, Лисовой В.В.[2]
Инновационные технологии переработки молочной сыворотки баромембранными методами и электродиализом 139
Ovcharova G.P.[1]*, Lisovoy V.V.[2]
Innovative technologies for processing of breast serum and methods baromembranes electrodialysis 139

Пащенко В.Н.*, Герасименко Е.О.
Инновационная технология получения жидких лецитинов 143
Paschenko V.N.*, Gerasimenko E.O.
Innovative technology production of liquid lecithin 143

РАЗДЕЛ 4.
ПЕРЕДОВЫЕ МЕТОДЫ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ СЫРЬЯ И ГОТОВОЙ ПРОДУКЦИИ 147

Аветисян В.М.*
Исследование вязкости растворов комплекса пищевых добавок «АНИ» и сахарозы при различных температурах 149
Avetisyan V.M.*
The study of viscosity solutions of the complex food additives «ANI» and sucrose at different temperatures 149

Агафонов О.С.*, Лисовая Е.В.
Исследование ЯМ-релаксационных характеристик растительных лецитинов 153
Agafonov O.S.*, Lisovaya E.V.
The research of NM (nuclear-magnetic) – relaxetional parameters of vegetative lecithins 153

Варивода А.А.*
Определение критических контрольных точек молочного сырья и продукции с помощью системы ХАССП 156
Varivoda A.A.*
Definition of critical control points of dairy raw materials and production by means of system HACCP 156

Верещагин А.Г.*, Кошевой Е.П., Косачев В.С.
Идентификация параметров уравнения состояния Пенга-Робинсона для масляно-ацетоновой мисцеллы 161
Vereschagin A.G.*, Koshevoy E.P., Kosachev V.S.
The identification of Peng-Robinson equation parameters for oily-acetone miscella . 161

Гашева М.А.*
Изучение микрофлоры домашних кисломолочных напитков Адыгов 166
Gasheva M.A.*
Study of microflora domestic sour milk beverages of Adygei 166

Григорьев А.А*, Величко С.В., Резников Н.В.
Мониторинг экологического состояния почвы – основа безопасности продукции растениеводства 167
Grigoriev A.A*, Velichko S.V., Reznikov N.V.
Monitoring of the ecological condition of ground – a basis of safety of production растениеводства 167

Елисеева Л.Г.[1]*, Блинникова О.М.[2]
Сравнительная характеристика плодов жимолости съедобной, выращиваемой в условиях ЦЧР РФ 172
Eliseeva L.G.[1], Blinnikova O.M.[2]
The comparative characteristic of fruits of edible honeysuckle in conditions of the central black earth region of the Russian Federation 172

Жигулина О.В.*, Евдокимов И.А., Алиева Л.Р., Куликова И.К., Байкина А.Н.
Исследование влияния сукцината хитозана на развитие микрофлоры кефира 177
Zhigulina O.V.*, Evdokimov I.A., Aliyeva L.R., Kulikova I.K., Baykina A.N.
Investigation of the influence of chitosan succinate on the kefir microflora 177

Зеленкова Е.Н.*, Егорова З.Е., Стигайло И.Н., Водянович Н.С.
Применение статистических методов в органолептическом анализе соков на основе морковного сока прямого отжима 179
Zelenkova E.N.*, Egorova Z.E., Stigailo I.N., Vodyanovich N.S.
The application of statistical methods in organoleptic analysis of direct pressing carrot juice 179

Золотарева М.С.*, Евдокимов И.А., Куликова И.К., Асланова М.Н.
Влияние микропартикулята сывороточных белков на органолептические и физико-химические показатели низкожирного мороженого..... 183
Zolotareva M.S.*, Evdokimov I.A., Kulikova I.K., Aslanova M.N.
Influence of whey proteins microparticulateon the organoleptic and physicochemical properties of low fat ice cream 183

Кабулов Б.Б.*
Метод исследования реологического поведения сырья животного происхождения ... 186
Kabulov B.B.*
The мeтhod of reological behavior researches of animal raw materials 186

Кочеткова С.К., Остапченко И.М.*
Исследование безопасности курения кальянных табаков и электронных сигарет 189
Kochetkova S.K., Ostapchenko I.M.*
Research on safety characteristics of hookah tobaccos and electronic cigarette smoke 189

Матвиенко А.Н.*, Екутеч Р.И., Бронникова Т.И., Лисовая Е.В.
Основные аспекты контроля качества пищевой продукции 194
Matvienko A.N.*, Ekutech R.I., Bronnikova T.I., Lisovaya E.V.
The main aspects of quality control of food products 194

Пузанова Л.Н.*, Колотовченко А.А.
Методологический подход к оценке уровня экологичности сахарного завода 198
Puzanova L.N.*, Kolotovchenko A.A.
The methodological approach to estimation of suga plant effectiveness 198

Рудометова Н.В.*, Вихарева А.О., Лебедева Н.В.
Экспресс-методы контроля пищевых синтетических красителей в пищевых продуктах и напитках 202
Rudometova N.V.*; Vihareva A.O.; Lebedeva N.V.
The express-quality monitoring of food synthetic dyes in foodstuff and drinks 202

Созаева Д.Р.[1]*, Купин Г.А.[2], Джабоева А.С.[1], Шаова Л.Г.[1]
Створки зеленого гороха – новый источник пищевых волокон 207
Sozaeva D.R.[1]*, Kupin G.A.[2], Dzhaboeva A.S.[1], Shaova L.G.[1]
Folds green pea – new source of food fibers 207

Текуцкая Е.Е.[1]*, Кондратенко В.В.[2]
Энтеросорбция с пектином при патологии пищеварительной системы, осложненной воздействием экологических факторов 210
Tekutskaya E.E.[1]*, Kondratenko V.V.[2]
Entersoption with pectin at the pathology of the digestive system complicated by influence of ecologicac factors 210

Шабанова И.А., Войченко О.Н.*, Кузнецова В.В., Тугуз М.Р.
Изучение показателей качества растительных лецитинов, полученных из семян сои 214
Shabanova I.A., Voichenko O.N.*, Kuznetsova V.V., Tuguz M.R.
The research of soy origin vegetative lecithins quality parameters 214

РАЗДЕЛ 5.
ПРОЦЕССЫ, МАШИНЫ, АППАРАТЫ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ 219

Блягоз Х.Р.[1], Схаляхов А.А.[1], Заславец А.А.[2], Кошевой Е.П.[2]*, Косачев В.С.[2]
Моделирование мембранного процесса формирования капель 221
Blyagoz H.R.[1], Shalyahov A.A.[1], Zaslavets A.A.[1], Koshevoy E.P.[1]*, Kosachev V.S.[2]
The modeling of membrane process of drops formation 221

Вергун Д.В.*, Лисовая Е.В.
Разработка технологии рафинации льняных масел 226
Vergun D.V.*, Lisovaya E.V.
Development of refining technology of linseed oils 226

Гулюк Н.Г., Пучкова Т.С., Пихало Д.М.
Исследование процесса ультрафильтрации фруктофуранозных полисахаридов инулина 231
Gulyk N.G., Puchkova T.S., Pihailo D.M.
The research of inulin furanose polysaccharides ultrafiltration process 231

Демидов А.С.*, Вороненко Б.А.
Экспериментальное исследование процесса обжарки ядер и семян подсолнечника инфракрасным излучением 234
Demidov A.S.*, Voronenko B.A.
Experimental research of roasting of dehulled kernels and sunflower seeds with hull by infra-red radiation 234

Касьянов Г.И.*, Коробицын В.С.
Биотехнологические аспекты газожидкостной обработки сырья животного происхождения 238
Kasyanov G.I.*, Korobitsyn V.S.
The biotechnological aspects of animal raw material gas-liquid treatment 238

Касьянов Г.И.*, Коробицын В.С.
Научная школа по газожидкостной обработке сельскохозяйственного сырья 243
Kasyanov G.I.*, Korobitsyn V.S.
The scientific school of agricultural raw material gas-liquid treatment 243

Меретуков З.А.[1], Кошевой Е.П.[2]*, Косачев В.С.[2], Гарус А.А.[2]
Отжим жидкой фазы из дисперсного материала с переменной напоропроводностью 246
Meretucov Z.A.[1], Koshevoy E.P.[2]*, Kosachev V.S.[2], Garus A.A.[2]
The pressing of liquid phase from dispersed material with variable pressure conductivity 246

Овчарова Г.П.[1]*, Ручкин В.С.[2]
Интенсификация процесса замораживания творога 250
Ovcharova G.P.[1]*, Ruchkin V.S.[2]
Intensification of the process of freezing cottage 250

Сергеев А.А., Косачев В.С., Кошевой Е.П.*
Теплообмен в хлебобулочных изделиях 256
Sergeev A.A., Kosachev V.S., Koshevoy E.P.*
The heat exchange in bakery products 256

Степанова Е.Г.*
Расчет времени процесса экстрагирования с учетом предварительного нагрева свекловичной стружки 260
Stepanova E.G.*
Calculation of time of process sugar exstraction taking into account preliminary heating sugar shavings 260

Хворова Л.С.
Сравнительная оценка технологических схем кристаллизации глюкозы 264
Hvorova L.S.
The comparative estimation of technological schemes of glucose crystallization 264

Черненко А.В.[1]*, Алтуньян М.К.[1], Лебедев А.Б.[2]
Оптимизация процесса сушки пюре-полуфабриката из топинамбура 267
Chernenko A.V.[1]*, Altunyan M.K.[1], Lebedev A.B.[2]
Optimization of process of drying mashed- half-finished product of Helianthus Tuberosus l. 267

РАЗДЕЛ 6.
ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОДУКТОВ СВЕКЛОСАХАРНОГО ПРОИЗВОДСТВА 273

Катков А.В.*
Итоги работы свеклосахарного комплекса Кубани за 2010 год и задачи на 2011 год . 275
Katkov A.V.*
The results of work of Kuban beet-sugar complex in 2010 year and the targets for 2011 year 275

Гурьева К.Б.*, Сидоренко Ю.И., Гафурова Е.О.
Научные подходы к производству и обращению сахара длительного хранения 279
Guryeva K.B.*, Sidorenko Y.I., Gafurova E.O.
The scientific approaches to production and circulation of long shelf life sugar 279

Колесников В.А.*
Пути достижения евроуровня энергозатрат в отечественном свеклосахарном производстве (на примере заводов Краснодарского края) 284
Kolesnikov V.A.*
The ways of approaching of euro level energy consumption in beet-sugar industry (the plants of Krasnodarsky kray as an example) 284

Молотилин Ю.И.*, Городецкий В.О.
Резервы повышения эффективности отечественного свеклосахарного производства 288
Molotilin Y.I.*, Gorodetsky V.O.
The reserves of domestic beet-sugar production effectiveness increase 288

Молотилин Ю.И.*, Городецкий В.О.
Технологические преимущества и экономическая целесообразность диффузионно-прессового извлечения сахарозы из свекловичного сырья 291
Molotilin Y.I.*, Gorodetsky V.O.
The technological advantage and economical expediency of saccharose extraction by diffusion-pressing method 291

Решетова Р.С.[1]*, Ворвуль А.Г.[2], Кондратова О.Ю.[3]
Технологические особенности совместной переработки тростникового сахара-сырца и сахарной свеклы 297
Reshetova R.S.[1]*, Vorvul A.G.[2], Kondratova O.U.[3]
Co-processing of raw cane sugar and sugar beet 297

Савостин А.В.
Совершенствование технологии очистки сахарсодержащих растворов на основе свойств дисперсных систем 301
Savostin A.V.
Perfection technology of clearing sugar-containing solutions on the basis of properts disperse systems ways of increase of efficiency of carbon dioxide clearing of sugar-containing solutions 301

ПРИВЕТСТВЕННОЕ СЛОВО

Михайлов С.Е.

Департамент сельского хозяйства и перерабатывающей промышленности Краснодарского края

Уважаемые коллеги!

За последние пять лет инвестиции в пищевую и перерабатывающую промышленность Краснодарского края составили около 40 млрд. рублей, в том числе по отраслям промышленности: масложировая – 8,5 млрд. рублей, консервная – 4,5 млрд. рублей, молочная – 4,7 млрд. рублей, сахарная – 7 млрд. рублей, производство кофе – 4,9 млрд. рублей, мясоперерабатывающая порядка 4,8 млрд. рублей.

За этот период в перерабатывающей промышленности построено восемь новых крупных предприятий, том числе в консервной отрасли – пять, в масложировой – два, в пищевкусовой – одно.

Кроме того, реализован ряд проектов по глубокой реконструкции, технической модернизации производства с полной заменой оборудования, введение в эксплуатацию новых цехов значительно расширяющих ассортимент выпускаемой качественной продукции европейского уровня по отраслям.

Так в сахарной промышленности прирост мощности составил 11,35 тыс. тонн переработки сахарной свеклы в сутки, что фактически можно приравнять к строительству 3-х среднекраевых заводов. В плодоовощной промышленности возобновлен выпуск фруктово-овощных детских консервов, в мясоперерабатывающей отрасли практически удвоены мощности ОАО «Медведовский мясокомбинат» и ОАО «Сочинский мясокомбинат», на 50 % обновлен и значительно расширен ассортимент выпускаемой продукции молочной и кондитерской продукции.

Для сохранения положительной динамики развития пищевой и перерабатывающей промышленности необходимо повышать качество, безопасность и конкурентоспособность выпускаемой продукции.

В рыночных условиях хозяйствования это достижимо только при использовании имеющихся резервов, прежде всего в производстве за счет использования ресурсо- и энергосберегающих технологий, внедрения инновационных разработок, международных систем менеджмента управления качеством ISO и систем безопасности продукции HACCP.

Убежден, что актуальность сегодняшней конференции будет подтверждена отечественными научными разработками, представленными в рамках ее программы. Желаю организаторам и участникам конференции конструктивной плодотворной работы, дальнейших успехов в реализации творческих идей.

Начальник управления пищевой
и перерабатывающей промышленности
департамента сельского хозяйства
и перерабатывающей промышленности
Краснодарского края *С.Е. Михайлов*

ИННОВАЦИОННЫЕ ПУТИ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМ ПИЩЕВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ОБЛАСТИ ХРАНЕНИЯ И ПЕРЕРАБОТКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО СЫРЬЯ

Шаззо Р.И.

Государственное научное учреждение Краснодарский научно-исследовательский институт хранения и переработки сельскохозяйственной продукции Российской академии сельскохозяйственных наук, Россия,
e-mail: kisp@kubannet.ru

Реализация государственной аграрной политики России в целом и Южного федерального округа в частности определяется рядом таких основополагающих документов, как Федеральный закон «О развитии сельского хозяйства», Государственная программа «Развитие сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2008-2012 годы», Доктрина продовольственной безопасности российской Федерации, Концепция долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года и др. Достижение приоритетов и основных целей развития сельского хозяйства, а также пищевой и перерабатывающей промышленности, обозначенных в этих документах, возможно при условии пропорционального устойчивого развития аграрного производства Краснодарского края и других регионов России, учета природно-экологического и производственно-ресурсного потенциалов и технологической модернизации производства.

В условиях постоянно растущих цен на энергоносители, металл и расходные материалы все бóльшую важность приобретает поиск инновационных путей решения проблем пищевых технологий в области хранения и переработки сельскохозяйственного сырья, направленных на минимизацию затрат, связанных с производством пищевой продукции, повышением ее качества, улучшением питательных свойств, за счет обогащения ценными биологически активными веществами природного происхождения, такими как каротиноиды, токоферолы, фосфолипиды, биофлавоноиды, антоцианы, пектин, растворимые и нерастворимые пищевые волокна, а также на максимальное сохранение целевого нативного биопотенциала перерабатываемого сельскохозяйственного сырья за счет применения щадящих режимов технологических процессов.

При этом существенный вклад может внести внедрение инновационных технологических процессов и приемов на основе новейших физико-химических методов, например, при получении и переработке растительных масел, в консервном производстве, при переработке сахарной свеклы, молока, мяса, при хранении и переработке зерна, плодово-овощной продукции, а также рационального использования вторичных продуктов и отходов перерабатывающих производств, обладающих новыми потребительскими свойствами, за счет чего бы обеспечивалось снижение металлоемкости оборудования и энергопотребления, рост эффективности производственных систем и повышение качества продукции.

В этой связи основной задачей научных изысканий ГНУ Краснодарский НИИ хранения и переработки сельскохозяйственной продукции Российской академии сельскохозяйственных наук является разработка современных ресурсосберегающих инновационных технологий хранения и переработки сельскохозяйственного сырья, производство экологически безопасных продуктов питания общего и специального назначения, способных обеспечить ассортиментное разнообразие высококачественных конку-

рентоспособных полноценных продуктов питания, в рецептуры которых введены соответствующие биологически активные вещества.

В настоящее время институт совместно с предприятиями АПК Краснодарского края, в том числе с агротехнопарками, занимается разработкой инновационной технологии утилизации отходов свеклосахарного производства и приемов их использования для восстановления плодородия почв (для различных условий агроландшафтов края разрабатываются отельные рецептуры мелиорантов на основе отходов свеклосахарного производства). В настоящее время производственные испытания проводятся на базе агротехнопарка ЗАО «Успенский сахарник».

Совместно с коллективом ученых ФГОУ ВПО КубГАУ, под руководством профессора А.И. Петенко проводятся исследования по разработке биологических добавок к кормам для крупного рогатого скота. Испытания проводятся на базе агротехнопарком – учхоза «Кубань».

На базе Выселковского сахарного завода (агротехнопарк «Фирма «Агрокомплекс») проводятся испытания новой энерго- и ресурсосберегающей технологии экстракции сахаристых веществ, позволяющей значительно сократить использование известкового камня и природной воды, и, следовательно, уменьшить объемы вредных сбросов в окружающую среду. Такие же испытания проводятся в Ленинградском сахарном заводе.

С целью разработки современных методов хранения сельскохозяйственной продукции ведутся исследования влияния электромагнитных полей низкой частоты при различных видах модуляции на жизнеспособность патогенной микрофлоры.

Безусловно, 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 элементов, способных обеспечить улучшение целевых технологических показателей.

Учитывая имеющуюся в нашем институте научную информацию, позитивный производственный опыт использования новейших интеллектуальных технических и технологических решений в различных отраслях пищевой промышленности, возросшую значимость разработок по более широкому использованию современных инновационных методов интенсификации технологических процессов, коллектив института сегодня работает в области приоритетных наукоемких исследований, нацеленных на:

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

– разработку системы биотехнологических процессов и методов обработки сельскохозяйственного сырья и вторичных ресурсов для создания ресурсосберегающих технологий производства пищевых продуктов и кормовых добавок для животноводства;

– разработку теоретических и научно-практических основ применения современных физико-химических методов обработки сельскохозяйственного сырья в высокоэффективных технологиях пищевых продуктов общего и специального назначения;

– разработку обобщающих критериев создания технологий производства пищевых продуктов направленного биокоррегирующего действия на основе принципов пищевой комбинаторики и биотехнологических приемов;

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

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 современного животноводства, растущего рынка пищевых продуктов и компонентов профилактической медицины.

Директор
ГНУ КНИИХП Россельхозакадемии
д.т.н., профессор, член-корр. РАСХН *Р.И. Шаззо*

РАЗДЕЛ 1.

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ХРАНЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО СЫРЬЯ

УДК 664.046.3, 664.8.004.4 У004

ХРАНЕНИЕ ЯГОД САДОВОЙ ЗЕМЛЯНИКИ И ЧЕРНОЙ СМОРОДИНЫ ПРИ БЛИЗКРИОСКОПИЧЕСКИХ ТЕМПЕРАТУРАХ

Авилова С.В., Грызунов А.А.*, Помазкина Н.В.

ГНУ ВНИХИ Россельхозакадемии; Россия, e-mail: grizu-nov@rambler.ru
**Лицо, с которым следует вести переписку*

Аннотация

Применение близкриоскопических температур при хранении ягод земляники садовой и черной смородины позволило увеличить срок хранения ягод, снизить потери естественной убыли и потери от грибковых заболевания, сохранить высокую товарность и пищевую ценность ягод.

GARDEN STRAWBERRY AND BLACKCURRANT STORAGE AT THE CLOSE TO CRYOSCOPIC TEMPERATURES

Avilova S.V., Gryzunov A.A.*, Pomaskina N.V.

The State All-Russian Scientific Research Refrigeration Institute of the Russian Agricultural Science Academy, Russia, e-mail: grizu-nov@rumbler.ru
**The person who is available to correspond*

Abstract

Use of close to cryoscopic temperatures at storage of garden strawberries and blackcurrants allowed increasing of shelf-life of berries, reducing natural losses and fungous diseases losses, preserving high commercial look and food value of berries.

Введение

Одной из главных задач в производстве сельскохозяйственной продукции является сокращение потерь на пути от производителя к потребителю. Важным элементом в решении этой проблемы был и остается искусственный холод. Основой практически всех современных технологий хранения является температурный фактор. Низкие температуры позволяют в течение длительного времени сохранить физические, химические, диетологические и органолептические свойства плодов.

В настоящее время существуют технологии, позволяющие сохранить достаточно высокое качество пищевой продукции, это: облучение, обработка высоким давлением, сушка, консервирование, микробиологические способы переработки, воздействие на продукцию электрическими импульсами. Однако ни одна технология переработки, кроме охлаждения, не способна продлить срок хранения продуктов и одновременно сохранить их первоначальные физические, химические, диетологические и органолептические свойства. Квалифицированное применение холодильных технологий дают возможность в значительной степени сократить потери продукции и сохранить их высокое качество.

Важная роль в снабжении населения плодоводческой продукцией принадлежит ягодным культурам, которые отличаются высокой урожайностью, скороплодностью, раннеспелостью, простотой и большим коэффициентом размножения, технологичностью возделывания и уборки урожая. Ягоды отличаются высоким содержанием биологически активных веществ, являются диетическим продуктом питания, а также ценным сырьем для перерабатывающей промышленности.

Продукция ягодоводства скоропортящаяся и малотранспортабельная. В связи с этим, особое значение имеют вопросы по послеуборочной доработке ягод, их сортировка, упаковка, продление периода реализации – все это позволяет существенно повысить конкурентоспособность продукции.

Хранение ягодной продукции в свежем виде является сегодня приоритетным направлением в развитии современного агропромышленного хозяйства. При этом внешний вид и полезные свойства продукции должны быть сохранены в естественном и неизменном виде на протяжении всего срока хранения.

Объекты и методы исследований

Объектом исследования является процесс хранения при близкриоскопических температурах ягод садовой земляники и черной смородины.

Исследования физико-химические, органолептические и сохраняемость ягод осуществляли по методикам кафедры хранения и переработки плодов и овощей РГАУ МСХА им. К.А. Тимирязева.

Цель работы – разработать высокоэффективную экологически безопасную технологию хранения ягод (садовой земляники и черной смородины) при близкриоскопической температуре для реализации высокоэффективных методов холодильного консервирования, хранения и транспортирования.

Теоретической основой для проведения исследований по хранению ягод при температурах, значительно не отличающихся от криоскопических, является научная гипотеза об изменении (снижении) активности воды при температуре начала ее кристаллизации. Вследствие этого в живых клетках замедляются биологические и химические процессы. При быстром темпе предварительного охлаждения возникает несбалансированность реакций, катализируемых ферментами и имеющих различный температурный оптимум. Результатом такой несбалансированности является накопление ряда промежуточных соединений, по-разному вовлекаемых в обмен веществ, и вследствие этого происходит его общее нарушение. Одним из таких нарушений является снижение энергетической эффективности дыхания. Это явление меньше проявляется в медленно доохлаждаемых, после быстрого предварительного охлаждения, ягодах.

Результаты исследований

Для исследований были отобраны стандартные ягоды земляники садовой сортов «Царскосельская», «Боровицкая» и «Дукат» и черной смородины сортов «Черный жемчуг», «Загадка», «Созвездие». Оценивались органолептические, товарные и микробиологические показатели и физико-химические свойства ягод в процессе хранения.

При подготовке ягод к хранению применяли прием постепенной адаптации ягод к понижению температуры. С этой целью их сначала интенсивно охлаждали до температуры 0 °С, а затем темп охлаждения снижали и в течение 24 ч. доводили температуру воздуха в холодильной камере до заданных значений.

Низкие температуры замедляют процесс дыхания, при этом, как следствие, уменьшается расход пластических веществ в ягодах.

В настоящее время получены экспериментальные данные для обоснования режимов хранения садовой земляники при температурах минус 1,5 °С – минус 1,8 °С и минус 2,0 °С – минус 2,2 °С в течение 10 и 21 сут.; черной смородины – минус 1,5 °С – минус 1,8 °С и минус 2,4 °С – минус 2,6 °С в течение 30, 50 и 70 сут.

Через 21 сутки хранения наименьшие потери (8,9 %) отмечены у сорта «Царскосельская», наибольшие (47,1 %) – у сорта «Дукат» (табл. 1).

Установлено, что наиболее устойчив в хранении сорт земляники «Боровицкая», наименее – «Дукат» (табл. 2). Массовая доля ягод, подвергшихся порче после хранения

в течение 10 сут. при температуре минус 1,5 °С – минус 1,8 °С, составила соответственно 0 % и 3,4 %, а при хранении в течение 21 сут. при температуре минус 2,0 °С – минус 2,2 °С – соответственно 0 % и 33,6 %. В промежутке процесса хранения между 10 и 21 сут. ягоды сорта «Дукат» достигли биологической степени зрелости, чем объясняется большой процент их порчи (33,6 %).

Таблица 1 – Потери при хранении ягод садовой земляники, %

Сорт	Естественная убыль	Отход		Сумма потерь
		пораженные серой гнилью	пораженные пеницеллезом	
Через 10 сут. хранения при температуре минус 1,5 °С – минус 1,8 °С				
«Царскосельская»	1,7	-	-	1,7
«Боровицкая»	2,4	-	-	2,4
«Дукат»	5,8	1,7	1,7	9,2
Через 10 сут. хранения при температуре минус 2,0 °С – минус 2,2 °С				
«Царскосельская»	1,5	-	-	1,5
«Боровицкая»	2,1	-	-	2,1
«Дукат»	5,3	1,7	1,4	8,4
Через 21 сут. хранения при температуре минус 2,0 °С – минус 2,2 °С				
«Царскосельская»	8,9	-	-	8,9
«Боровицкая»	9,5	-	-	9,5
«Дукат»	13,5	18,7	14,9	47,1

Таблица 2 – Выход стандартных ягод земляники садовой после хранения, %

Сорт	Первый товарный сорт	Второй товарный сорт	Отход
Через 10 сут. хранения при температуре минус 1,5 °С – минус 1,8 °С			
«Царскосельская»	95,0	5,0	-
«Боровицкая»	93,8	6,2	-
«Дукат»	83,2	13,4	3,4
Через 10 сут. хранения при температуре минус 2,0 °С – минус 2,2 °С			
«Царскосельская»	95,7	4,3	-
«Боровицкая»	95,0	5,0	-
«Дукат»	84,1	12,8	3,1
Через 21 сут. хранения при температуре минус 2,0 °С – минус 2,2 °С			
«Царскосельская»	91,3	8,7	-
«Боровицкая»	87,6	12,4	-
«Дукат»	52,2	14,2	33,6

Анализ химического состава ягод садовой земляники до и после окончания хранения (21 сут.) показал, что в процессе хранения наибольшим изменениям подвергается содержание витамина С от 53 % до 66 %. В целом пищевая ценность ягод садовой земляники остается достаточно высокой (табл. 3).

Наименьшие потери ягод черной смородины в течение 50 сут. хранения отмечены у сорта «Черный жемчуг» (2,8 %), наибольшие (5,8 %) – у сорта «Созвездие» (табл. 4).

Выход стандартных ягод черной смородины первого товарного сорта через 50 сут. хранения составил 95,2-98,8 % (табл. 5).

Таблица 3 – Химический состав свежих ягод садовой земляники через 21 сут. хранения при температуре минус 2,0 °С – минус 2,2 °С

Наименование показателя	Значение показателя, до/после хранения		
	Сорт земляники		
	«Боровицкая»	«Царскосельская»	«Дукат»
Средняя масса ягоды, г	27,43/–	19,89/–	16,13/–
Массовая доля сухих веществ, %	11,27/10,43	10,34/9,11	10,56/8,21
Массовая доля растворимых сухих веществ, %	9,26/7,9	8,65/7,5	8,28/6,9
Титруемая кислотность, % (в пересчете на яблочную кислоту)	0,9/0,9	2,04/1,68	1,69/1,16
Аскорбиновая кислота, мг%	65,76/30,95	72,36/29,85	87,61/24,68
Антоцианы, мг%	15,84/15,60	22,47/20,71	36,62/31,12

Таблица 4 – Потери ягод черной смородины при хранении, %

Сорт	Естественная убыль	Отход (ягоды, пораженные пеницеллезом)	Сумма потерь
Через 30 сут. хранения при температуре минус 1,5 °С – минус 1,8 °С			
«Черный жемчуг»	2,1	-	2,1
«Загадка»	2,8	-	2,8
«Созвездие»	3,2	-	3,2
Через 30 сут. хранения при температуре минус 2,4 °С – минус 2,6 °С			
«Черный жемчуг»	1,5	-	1,5
«Загадка»	2,5	-	2,5
«Созвездие»	2,8	-	2,8
Через 50 сут. хранения при температуре минус 2,4 °С – минус 2,6 °С			
«Черный жемчуг»	2,8	-	2,8
«Загадка»	4,0	-	4,0
«Созвездие»	4,0	1,8	5,8
Через 70 сут хранения при температуре минус 2,4 °С – минус 2,6 °С			
«Черный жемчуг»	4,3	-	4,3

Исследования химического состава ягод черной смородины на примере сорта «Черный жемчуг» показали, что наибольшим изменениям подвергается содержание витамина С. Через 70 сут. хранения его содержание уменьшилось на 48,7 %. За указанный период содержание сухих растворимых веществ уменьшилось на 9 %, сахаров – на 13,4 %, органических кислот – на 7,6 % , дубильных и красящих вещества – на 21,6 % (табл. 6).

Таблица 5 – Выход стандартных ягод черной смородины после хранения, %

Сорт	Первый товарный сорт	Второй товарный сорт	Отход
Через 30 сут. хранения при температуре минус 1,5 °С – минус 1,8 °С			
«Черный жемчуг»	98,2	1,8	-
«Загадка»	95,4	4,6	-
«Созвездие»	94,3	5,7	-
Через 30 сут. хранения при температуре минус 2,4 °С – минус 2,6 °С			
«Черный жемчуг»	98,8	1,2	-
«Загадка»	96,5	3,5	-
«Созвездие»	95,2	4,8	-
Через 50 сут. хранения при температуре минус 2,4 °С – минус 2,6 °С			
«Черный жемчуг»	97,7	2,3	-
«Загадка»	91,4	8,6	-
«Созвездие»	89,0	9,2	1,8
Через 70 сут. хранения при температуре минус 2,4 °С – минус 2,6 °С			
«Черный жемчуг»	95,2	4,8	-

Таблица 6 – Химический состав свежих ягод серной смородины сорта «Черный жемчуг» через 70 сут. хранения

Наименование показателя	Значение показателя	
	Свежая ягода	Через 50 сут. хранения
Растворимые сухие вещества, %	17,48	15,91
Сахара, %	8,93	7,73
Органические кислоты, %	4,07	3,76
Витамин С, мг%	171	87,72
Дубильные и красящие вещества, %	0,37	0,29
Пектиновые вещества, %	0,71	0,70

Выводы

В результате проведенных исследований установлено:

1. В процессе хранения ягод садовой земляники при температуре минус 2,0 °С – минус 2,2 °С в течение 10 сут., ягод черной смородины при температуре минус 2,4 °С – минус 2,6 °С в течение 50 сут. обеспечиваются минимальная скорость микробиологических процессов, незначительная естественная убыль, максимальное сохранение исходного качества.

2. Наиболее устойчивы в хранении при близкриоскопической температуре сорт ягод земляники «Царскосельская» и сорт ягод черной смородины «Черный жемчуг».

УДК 66.098:635.35

ИЗМЕНЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ПРОДУКТОВ ДЕСТРУКЦИИ ГЛЮКОЗИНОЛАТОВ В ПРОЦЕССЕ ХРАНЕНИЯ ЦВЕТНОЙ КАПУСТЫ

Гудинская О.В.*, Егорова З.Е., Литвинова М.А., Байкова В.А, Усова А.А.

Белорусский государственный технологический университет, Республика Беларусь,
e-mail: gudinskaya@tut.by
**Лицо, с которым следует вести переписку*

Аннотация

В данной работе проводились исследования динамики содержания продуктов распада синегрина (аллилизотиоцианатов и тиоцианатов), а также нитратов в процессе хранения цветной капусты сорта «Осенний гигант при температуре (4 ± 1) °С в течение 19 суток. Результаты показали, что распада синегрина практически не происходит. В тоже время процесс хранения цветной капусты приводит к значительному накоплению нитратов.

THE ALTERATION OF CONTENT OF GLUCOSINOLATES IN PROCESS OF CAULIFLOWER STORAGE

Gudinskaya O.V.*, Egorova Z.E., Litvinova M.A., Baikova V.A., Usova A.A.

Belorussian State Technological University, Belarus Republic,
e-mail: gudinskaya@tut.by
**The person who is available to correspond*

Abstract

This work is dedicated to quantitative definition of nitrates and sinigrin breakdown products content dynamics at the process of «Autumn giant» cauliflower storage at the temperature (4 ± 1) °C during 19 days. It was defined that actually sinigrin was not damaged by breakdown. At the same time nitrates concentration increased considerably during term of examination.

Введение

Интерес к продуктам деструкции глюкозинолатов, которые присутствуют в семействе крестоцветных, появился достаточно давно и связан, прежде всего, с изотиоцианатами и тиоцианатами. Изотиоцианаты (в том числе аллилизотиоцианаты – продукты распада глюкозинолата синегрина) получили широкое распространение в связи с их эффектом блокировки образования раковых клеток и препятствию образования опухолей тонкого и толстого кишечника, грудной железы и др., что не раз подтверждалось исследованиями и клиническими испытаниями на лабораторных животных зарубежных ученых [1-2]. Тиоцианаты, напротив, обладают негативными свойствами и чаще всего их связывают с заболеваниями щитовидной железы [3-5].

Вместе с тем до настоящего времени нет данных об изменении данных веществ в процессе хранения цветной капусты. Некоторые авторы указывают на незначительное уменьшение (до 10 %) синегрина при хранении данных овощей при температуре 4-8 °С, объясняя возможным действием фермента мирозиназы приводящем к деструкции синегрина до аллиизотиоцианатов и тиоцианатов) [6]. Аналогичные выводы можно сделать и в отношении нитратов в цветной капусте, динамика которых в процессе хранения практически не изучена.

Учитывая вышесказанное, целью данной работы является изучение динамики содержания продуктов распада глюкозинолатов (аллилизотиоцианатов и тиоцианатов), а также нитратов (как показатель безопасности) в процессе хранения цветной капусты.

Объекты и методы исследований

Объектом исследования была цветная капуста сорта «Осенний гигант» районированная в Республике Беларусь и собранная в первой декаде ноября. До эксперимента цветная капуста хранилась в хранилище с регулируемыми условиями при температуре – (0-2) °С с корнем и покровными листьями в подвешенном состоянии головкой вниз. В ходе эксперимента хранили головки цветной капусты без покровных листьев в холодильнике при температуре (4 ± 1) °С в течение 19 суток (срок окончания хранения обуславливался видимыми признаками наличия порчи соцветий). Отбор проб осуществляли каждые 3-7 дней.

Определение содержания аллилизотиоцианатов проводили по ГОСТ 13979.7 [7]. Метод основан на ферментативном расщеплении синигрина, отгонке выделившегося аллилизотиоцианата в раствор гидроокиси аммония и титровании образовавшихся производных тиомочевины раствором марганцовокислого калия. Массовую долю аллилизотиоцианата в процентах на абсолютно сухое вещество рассчитывали по формуле:

$$\text{АИТЦ} = \frac{0{,}002479 \times V_0 \times V_1 \times K \times 100 \times 100}{V_2 \times m \times (100 - W)},$$

где 0,002479 – масса аллилизотиоцианата, эквивалентная 1 см^3 раствора марганцовокислого калия концентрацией 0,1 моль/дм^3, г; V_0 – объем раствора марганцовокислого калия, израсходованного на титрование пробы, см^3; V_1 – исходный объем дистиллята, см^3; V_2 – объем дистиллята, израсходованный на титрование, см^3; K – поправка к концентрации раствора марганцовокислого калия, W – массовая доля влаги в анализируемом образце, %.

Определение тиоцианатов осуществляли, используя методику T.D. Johnston и D.I.H. Jones [8]. Сущность метода заключается в получении окрашенных продуктов при взаимодействии иона SCN^- с азотнокислым железом и последующим колориметрированием их. Пересчет проводили на ион SCN^- (в мг %) путем умножения на коэффициент 0,76.

Для определения содержания нитратов использовали ионометрический метод по ГОСТ 29270 [9]. Метод основан на извлечении нитратов раствором алюмокалиевых квасцов с последующим измерением концентрации нитратов с помощью ионселективного нитратного электрода.

Результаты исследований

Представленные данные (рисунок 1) показывают, что во время хранения происходит уменьшение количества аллилизотиоцианатов на 60 % по сравнению с исходным уровнем, при этом значительное изменение наблюдалось в первые 7 суток (на 55 %), в последующие 13 суток – на 9 %. Содержание тиоцианатов в процессе хранения практически не изменялось – колебания составляли 7-16 % от первоначального уровня, что может быть обусловлено погрешностью методики измерения. Таким образом, в процессе хранения цветной капусты нами не обнаружено признаков распада синегрина, и полученные данные не в полной мере согласуются с зарубежной литературой, указывающей на незначительное его уменьшение [6].

Совсем иную картину наблюдали в отношении нитратов (рисунок 2), содержание которых увеличилось на 81 % в течение первых 4 суток, при этом максимальная скорость была отмечена в последующие 8 суток. К концу срока хранения количество нитратов уменьшилось, но так и не достигло предельно допустимого уровня, установленного законодательными документами Республики Беларусь. Таким образом, хранение цветной капусты при температуре (4 ± 1) °С в течение 19 суток приводит к значительному увеличению количества нитратов, что еще раз подтверждает установленные в технологических инструкциях сроки хранения цветной капусты до переработки не более 3 суток.

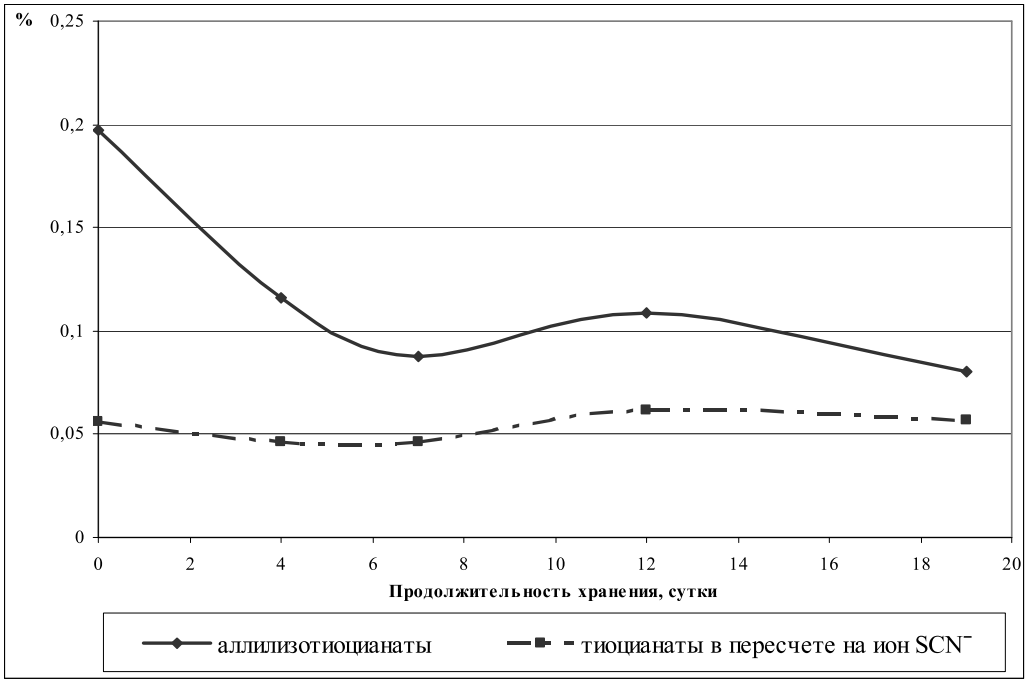


Рисунок 1 – Изменение содержания аллилизотиоцианатов и тиоцианатов в процессе хранения цветной капусты

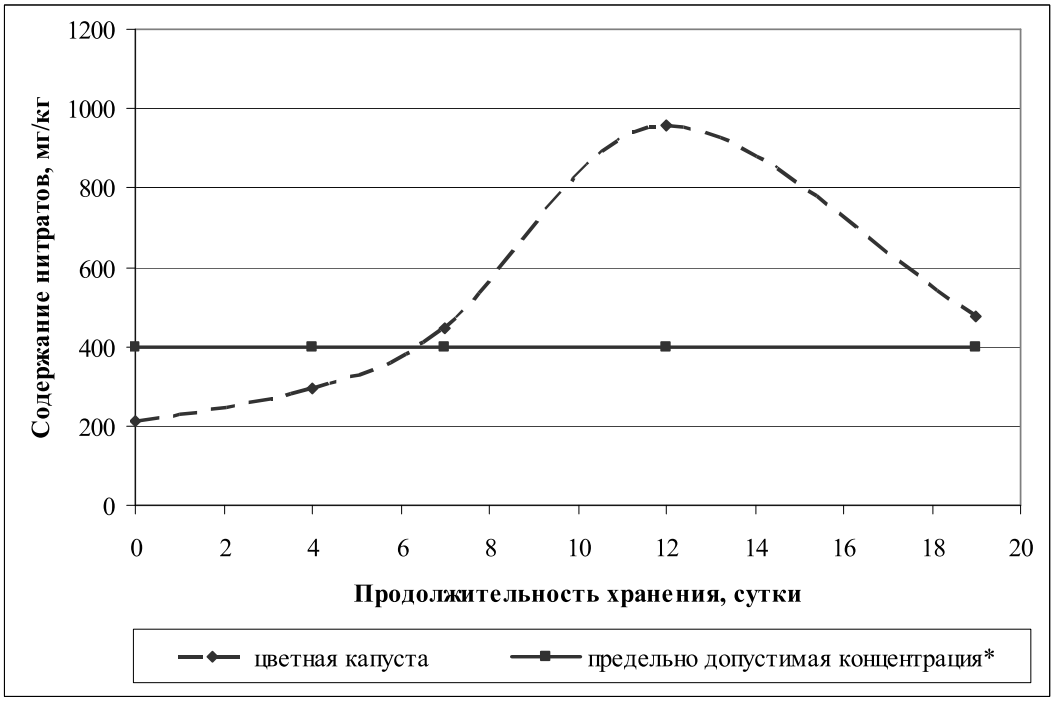


Рисунок 2 – Динамика содержания нитратов в процессе хранения цветной капусты

* – согласно Санитарным нормам, правилам и гигиеническим нормативам «Гигиенические требования к качеству и безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов», утвержденным постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 9 июня 2009 г. № 63, с изменениями и дополнениями, утвержденными постановлениями Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 9 сентября 2009 г. № 99, от 9 декабря 2009 г. № 134, от 18 января 2010 г. № 9

Выводы

Полученные результаты позволяют сделать следующие выводы.

1. В процессе хранения цветной капусты при температуре (4 ± 1) °С в течение 19 суток распада синегрина на тиоцианаты и аллилизотиоцианаты практически не происходит.

2. Процесс хранения цветной капусты приводит к значительному накоплению нитратов, что свидетельствует о нецелесообразности длительного хранения этого сырья до переработки.

Библиографический список

1. Zhang, Y. Allylisothiocyanate as a cancer chemopreventive phytochemical // Molecular Nutrition and Food Research. – 2010. – Vol. 54. – № 1. – P. 127-135.
2. T. Tanaka [*et. al*] Inhibitory Effects of the Natural Products Indole-3-carbinol and Sinigrin during Initiation and Promotion Phases of 4-Nitroquinoline 1-Oxide-induced Rat Tongue Carcinogenesis // Cancer Science. – 1992. – Vol. 83. – № 8. – P. 835-842.
3. Зобогенные вещества и факторы [Электронный ресурс] / Н.А. Абрамова и др. – Воронежская региональная общественная организация «Воронежское общество эндокринологов и диабетологов». – 2011. – Режим доступа:http://www.voed.ru/ zobogen.htm. – Дата доступа: 23.05.2011.
4. A.K. Chandra [*et. al*] Goitrogenic content of Indian cyanogenic plant foods & their in vitro anti-thyroidal activity // Indian J. Med. Res. – 2004. – Vol. 119. – № 5. – P. 180-185.
5. R. Kostogrys [*et. al*] Goitrogenic effects of allylisothiocyanate, nitrate and nitrite in rats and alleviating properties of iodine and selenium supplements // Pol. J. Food Nutr. Sci. – 2010. – Vol. 60. – № 2. – P. 165-173.
6. Song, L., Thornalley, P.J. Effect of storage, processing and cooking on glucosinolate content of *Brassica* vegetables // Food and Chemical Toxicology. – 2007. – Vol. 45. – № 2. – P. 216-224.
7. Жмыхи, шроты и горчичный порошок. Метод определения аллилизотиоцианатов (аллилового масла): ГОСТ 13979.7-78. – Введ. 01.07.79. – Минск: Межгос. совет по стандартизации, метрологии и сертификации: Белорус. гос. ин-т стандартизации и сертификации, 1978. – 6 с.
8. Johnston, T.D., Jones, D.I.H. Variations in the thiocyanate content of kale varieties // J. Science of Food and Agric. – 1966. – Vol. 17. – № 2. – P. 70-71.
9. Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения нитратов: ГОСТ 29270-95. – Введ. 01.07.97. – Минск: Межгос. совет по стандартизации, метрологии и сертификации: Белорус. гос. ин-т стандартизации и сертификации, 1997. – 24 с.

УДК 663.918.4:579

ИЗМЕНЕНИЕ КОЛИЧЕСТВА МИКРООРГАНИЗМОВ В КАРАМЕЛИ В ПРОЦЕССЕ ХРАНЕНИЯ

Жарикова Г.Г., Улаханова Д.П.*, Леонова И.Б.

Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова, Россия,
e-mail: microlabrea@yandex.ru
**Автор, с которым следует вести переписку*

Аннотация

Исследовано 12 наименований глазированной и неглазированной карамели производства российских кондитерских фабрик, приобретенной в розничной сети города Москвы. Исследования велись классическими методами в соответствии с действующими нормативными документами. Все исследованные виды карамели содержат консорциум микроорганизмов, состоящий из вырастающих и хорошо считаемых на чашках Петри колоний МАФАнМ и плесневых грибов. Число их соответствует нормативным требованиям. Волнообразного развития популяции микроорганизмов в карамели не выявлено, так как посевы велись через очень большие промежутки времени.

CHANGE OF MICROORGANISMS' QUANTITY IN CARAMEL IN COURSE OF STORAGE

Zharikova G.G., Ulakhanova D.P.*, Leonova I.B.

Russian University of Economics named after G.V. Plekhanov, Russia,
e-mail: microlabrea@yandex.ru
**The person who is available to correspond*

Abstract

12 names of the glazed and not glazed caramel, which was manufactured by the Russian confectionery factories and got in a retail network of a city of Moscow, are investigated. Researches were conducted by classical methods according to standard documents. All investigated kinds of caramel contain the consortium of microorganisms consisting of bacteria and mold fungi. Their number corresponds to standard requirements. Wavy development of microorganisms' population in caramel is not revealed, as inoculations were conducted through very wide intervals of time.

Введение

В лаборатории микробиологии Российского экономического университета имени Г.В. Плеханова более 20 лет ведутся исследования микробиологии кондитерских изделий. К настоящему времени исследовано более 600 партий кондитерских изделий, относящихся ко всем группам сахаристых и мучных продуктов производства кондитерской отрасли. Считаем чрезвычайно актуальным изучение количественного и качественного состава микроорганизмов – контаминантов кондитерских изделий, так как проблема безопасности пищевых продуктов является первостепенной.

60 % инфекционных заболеваний возникает при употреблении некачественной пищи [1], а 11 % из них вызывают кондитерские изделия [2]. Однако микробиологическим исследованиям кондитерских изделий посвящено мало публикаций [3].

Кондитерская промышленность России занимает 4 место в мире по выпуску продукции после Великобритании, Германии и США [4]. Среди сахаристых кондитерских изделий второе место по количеству выпускаемой продукции занимает карамель (9,3 %). В Испании возникла целая карамельная империя [5], которая сейчас выпускает карамель 50 разных вкусов и продает ее в 170 странах. В России разработана система управления формированием качества карамели [6]. В лаборатории микробиологии РЭУ

имени Г.В. Плеханова еще в 1999 году начались исследования карамели по микробиологическим показателям [7].

Объекты и методы исследования

Объектом исследования была глазированная и неглазированная карамель12 наименований производства российских кондитерских фабрик, приобретенная в розничной сети города Москвы. Исследования велись классическими методами в соответствии с действующими нормативными документами. В карамели определяли пять групп микроорганизмов, предусмотренных гигиеническими требованиями безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов [8]: мезофильные аэробные и факультативно анаэробные микроорганизмы (МАФАнМ), бактерии группы кишечных палочек (БГКП), плесневые грибы, дрожжи и патогенные микроорганизмы, в том числе сальмонеллы. Посевы осуществлялись на соответствующие среды. Все исследования велись при отборе проб от 3-х партий, посевы – в 3-х повторностях. Хранение карамели проводилось в соответствии с требованиями методических указаний [9].

Результаты исследований

В изучаемых видах карамели не обнаружены патогенные микроорганизмы в 25 г. продукта, БГКП не обнаружены в 0,1 г., дрожжи обнаружены в минимальном количестве (10 КОЕ/г) только в трех наименованиях карамели: «Ракушки», «Челночок», «Ореховая роща». Выявленное среднее количество микроорганизмов в карамели представлено в таблице.

КМАФАнМ во всех образцах во всех исследуемых точках соответствует требованиям методических указаний [9] и гигиенических требований безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов [8]. Не обнаружено ни одного образца с превышением нормы содержания микроорганизмов. Число клеток микроорганизмов в процессе хранения постепенно уменьшается. Так как посевы велись через очень большие промежутки времени, то никакого волнообразного развития популяции микроорганизмов в карамели не выявлено, как это было сделано на примере других кондитерских изделий [10], посевы которых осуществлялись через более короткие временные интервалы.

Карамель «Рачки – добрячки» и «Антошка» содержат наименьшее количество клеток бактерий, на порядок ниже, чем все остальные конфеты.

Плесневые грибы выявлены у 5 наименований карамели. Наибольшее число вырастающих колоний плесневых грибов не превышало нормативные пределы: 30 КОЕ/г при норме 50 КОЕ/г.

Таблица – Изменение количества мезофильных аэробных и факультативно анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ, КОЕ/г) и плесневых грибов (ПГ, КОЕ/г) в карамели в процессе хранения

№	Наименование продукта	Фон	Срок хранения (сутки)					
			36	72	108	144	180	216
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Карамель, неглазированная с начинкой. Норматив $5x10^3$ КОЕ/г								
1	Раковые шейки	$4,5x10^3$	$4,9x10^3$	$4,5x10^3$	$4,2x10^3$	$3,8x10^3$	$3,6x10^3$	$3,4x10^3$
2	Гусиные лапки	$3,6x10^3$	$4,1x10^3$	$3,9x10^3$	$3,6x10^3$	$3,3x10^3$	$3,1x10^3$	$3,0x10^3$

Продолжение таблицы

1	2	3	4	5	6	7	8	9
3	Ракушки	$4,4x10^3$	$4,2x10^3$	$4,2x10^3$	$4,1x10^3$	$4,1x10^3$	$4,0x10^3$	$4,0x10^3$
4	Челночок	$1,6x10^3$	$2,1x10^3$	$1,8x10^3$	$1,6x10^3$	$1,5x10^3$	$1,4x10^3$	$1,3x10^3$
5	Рачки – добрячки	$2,7x10^2$	$3,2x10^2$	$2,9x10^2$	$2,7x10^2$	$2,6x10^2$	$2,4x10^2$	$2,3x10^2$
6	Антошка	$4,3x10^2$	$5,2x10^2$	$4,5x10^2$	$3,5x10^2$	$3,1x10^2$	$2,9x10^2$	$2,8x10^2$
7	Птичье молоко	$4,2x10^3$	$4,0x10^3$	$3,8x10^3$	$3,0x10^3$	$2,8x10^3$	$2,6x10^3$	$2,6x10^3$
Карамель, глазированная с начинкой. Норматив $5x10^4$ КОЕ/г								
8	Мишка косолапый	$4,0x10^4$	$4,8x10^4$	$4,3x10^4$	$4,2x10^4$	$4,0x10^4$	$3,8x10^4$	$3,7x10^4$
9	Осенний вальс	$2,4x10^4$	$3,0x10^4$	$2,6x10^4$	$1,7x10^4$	$1,0x10^3$	$9,0x10^3$	$9,0x10^3$
10	Ореховая роща	$9,0x10^3$	$1,4x10^4$	$1,2x10^4$	$1,0x10^4$	$9,0x10^3$	$8,0x10^3$	$7,0x10^3$
11	Рот-Фронт Тирамису	$1,5x10^4$	$1,4x10^4$	$1,3x10^4$	$1,1x10^4$	$9,0x10^3$	$9,0x10^3$	$8,0x10^3$
12	Рот-Фронт Трюфельная	$1,8x10^4$	$1,6x10^4$	$1,5x10^4$	$1,4x10^4$	$1,2x10^4$	$1,2x10^4$	$1,1x10^3$
Количество плесневых грибов, норматив не более 50 КОЕ/г								
1	Осенний вальс	13	16	20	13	13	Менее 10	Менее 10
2	Челночок	26	16	Менее 10	Менее 10	Менее 10	Менее 10	Менее 10
3	Птичье молоко	16	16	13	13	13	13	13
4	Рот-Фронт Тирамису	30	30	25	25	25	25	25
5	Рот-Фронт Трюфельная	30	30	25	25	25	25	25

Выводы

1. Все исследованные виды карамели содержат консорциум микроорганизмов, состоящий из вырастающих и хорошо считаемых на чашках Петри колоний МАФАнМ и плесневых грибов. Число их соответствует нормативным требованиям.

2. Патогенные бактерии, в том числе сальмонеллы не обнаружены в 25 г. всех видов карамели.

3. БГКП не обнаружено в 0,1 г., что предусмотрено гигиеническими требованиями безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов.

4. Наименьшее число определяемых микроорганизмов содержат два вида карамели: «Рачки – добрячки» и «Антошка».

5. Присутствие плесневых грибов выявлено только у пяти из 12 наименований карамели в допустимых количествах.

Библиографический список

1. Алексеева Е.В. Взаимосвязь качества пищевой продукции с концепцией качества жизни // Пищевая промышленность. – М.: Пищевая промышленность. – 2007. – № 10. – С. 78-79.
2. Тутельян В.А. Медико–биологические требования к качеству и безопасности кондитерских изделий // Материалы докладов II Международной конференции «Кондитерские изделия – 99». – М. – 1999. – С. 30-32.
3. Грачева И.М., Иванова Л.А., Тихомирова О.И., Семусева Л.Н. Микробиологическое состояние кондитерских изделий отечественного и импортного производства // Пищевая промышленность. – М.: Пищевая промышленность. – 1995. – № 2. – С. 26-27.
4. Носенко С.М. Приветствие участникам, гостям и организаторам VII Международной конференции «Кондитерские изделия XXI века» // Материалы докладов «Кондитерские изделия XXI века». – М.: Международная промышленная академия. – 2009. – С. 5.
5. От карамельки на деревянной вилочке до известной империи. Информсообщение // Кондитерское производство. – М.: Пищевая промышленность. – 2010. – № 5. – С. 42.
6. Валентинова Н.И., Заикина В.И. Системное управление формированием качества карамели – важный фактор обеспечения ее конкурентоспособности // Кондитерское производство. – М.: Пищевая промышленность. – 2010. – № 5. – С. 30-31.
7. Жарикова Г.Г., Рыжакова А.В., Козьмина А.О., Леонова И.Б. Экспертиза качества карамели // Материалы докладов XII Международных Плехановских чтений. – М.: РЭА имени Г.В. Плеханова. – 1999. – С. 78-79.
8. СанПиН 2.3.2.1078-01. Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов. – Введ. 2002-01-07. – М.: Минздрав России, 2002.
9. МУК 4.2.1847-04. Санитарно – эпидемиологическая оценка обоснования сроков годности и условий хранения пищевых продуктов. Методические указания. – Введ. 2004-20-06. – М.: Минздрав России, 2004.
10. Жарикова Г.Г., Леонова И.Б., Улаханова Д.П. Микробиологические исследования шоколада при хранении // Кондитерское производство. – М.: Пищевая промышленность. – 2010. – № 4. – С. 22-23.

УДК 641.437 (075.8)

ВЛИЯНИЕ СРОКОВ ХРАНЕНИЯ РЫБЫ НА КАЧЕСТВО РЫБНЫХ ПРОДУКТОВ

Иванова Е.Е.*, Лазорская А.С., Бочарова-Лескина А.Л.

Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Кубанский государственный технологический университет», Россия, e-mail: eleshpak@yandex.ru
**Автор, с которым следует вести переписку*

Аннотация

Замораживание является самым распространенным способом хранения рыбы и рыбной продукции. В связи с тем, что в замороженных продуктах невозможно размножение микроорганизмов срок их хранения зависит от изменений в текстуре продукта – образования кристалов, снижения содержания влаги и биохимических изменений, в частности изменения белков.

Сопоставление результатов органолептических исследований с биохимическими (растворимость мышечных белков) показателями пиленгаса в процессе холодильного хранения показало, что после 6 месяцев хранения снижение растворимости миофибриллярных белков на 42 %, саркоплазматических – на 29 % и одновременное увеличение содержание денатурированных белков на 32 % привело к снижение органолептических показателей.

Установлено,что для получения качественной продукции из замороженного пиленгаса, хранившегося при температуре минус 18 ˚С, его следует использовать для производства продукции сроком хранения не более 4 мес.

SHELF LIFE INFLUENCE ON FISH PRODUCTS QUALITY

Ivanova E.E.*, Lazorskaya A.S., Bocharova-Leskina A.L.

State Educational Institution of the Higher Professional Education «Kuban State Technological University», Russia, e-mail: eleshpak@yandex.ru
**The person who is available to correspond*

Abstract

Freezing is a most extended method of fish and fish production storage. Because of microorganism reproduction impossible in frozen products shelf life depends on changes of product texture – crystals formation, moisture content decrease and biochemical changes, particularly protein changes.

Results comparison of pilengas organoleptical research with biochemical (muscular proteins solubility) characteristic during refrigerator storage showed, what after 6 months storing solubility decrease of 42 % microfibrilar, 29 % sarcoplasmatical proteins and concurrent increase of 32 % denaturated proteins bring to organoleptical characteristic decrease.

Established, what qualitative production reception from stored at a minus 18 ˚C temperature frozen pilengas, it have to use for production with shelf life no more than 4 months.

Введение

В мировой практике в настоящее время достаточно широк ассортимент продуктов, консервируемых замораживанием что, несомненно, сказывается и на ассортименте замороженных рыбных продуктов.

Достаточно высокий срок хранения замороженных продуктов объясняется в первую очередь снижением активности микроорганизмов [1].

Срок хранения является минимальный период времени, в течение которого пищевой продукт при соблюдении установленных условий хранения сохраняет все свои свойства, указанные в нормативной или технической документации. По истечении срока хранения пищевой продукт может быть пригоден для дальнейшего употребления при подтверждении показателей качества и безопасности в установленном порядке.

В течение этого времени продукт должен: быть безопасным для потребителя; соответсвовать всем указанным на этикетке сведениям по пищевой ценности; сохранять требуемые органолептические, химические и микробиологические свойства.

Срок хранения любого пищевого продукта напрямую зависит от его рецептуры и технологии производства. Факторами влияющими на сроки хранения являются: условия хранения, тепловая обработка, содержание соли и активность воды, значения pH и применение консервантов

Оценку сроков хранения и годности пищевых продуктов проводят в ходе трех стадий разработки продукта. Стадии разработки расположены в виде логической последовательности действий от появления первой концепции продукта до запуска его в производство и включают: лабораторные испытания, производственные испытания и крупномасштабное производство [2, 3].

Объекты и методы исследования

Объектом исследований являлась рыба замороженная-пиленгас.

Исследования и экспериментальная части работы выполнены в Краснодарском НИИ рыбного хозяйства (КрасНИИРХ), на кафедре технологии мясных и рыбных продуктов Кубанского государственного технологического университета (КубГТУ).

В работе применены современные общепринятые методы биохимических, микробиологических, органолептических исследований.

Фракции саркоплазматических и миофибриллярных белков мышечной ткани пиленгаса разделяли методом гель-проникающей хроматографии на сефадексе Г-75 и колонке Toypearl HW-65 (fine). Идентификацию хромотограмм проводили по Детерману [4]. Количественное соотношение фракций белков определяли в процентах по отношению площади, занятой каждым пиком, к общей площади, ограниченной кривой первичной хроматограммы.

Органолептические показатели готовых продуктов проводили по методике Вукс Г.А., Родина Т.Г. [5] и ГОСТ 7631-85 на дегустационных совещаниях, проведенных в КрасНИИРХе с участием представителей промышленности.

Результаты исследований

Замораживание является самым распространенным способом хранения рыбы и рыбной продукции. Как известно, изменения в тканях рыбы при замораживании, хранении в замороженном виде и последующем размораживании вызываются сложным комплексом превращений. При этом, характер изменений обуславливается автолитическими превращениями до холодильной обработки, то есть стадией посмертных изменений, и в процессе ее, физическими и физико-химическими явлениями вымораживания воды, кристаллообразования, структурными изменениями в тканях и т.д.

Замороженные продукты хранятся при температуре минус 18 ºС . Срок хранения таких продуктов составляет от 6 мес. до 2 лет. В замороженных продуктах невозможно размножение микроорганизмов, вследствии чего срок хранения не зависит от их активности. При температурах замораживания замедляются также ферментативные реакции и, следовательно срок хранения зависит от изменений в текстуре продукта-образования кристалов, снижения содержания влаги и биохимических изменений, например изменений белков.

В связи с чем, в данной работе были проведены исследования изменений растворимости белков мышечной ткани пиленгаса в процессе замораживания и холодильного хранения.

Замораживание проводили сухим искусственным способом до температуры в центре тела рыбы минус 18 ºС. Пиленгас замораживали в стадии до начала посмертного

окоченения. Хранение мороженого пиленгаса, упакованного в полиэтиленовые пакеты проводили в холодильной камере при температуре минус 18 ºС.

В процессе холодильного хранения наблюдали за изменением водоудерживающей способности, растворимости белков мышечной ткани и органолептическими показателями.

Результаты хроматографического разделения саркоплазматических и миофибриллярных белков мышечной ткани пиленгаса до холодильного хранения и через 6 месяцев холодильного хранения представлены в таблице.

Аналогичные процессы при холодильном хранении происходят и в мышцах других видов рыб. Так, к 9 мес. хранения черной сабли при температуре минус 16 – минус 18 ºС, растворимость миофибриллярных белков снизилась на 16,9 %, а саркоплазматических – на 6,2 %, тогда как содержание денатурированных белков увеличилось на 23,1 % [6].

Таблица – Изменение фракционного состава белков мышечной ткани пиленгаса при холодильном хранении

Срок хранения, сут.	Фракции, % к общему белку			
	саркоплазматические	миофибриллярные	щелочерастворимые	белки стромы
0	27,90 ± 0,69	50,30 ± 0,41	13,20 ± 0,21	8,60 ± 0,35
15	27,28 ± 0,50	46,42 ± 0,57	17,60 ± 0,57	8,70 ± 0,35
30	26,25 ± 0,32	43,42 ± 0,46	21,43 ± 0,43	8,60 ± 0,42
60	25,28 ± 0,28	35,96 ± 0,15	30,06 ± 0,74	8,70 ± 0,31
90	23,28 ± 0,43	32,78 ± 0,23	35,24 ± 0,52	8,70 ± 0,42
120	22,07 ± 0,24	31,72 ± 0,32	37,51 ± 0,56	8,70 ± 0,35
150	21,29 ± 0,71	50,52 ± 0,64	39,49 ± 0,39	8,70 ± 0,24
180	19,90 ± 0,15	29,10 ± 0,29	42,30 ± 0,21	8,70 ± 0,12

Однако заметное снижение растворимости миофибриллярных белков мышечной ткани черной сабли происходит только после 9 месяцев хранения, тогда как в мышцах пиленгаса уже после 6 мес. холодильного хранения почти половина миофибриллярных белков денатурирует.

В настоящее время сроки хранения морской рыбы, в т.ч. пиленгаса, сухого искусственного замораживания, на основании ГОСТ 1168-86 «Рыба мороженая» составляет не более 6 месяцев.

В связи с тем, что в процессе холодильного хранения наблюдаются значительное снижение растворимости миофибриллярной и саркоплазматической фракций белков мышечной ткани даже в нормативные сроки пребывания пиленгаса в холодильной камере, возникла необходимость уточнения сроков его холодильного хранения [7].

Анализируя результаты органолептической оценки пиленгаса, можно сделать вывод, что при холодильном хранении качество пиленгаса неуклонно снижается, причем это становиться явно заметным после нескольких месяцев хранения.

Уже после 4 мес. холодильного хранения кожный покров размороженного пиленгаса имел тусклую окраску и мягкую консистенцию. Отваренные куски рыбы имели бледно бело-розовый цвет, свойственный вареному мясу пиленгаса, запах и вкус с легким запахом и привкусом окислившегося жира. Консистенция мягкая, отдельные куски распадались при выкладывании. Бульон светлый, но слегка помутневший от взвешенных частиц рыбы.

После 6 месяцев холодильного хранения качество пиленгаса резко ухудшилось. Консистенция мышечной ткани стала очень мягкой, дряблой и вареные куски не имели формы и практически полностью распадались. Вкус и запах имели четко выраженный привкус окислившегося жира, бульон помутнел.

Выводы

Сопоставляя результаты органолептических исследований с биохимическими (растворимость мышечных белков) показателями, можно сделать вывод, что после 6 месяцев снижение органолептических показателей коррелирует с изменениями белков в процессе хранения, так растворимость миофибриллярных белков снизилась на 42 %, саркоплазматических – на 29 %, одновременно увеличилось содержание денатурированных белков на 32 %

Таким образом, для получения качественной продукции из замороженного пиленгаса, хранившегося при температуре минус 18 ºС, его следует использовать для производства продукции сроком хранения не более 4 мес.

Библиографический список

1. Тимченко Н.Н., Касьянов Г.И. Технология криоконсервирования сельскохозяйственного сырья. – Краснодар: КНИИХП, КубГТУ, 2004. – 125 с.
2. Блекберн К. де В. Микробиологическая порча пищевых продуктов. – СПб.: Профессия, 2008. – 784 с.
3. Brul S., Klis F.M., Omes S.J. et al. Detailed process design based on genomics of survivors of food preservation processes // Trends in Food Science and Technology. – 2002. – 13. – P. 325-333.
4. Детерман Г. Гель-фильтрация. – М.: Мир, 1970. – 200 с.
5. Вукс Г.А., Родина Т.Г. Дегустационный анализ продуктов: Учебное пособие для вузов. – М.: Колос, 1994. – 192 с.
6. Ефимов А.Д. Влияние холодильного хранения черной сабли на состав ее мышечных белков // Рыбное хоз-во. – 1978. – № 5. – С.72-75.
7. Иванова Е.Е., Чехомов М.Л. Технология переработки рыб, акклиматизированных на юге России. – Краснодар: КубГТУ, 2004. – 169 с.

УДК 663.854.78

ПОСЛЕУБОРОЧНОЕ ДОЗРЕВАНИЕ СВЕЖЕУБРАННЫХ СЕМЯН ПОДСОЛНЕЧНИКА РАЗЛИЧНОЙ НАЧАЛЬНОЙ ВЛАЖНОСТИ

Мустафаев С.К.*

Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Кубанский государственный технологический университет», Россия, e-mail: mustafaev_sk@mail.ru
**Лицо, с которым следует вести переписку*

Аннотация

В статье исследовано влияние начальной влажности свежеубранных семян подсолнечника современных районированных сортов на гидролитические процессы при послеуборочном дозревании и хранении. Приведены данные по активности липазы в семенах подсолнечника по завершению их дозревания в течении 30 суток и хранения семян в течение 150 суток в оптимальных условиях. В тех же семенах определено относительное кислотное число липидов по завершению дозревания и хранения. Предложено фракционировать свежеубранные семена подсолнечника по начальной влажности и для каждой фракции применять наиболее рациональные режимы послеуборочной обработки.

STUDY OF QUALITY PARAMETERS OF VEGETABLE LECITHIN, DERIVED FROM SOYBEAN

Mustafayev S.K.*

State Educational Institution of the Higher Professional Education «Kuban State Technological University», Russia, e-mail: mustafaev_sk@mail.ru
**The person who is available to correspond*

Abstract

The article investigated the effect of initial moisture freshly harvested sunflower seeds today released varieties in the hydrolytic processes during post harvest ripening and storage. Presents data on the lipase activity in sunflower seeds to complete their ripening for 30 days, and seed storage for 150 days in optimal conditions. In the same seed is defined relative acid number of lipids on completion of ripening and storage. Proposed fractionated freshly harvested sunflower seeds from the initial moisture content and for each faction to apply the most rational mode of post-harvest handling.

Введение

Послеуборочное дозревание является важным этапом в хранении и формировании технологических свойств масличных семян, качества получаемой из них продукции и величины потерь масла в производстве. Биохимические процессы при послеуборочном дозревании семян идут в направлении улучшения их технологических свойств: увеличения массовой доли липидов, снижения их кислотного числа, высыхания и выравнивания влажности семян в насыпи, падения ферментативной активности и интенсивности дыхания семян [1, 2].

Ранее установлено, что снижение кислотного числа липидов за счет остаточных процессов синтеза триацилглицеролов из диацилглицеролов, возможно только в свежеубранных семенах подсолнечника с начальным кислотным числом липидов не более 2,5 мг КОН/г [2, 3]. Причем указанная направленность биохимических процессов в свежеубранных семенах сохраняется только при их влажности на 1-2 % выше критической, оптимальной для послеуборочного дозревания [2].

С увеличением влажности свежеубранных семян происходит изменение структурного состояния воды и снижение степени ее связанности с гидрофильными веществами семян. Общеизвестно, что наиболее существенное снижение связанности воды

происходит при достижении семенами критической влажности (для семян подсолнечника 7 %) [1]. Однако в исследовании ядерно-магнитных релаксационных характеристик протонов воды в свежеубранных семенах подсолнечника [4] показано, что в семенах с влажностью 15 % и 21 % также происходит скачкообразное снижение связанности воды с гидрофильными веществами. Поэтому можно предполагать, что семена подсолнечника с начальной влажностью в момент уборки более 15 % при послеуборочном дозревании и хранении с оптимальной влажностью будут иметь существенно более высокий уровень гидролитических процессов по сравнению с семенами с более низкой начальной влажностью.

Объекты и методы исследований

В качестве объектов исследования использовались семена подсолнечника современных сортов: раннеспелый Березанский, среднеспелые Лидер и Флагман, превосходящие другие сорта по площадям посевов в Краснодарском крае. Определение показателей, характеризующих качество семян подсолнечника, вели в соответствии с действующими стандартами. Влажность определяли в соответствии с [5], кислотное число масла в семенах по [6]. Активность липазы определяли по содержанию свободных жирных кислот, образовавшихся под действием фермента в кислой среде [7]. Дозревание и хранение семян подсолнечника проводили в эксикаторах с регулируемой относительной влажностью воздуха.

Результаты исследований

Однородные партии свежеубранных семян подсолнечника с кислотным числом липидов 2,0-2,4 мг КОН/г и начальной влажностью 8,9-17,6 % готовили к послеуборочному дозреванию путем снижения их влажности до 8 % вентилированием наружным воздухом на лабораторной установке. Затем проводили послеуборочное дозревание в течение 30 суток при равновесной влажности 8 %, после чего хранили в течение 150 суток при равновесной влажности 7 % .

Уровень гидролитических процессов в семенах после завершения их послеуборочного дозревания и хранения оценивали по активности липазы. Полученные данные представлены на рисунке.

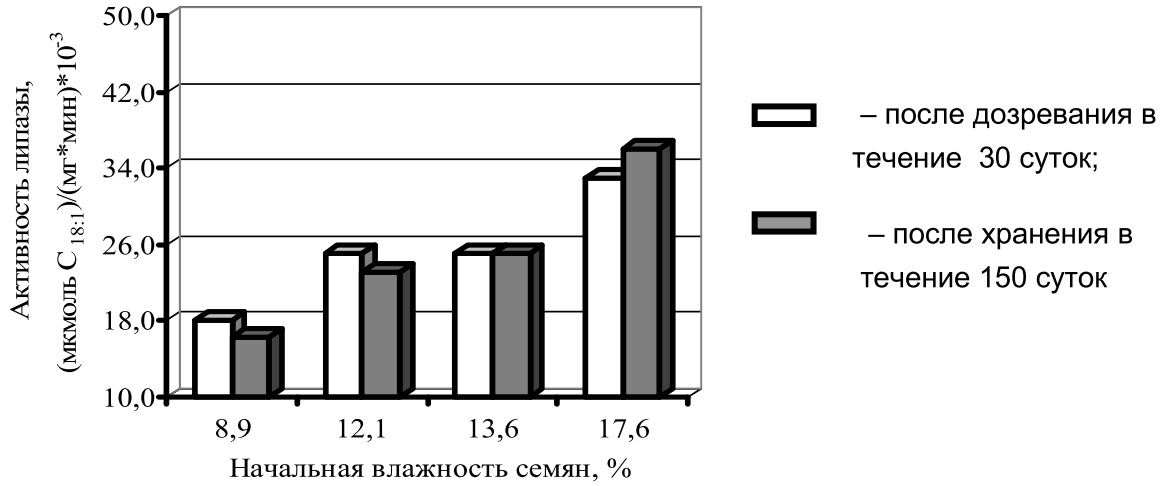


Рисунок – Влияние начальной влажности свежеубранных семян подсолнечника на активность липазы после дозревания и хранения

Из рисунка следует, что, несмотря на одинаковые условия дозревания и хранения, семена, имевшие начальную влажность 17,6 %, имеют самое высокое значение активности липазы как при завершении дозревания, так и после хранения в оптимальных условиях, а самое низкое – семена с начальной влажностью 8,9 %.

Данный эффект в семенах подсолнечника, по-видимому, имеет ту же природу, что и обнаруженное в семенах зерновых культур явление, названное биологическим гистерезисом [8], сущность которого заключается в том, что биологическая система зерна, выведенная из состояния равновесия увлажнением, не возвращается в исходное состояние после сушки, а проявляет более высокий уровень активности.

Очевидно, семена подсолнечника в стадии уборочной спелости при благоприятных погодных условиях имеют определенную влажность, в наших исследованиях в пределах 15 %, и влага в них является биологически связанной. Неблагоприятные погодные условия способствуют дополнительному увлажнению семян влагой, которая имеет более слабую связь с биологической системой семян и существенно увеличивает интенсивность гидролитических процессов.

Для изучения в семенах подсолнечника эффекта снижения кислотного числа при послеуборочном дозревании, определяли кислотное число липидов в момент уборки (исходное), после завершения в них послеуборочного дозревания (в течение 30 суток) и хранения (в течение 150 суток) в указанных оптимальных условиях – (конечное). Отношение исходного кислотного числа к конечному (относительное кислотное число) в зависимости от

Таблица – Влияние начальной влажности свежеубранных семян подсолнечника на относительное кислотное число липидов в семенах

Наименование показателя	Значение показателя					
	$\overline{X}_1 \pm \Delta$	$\overline{X}_2 \pm \Delta$	$\overline{X}_3 \pm \Delta$	$\overline{X}_4 \pm \Delta$	$\overline{X}_5 \pm \Delta$	$\overline{X}_6 \pm \Delta$
Начальная влажность семян, %	8,69 ± 0,53	11,51 ± 0,82	13,19 ± 1,79	15,23 ± 1,44	16,61 ± 1,71	17,39 ± 1,16
Относительное кислотное число липидов (после дозревания)	0,86 ± 0,05	0,91 ± 0,04	0,96 ± 0,04	1,01 ± 0,07	1,06 ± 0,09	1,10 ± 0,03
Относительное кислотное число липидов (после хранения)	0,89 ± 0,08	1,01 ± 0,08	1,07 ± 0,05	1,28 ± 0,15	1,34 ± 0,08	1,39 ± 0,06

Из данных таблицы следует, что максимальное снижение кислотного числа масла в семенах при послеуборочном дозревании и его минимальный рост при последующем хранении наблюдается при начальной влажности семян 8-9 %, снижение кислотного числа при послеуборочном дозревании семян, начальная влажность которых более 15 %, не отмечено.

Из обобщения сведений более ранних исследований [4] и полученных данных следует, что начальная влажность свежеубранных семян подсолнечника в пределах 15 % является граничной, выше которой интенсивность гидролитических процессов, существенно превышая уровень остаточных процессов синтеза триацилглицеролов, не позволяет в период послеуборочного дозревания уменьшить кислотное число липидов даже при условии снижения влажности семян до оптимальных значений. Поэтому при проведении исследований послеуборочного дозревания масличных семян в оптимальных условиях не всегда фиксировался эффект снижения кислотного числа липидов в этот период.

Выводы

Начальная влажность свежеубранных семян подсолнечника оказывает влияние на интенсивность гидролитических процессов при послеуборочном дозревании и хранении в одинаковых, оптимальных условиях, а именно, чем выше начальная влажность семян, тем выше интенсивность гидролитических процессов в них при послеуборочном дозревании и хранении. Снижение кислотного числа липидов при послеуборочном дозревании происходит в семенах с начальной влажностью до 15 %.

Свежеубранные семена подсолнечника современных сортов с кислотным числом липидов в семенах не более 2,5 мг КОН/г при послеуборочной обработке целесообразно разделять по начальной влажности на три фракции:

– первая фракция – с влажностью до 9 %, оптимальной для улучшения технологических свойств при послеуборочном дозревании;

– вторая фракция – с влажностью от 9 до 15 %, при которой возможно улучшение технологических свойств при послеуборочном дозревании в оптимальных условиях;

– третья фракция – с влажностью более 15 %, в которой такое улучшение не представляется возможным.

Для каждой фракции свежеубранных семян необходимо применять свои, наиболее рациональные технологические режимы послеуборочной обработки, позволяющие положительно влиять на биохимические процессы послеуборочного дозревания.

Работа выполнялась в рамках реализации Федеральной целевой программы «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009-2013 годы.

Библиографический список

1. Щербаков В.Г. Биохимия и товароведение масличного сырья. – М.: Агропромиздат, 2003. – 360 с.
2. Ксандопуло С.Ю. Теоретические и экспериментальные основы рациональной технологии послеуборочной обработки (послеуборочного дозревания) масличных семян и плодов кориандра: Автореф. дис. … д-ра техн. наук. – Краснодар, 1993. – 42 с.
3. Семенов В.С. Биохимическое обоснование технологии послеуборочной обработки семян подсолнечника: Автореф. дис. … канд. техн. наук. – Краснодар, 2000. – 23 с.
4. Мустафаев С.К. Влияние влажности свежеубранных семян подсолнечника на ядерно-магнитные релаксационные характеристики протонов воды // Известия вузов. Пищевая технология. – 2006. – № 2-3. – С. 97-98.
5. ГОСТ 10856-96 Семена масличные. Методы определения влажности.
6. ГОСТ 10858-88 Семена масличных культур. Промышленное сырье. Методы определения кислотного числа масла.
7. Григорьева В.Н., Миронова А.Н., Петрова А.Н. Изучение гидролитических ферментов масличных семян // Труды ВНИИЖ. – 1977. – Вып. 33. – С. 3-12.
8. Егоров Г.А. Управление технологическими свойствами зерна. – Воронеж: Воронежский государственный университет, 2000. – 348 с.

УДК 664. 121. 004. 4

ХРАНЕНИЕ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ СОВРЕМЕННЫХ ГИБРИДОВ: ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ НОВАЦИИ

Сапронов Н.М.*, Бердников А.С.

Государственное научное учреждение Российский научно-исследовательский институт сахарной промышленности Российской академии сельскохозяйственных наук, Россия, e-mail: rniisp@rambler.ru
**Лицо, с которым следует вести переписку*

Аннотация

Изучено влияние направления селекции гибридов сахарной свеклы на структуру углеводного комплекса и его изменение при хранении. Исследованы функциональные свойства консервантов нового поколения и их влияние на результаты хранения корнеплодов сахарной свеклы различного направления селекции. Разработаны и обоснованы технологические приемы подготовки и хранения сахарной свеклы современных гибридов: очистка, вентилирование и использование полифункциональных препаратов при хранении.

THE MODERN BEET HYBRIDS STORAGE: TECHNOLOGICAL INNOVATIONS

Sapronov N.M.*, Berdnikov A.S.

State Scientific Institution Russian Research Institute of Sugar Industry *at Russian Academy of Agricultural Production, Russia, e-mail: rniisp@rambler.ru*
**The person who is available to correspond*

Abstract

The influence of sugar beet hybrid selection direction to the structure of carbohydrate complex and it's change at storing has been studied. The functional properties of new generation conservants and their influence to results of storage of root crops of sugar beet of various directions of selection have been studied. The technological methods of preparing and storage of sugar beet of modern hybrids: cleanout, ventilation and use of polyfunctional preperats at storage have been studied.

Введение

Сахарная свекла в нашей стране является единственным отечественным сырьем для промышленного производства сахара. За последние 10 лет сельское хозяйство стабильно наращивает объемы ее производства, за 2006…2010 гг валовые сборы сахарной свеклы в среднем по стране составили 27,2 млн т, что на 8,6 млн т больше, чем за предыдущие 5 лет. При этом в период уборки ежедневное объемы свеклы, поступающей на свеклоприемные пункты, в 2…2,5 раза превышают суточную призводительность сахарных заводов, следовательно, около 60 % загатавливаемого сырья проходит стадию хранения от 10 до 60 суток.

Как и другим видам растениеводческой продукции, сахарной свекле в период хранения свойственны физиологические и микробиологические процессы, приводящие к потерям массы свеклы и целевого компонента – сахарозы. По этим причинам отрасль ежегодно теряет от 13 до 17 % заготавливаемой сахарной свеклы.

Объекты и методы исследований

В качестве объекта исследований использовали 15 современных гибридов сахарной свеклы отечественной и зарубежной селекции и 3 консерванта нового поколения, которые обладают более чем одним функциональным свойством.

Для определения компонентов углеводного комплекса (сахароза, редуцирующие вещества, раффиноза, растворимый и нерастворимый пектин, клетчатка, целлюлоза и

гемицеллюлоза) сахарной свеклы использовали общепринятые инструментальные методы. Степень обеззараживания поверхности корнеплодов сахарной свеклы от основных видов микроорганизмов (Botrytis cinerea, Phoma betae, Fusarium culmorum, Sklerotinia intermedia, Leuconostoc mesenteroides и др.) определяли при поверхностной обработке препаратами по 5-уровневой линейке концентраций методом посева смыва с поверхности обработанных корнеплодов; динамику интенсивности дыхания в заданные промежутки времени в диапазоне от 1 до 12 суток – методом Миллера; степень развития ростовых процессов – количественным методом.

Результаты исследований

Исследуемые современные гибриды сахарной свеклы отечественной и зарубежной селекции дифференцировали на 3 группы по направлению селекции: урожайного, сахаристого и урожайно-сахаристого направления.

Установлено, что у гибридов разного селекционного направления формирование углеводного комплекса происходило по разному.

Результаты исследований, представленые в таблице показывают, что самое высокое содержание сахарозы наблюдалось у гибридов сахаристого направления – от 16,5 до 18,5%, а самое низкое у урожайного – от 14,5 до 16,5 %, при этом соотношение сахарозы и сопутствующих ей компонентов углеводного комплекса как до хранения, так и после наиболее предпочтительным для переработки было у гибридов урожайного направления. Гибриды сахарной свеклы сахаристого направления, несмотря на более высокое содержание сахарозы, отличались худшим соотношением, как за счет формирования большого количества нерастворимых и растворимых углеводов, затрудняющих ее извлечение.

Таблица – Соотношение сахарозы и сопутствующих углеводов в структуре углеводного комплекса корнеплодов сахарной свеклы

Тип гибрида	Содержание сахарозы, %	Соотношение сахарозы и сопутствующих углеводов			Снижение содержания сахарозы, %
		до хранения	после 40 суток хранения	после 80 суток хранения	
Урожайный	14,5…16,5	79,5:20,5	77,0:23,0	74,1:25,9	5,4
Сахаристый	16,5…18,5	78,4:21,6	75,7:24,3	72,3:27,7	6,1
Урожайно-сахаристый	15,5…17,5	79,3:20,7	76,7:23,3	73,5:26,5	5,8

Общая направленность изменений углеводного комплекса при хранении сахарной свеклы разного селекционного направления характеризовалась снижением доли сахарозы и увеличением доли сопутствующих сахарозе компонентов. В группе гибридов урожайного направления снижение содержания сахарозы в процессе хранения оказалась наименьшим.

На основе этого предложены новые подходы к дифференцированному распределению свеклы по срокам хранения и очередности переработки в зависимости от ее селекционных особенностей: сахарная свекла сахаристого направления подлежит первоочередной переработке либо краткосрочному хранению до 10 сут., урожайно-сахаристого – средним срокам хранения – до 30 сут., а свеклу урожайного направления можно укладывать на длительное хранение.

Результаты опытов по изучению действия консервантов нового поколения выявили их высокую эффективность и полифункциональность свойств (рисунок). Эти свойства проявились в высоком обеззараживающем эффекте, снижении интенсивности дыхания и прорастания корнеплодов. Максимальную эффективность проявили препараты F 09 и Схолар. За счет указанных свойств консервантов происходит: снижение количества проросших корнеплодов на 30,0 % при использовании препарата F 09 и на 26,5 % – препарата Схолар; снижение интенсивности дыхания на 24 % и 17 % и достигается эффект обеззараживания по комплексу микроорганизмов 88,0 и 76,3 %, соответственно.

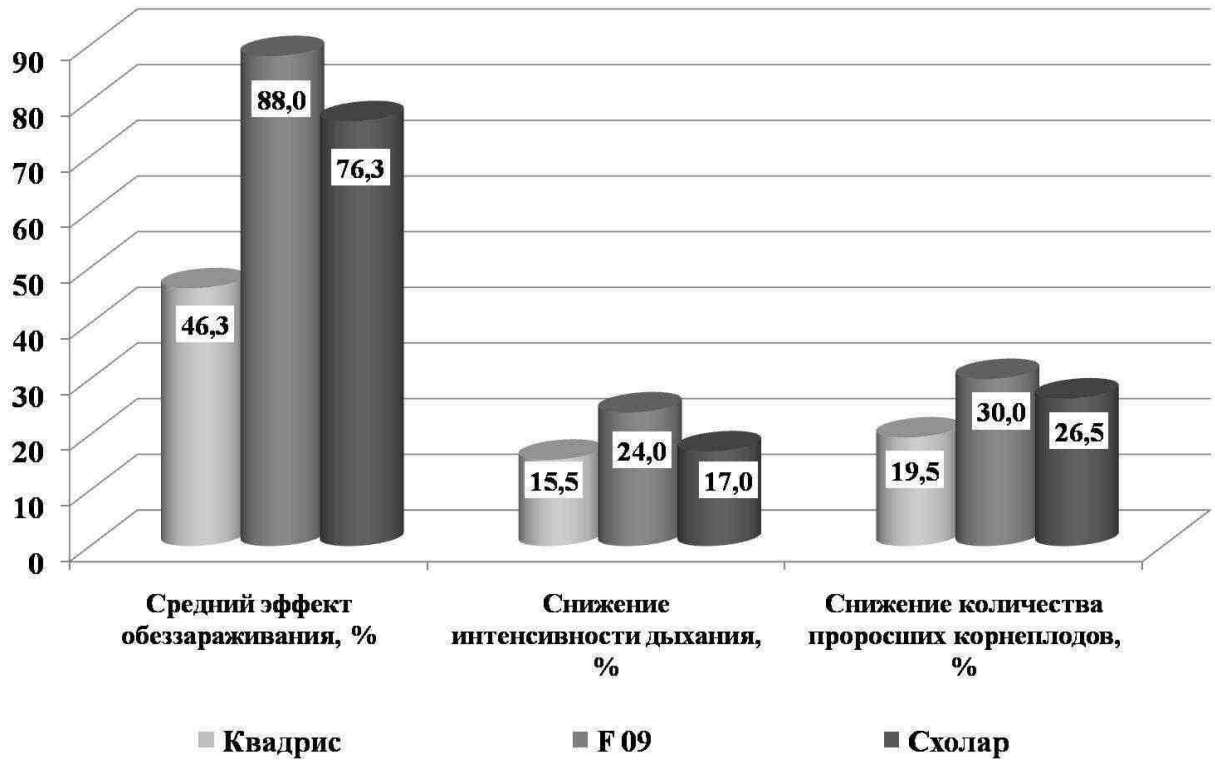


Рисунок – Функциональные свойства консервантов

Данные экспериментальных исследований функциональных свойств консервантов нового поколения послужили основой для разработки технологии хранения корнеплодов сахарной свеклы современных гибридов.

Ее сущность заключается в повышении степени предварительной очистки корнеплодов в процессе разгрузки перед укладкой в кагаты, объемной обработке их поверхностей консервантами в момент укладки в кагат, введении консерванта на стадии хранения в межкорневое пространство с использованием системы активного вентилирования. Повышение степени предварительной очистки корнеплодов от балластных примесей в виде земли, ботвы, сорной растительности осуществляется путем увеличения зазора между звездочками-землеотделителями с 9 мм до 20…25 мм за счет установки между ними резиновых прокладок толщиной 11…16 мм или расширительных колец на землеотделительном устройстве свеклоукладчика. Кроме этого, над фигурными дисками землеотделителя свеклоукладчика устанавливаются три дополнительных валка-щетки, которые вращаются навстречу движущемуся потоку корнеплодов.

Объемная обработка предварительно очищенных корнеплодов сахарной свеклы осуществляется путем их опрыскивания раствором консерванта в момент падения с укладочного конвейера свеклоукладчика в кагат с помощью опрыскивающего устройства,

монтируемого на свеклоукладочных машинах всех типов. Введение консерванта в межкорневое пространство с использованием системы активного вентилирования осуществляется путем подачи его водного раствора на лопасти вентилятора.

Последний прием обусловлен тем, срок действия препаратов, применяемых для обработки свеклы, составляет 14…25 суток, а длительность хранения сахарной свеклы может колебаться от 50 суток и более. Однократная обработка корнеплодов при укладке в кагат не обеспечивает поддержания эффекта действия препарата в течение всего срока хранения. В этих целях система активного вентилирования используется как инструмент повторной обработки кагатов консервантом для предотвращения их вторичного инфицирования. Такая комбинация увеличения кратности обработок обеспечивает улучшение результатов хранения за счет одновременного снижения температуры воздуха, его увлажнения водным раствором консерванта и действия самого консерванта.

Промышленные испытания технологии хранения сахарной свеклы с обработкой препаратами нового поколения проводили на ОАО “Сахарный комбинат “Льговский” в производственный сезон переработки сахарной свеклы 2008 г. Их результаты показали, что наименьшие потери массы свеклы и сахара наблюдались при обработке препаратом F 09 и составили 3,5 % и 0,8 %, соответственно; несколько ниже результаты показал препарат Квадрис – на 2,6 % и 0,4 %.

Применение предложенных технологических приемов очистки и обработки корнеплодов, в совокупности с полифункциональными свойствами препаратов (дезинфицирующими, снижающими интенсивности дыхания, прорастания и ферментативной активности) позволяет минимизировать потери массы свеклы и сахара при хранении и получить при объеме 100 тыс. т укладываемой на хранение свеклы расчетный экономический эффект от внедрения технологии 1,3 млн руб.

Выводы

В результате исследований влияния направления селекции сахарной свеклы на структуру компонентов углеводного комплекса корнеплодов установлено, что наиболее предпочтительное с точки зрения переработки соотношение сахарозы и сопутствующих ей углеводов как на момент уборки, так и после хранении отмечается у гибридов урожайного типа.

Иисптаны в лабораторных условиях 3 консерванта нового поколения, обладающие полифункциональностью свойств: эти свойства проявились в высоком обеззараживающем эффекте, снижении интенсивности дыхания и прорастания корнеплодов.

Разработаны технологические приемы подготовки и хранения сахарной свеклы современных гибридов: очистка на модернизированном землеотделительном устройстве, объемная обработка и вентилирование с использованием полифункциональных консервантов, которые позволяют сократить потери массы свеклы и сахара при хранении.

УДК 664.1

ФОРМИРОВАНИЕ ОСОБЫХ ТРЕБОВАНИЙ К САХАРУ-ПЕСКУ ДЛЯ ДЛИТЕЛЬНОГО ХРАНЕНИЯ

Сидоренко Ю.И.[1]*, Сафонова О.Г.[1], Емец В.А.[2]

[1]ФГУ НИИПХ Росрезерва, Россия, e-mail: sidorenko@mguph.ru
[2]ГОУ ВПО «МГУПП», Россия
**Лицо, с которым следует вести переписку*

Аннотация

Проведены исследования по оценке способности различных образцов сахара-песка (выработанных согласно ГОСТ 21-94) к длительному хранению по их дисперсному составу и гигроскопичности. Разработана методика такой оценки. В качестве ключевых характеристик предложено использовать приведенный показатель монодисперсности сахара (ППМД) и коэффициент гигроскопичности сахара.

THE FORMULATION OF SPECIAL REQUIREMENTS TO SUGAR FOR LONG STORAGE

Sidorenko Y.I.[1]*, Safronova O.G.[1], Emets V.A.[2]

[1]FSI Rosreserve Research Institute, Russia, e-mail: sidorenko@mguph.ru
[2]SEI HPE «MSUFI», Russia
**The person who is available to correspond*

Abstract

The researches for estimation of sugar (produced according to GOST 21-94) shelf life, taking into consideration the disperse content and hygroscopicity have been fulfilled. The procedure has been designed. The instanced parameter of sugar monodispersity and coefficient of sugar hygroscopicity have been suggested as key parameters.

Введение

Сахар-песок в процессе длительного хранения претерпевает различные изменения. Основные изменения связаны с присутствием влаги на поверхности кристаллов. Наличие влаги на поверхности кристаллов в количествах, превышающих равновесное для влажности среды хранения, делает возможными прохождение реакций гидролиза сахарозы и меланоидинообразования, продукты которых обладают повышенной по отношению к кристаллам сахара гигроскопичностью.

Повышенная гигроскопичность несахаров, содержащихся в пленке, окружающей кристаллы сахара, в сою очередь приводит к повышению вероятности дальнейшего растворения кристалла при создании благоприятных для этого условий. Благоприятными условия становятся при прохождении хранящегося сахара через «точку росы», когда фактическая влажность среды хранения превышает равновесную и избыточная влага конденсируется на более холодных поверхностях раздела фаз. Сахароза, обладая хорошей теплопроводностью, быстро охлаждается при смене температуры в помещении хранения и представляет собой благоприятную для конденсации пересыщенной влаги поверхность.

Таким образом, наличие примесей на поверхности кристаллов является причиной «автокаталитической» реакции увлажнения сахара-песка, что при неблагоприятных условиях хранения может привести к значительным потерям сахара. При инициации процессов избыточного увлажнения параллельно начинают проходить микробиологические процессы. Продукты жизнедеятельности микробиоты усиливают тенденции к росту гигроскопичности, что ускоряет темпы потери качества сахаром-песком.

Наличие «первоначальных примесей» на кристаллах связано с химическим составом и количеством пленки, остающейся на поверхности кристаллов в процессе центрифугирования утфелей. Состав и количество пленки. В свою очередь зависят от чистоты утфеля и дисперсного состава сахара.

Очевидно, сахар должен обладать свойствами, обеспечивающими высокие дренажные свойства слоя при центрифугировании. Дренажность фильтрующего слоя зависит от степени монодисперсности его частиц.

Объекты и методы исследований

В связи с этим было предложено оценивать способность сахара-песка к длительному хранению по его дисперсному составу и гигроскопичности.

С этой целью были отобраны 4 образца сахара-песка различных производителей. Все образцы были выработаны согласно ГОСТ 21-94.

Органолептическую оценку сахара-песка проводили в соответствии с ГОСТ 12569-99 "Сахар. Правила приемки и методы отбора проб".

Результаты исследований

Данные по органолептической оценке исследуемых образцов представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты органолептических исследований

Наименование показателя	Сенсорные показатели качества сахара-песка				
	Характеристика по ГОСТ 12576	Образец № 1	Образец № 2	Образец № 3	Образец № 4
Вкус и запах	Сладкий, без посторонних привкуса и запаха, как в сухом сахаре, так и в его водном растворе	Соответствует	Соответствует	Соответствует	Соответствует
Сыпучесть	Сыпучий	Соответствует	Соответствует	Соответствует	Соответствует
Цвет	Белый	Имеет желтоватый оттенок	Имеет желтоватый оттенок	Соответствует	Соответствует
Чистота раствора	Раствор сахара должен быть прозрачным или слабо опалесцируищим, без нерастворимого осадка или других посторонних примесей	Соответствует	Соответствует	Соответствует	Соответствует

На основании проведенного исследования органолептических показателей было выявлено, что полностью соответствует ГОСТ только образец № 4 и № 3. Образцы № 2 и № 1 не соответствуют по параметру: цвет, так как имеют не белый, а ярко выраженный желтоватый оттенок.

Для оценки гигроскопичности различных фракций сахар-песок был рассеян на отдельные фракции.

Микрокопирование различных фракций (рисунок 1 и 2) показало наличие дефектов в образцах.

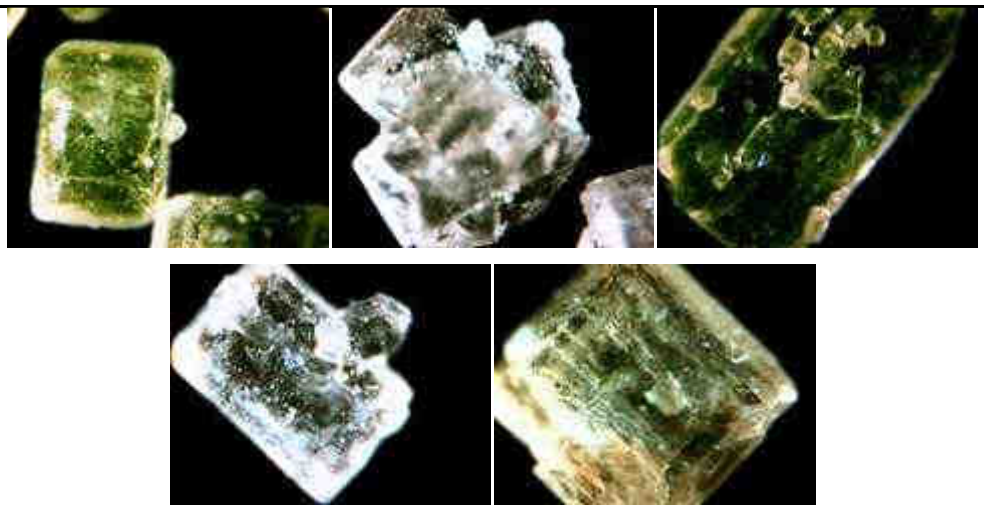
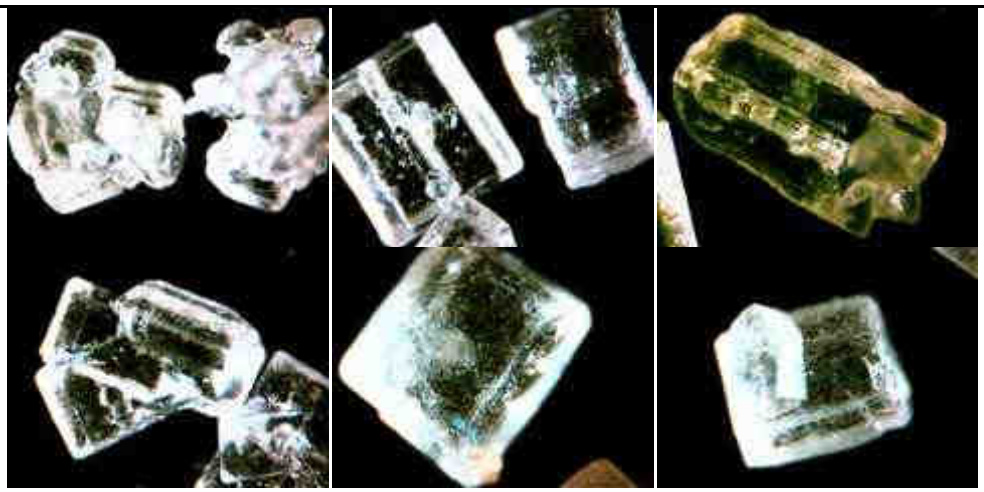
Более 2,0мм	
1,4… 2,0мм	
1,0… 1,4мм	
0,8… 1,0мм	

Рисунок 1 – Фотографии фракций сахара-песка и сахара-сырца (крупные фракции)

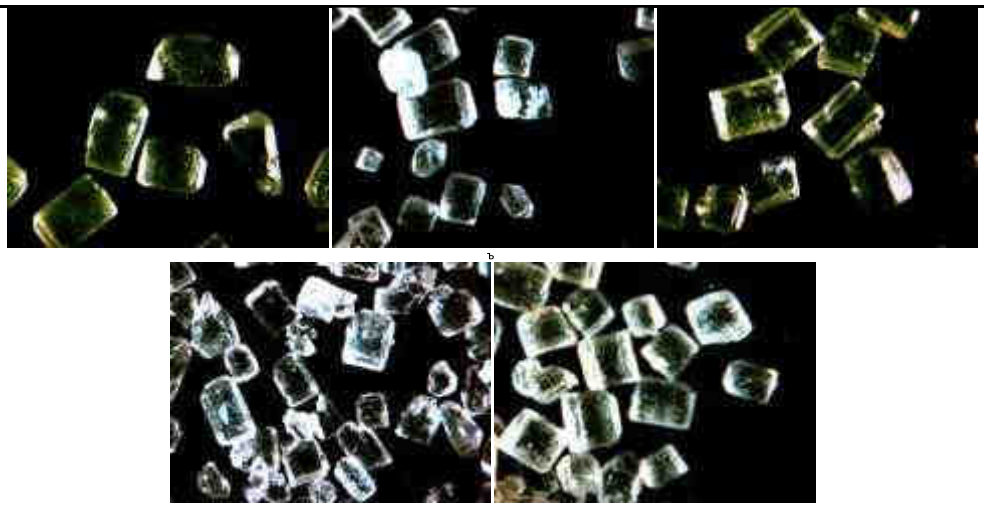
0,4… 0,8мм	
0,2… 0,4мм	
Менее 0,2мм	

Рисунок 2– Фотографии фракций сахара-песка и сахара-сырца (мелкие фракции)

Из рисунков 1 и 2 видно, что все фракции различаются не только по размеру, но по структуре кристаллов. Фракция от 1,0 мм и более – самые крупные по размеру кристаллов. Эту фракцию представляют кристаллы как правильной геометрической формы, так и виде друз.

Фракции от 0,4 до 1,0 мм – самая массовая и содержит незначительное число кристаллов с правильной геометрической формой и гладкой поверхностью. У выше перечисленных фракций присутствуют такие дефекты кристаллов как неправильная форма, инородные включения, окклюзия.

Фракции от 0,4 мм и менее представляют собой сахарную пыль. Это расколотые кристаллы и нативные мелкие кристаллы различной формы.

Содержание фракции X (в %) вычисляли по формуле:

$$X = m_1*100/m,$$

где m – масса пробы, г; m_1 – масса фракции, г.

По результатам рассева были построены дифференциальные кривые распределения кристаллов сахара-песка по размерам, которые приведены на рисунке 3.

Как видно из рисунка 3 максимумы распределения частиц отличаются для различных марок сахара. Для образцов № 2 и № 4 максимум распределения расположен в диапазоне 0-0,5 мм. Исходя из характера кривой, можно предположить, что он будет соответствовать 0,4 мм. Для образцов № 1, № 3 и сахара-сырца максимум распределения находится в промежутке между 0,5-1,0 мм и, вероятно, может соответствовать величине 0,75 мм.

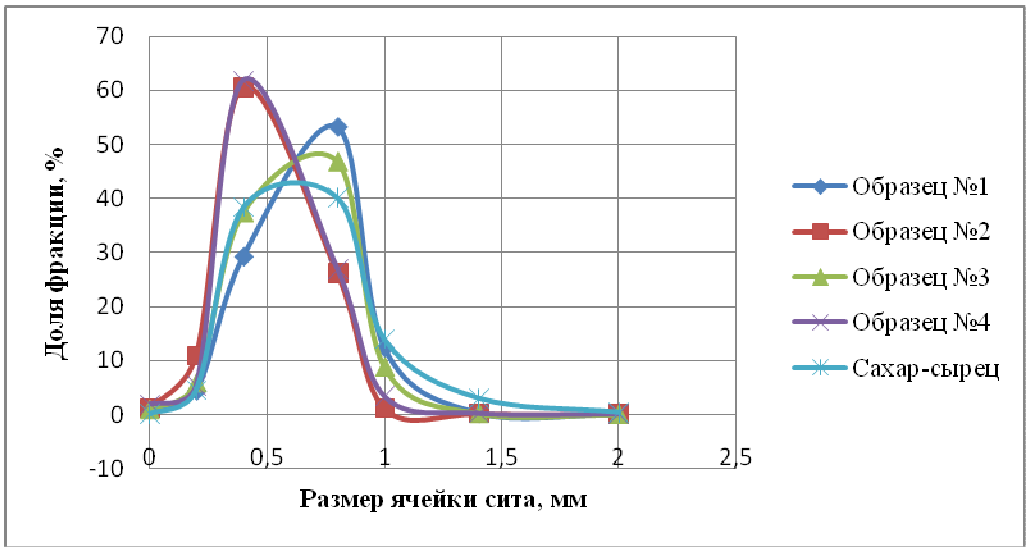


Рисунок 3 – Дифференциальные кривые распределения кристаллов различных образцов сахара-песка по размерам

Степень неоднородности предложено оценивать отношением высоты полосы кривой распределения (h, %) к ширине полосы на ее полувысоте ($L_{1/2}$, мм). Данный показатель предложено назвать приведенным показателем монодисперсности сахара (ППМД). Результаты расчетов приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Расчет коэффициента отношения высоты полосы кривой распределения к ширине полосы на ее полувысоте, характеризующий степень монодисперсности сахара-песка

Образец № 1		Образец № 2		Образец № 3		Образец № 4		Образец № 5 Сахар-сырец	
h	$L_{1/2}$	h	$L_{1/2}$	h	$L_{1/2}$	h	$L_{1/2}$	h	$L_{1/2}$
54	1,4	60	1	48	1,4	62	1,2	43	2
$h/L_{1/2} = 38,6$		$h/L_{1/2} = 60$		$h/L_{1/2} = 34,3$		$h/L_{1/2} = 51,7$		$h/L_{1/2} = 21,5$	

Степень монодисперсности пропорциональна величине ППМД. Как видно из таблицы 2, наибольшей монодисперсностью характеризуется образец № 2, а наибольшей полидисперсностью – образец № 5 – сахар-сырец.

Для оценки гигроскопичности полученные фракции сахара-песка хранили в модельных газовых средах со значениями влажности среды хранения 85 и 97 %.

На рисунке 4 в качестве примера приведены кинетические кривые сорбции влаги различными фракциями сахара-песка при влажности среды хранения 97 %.

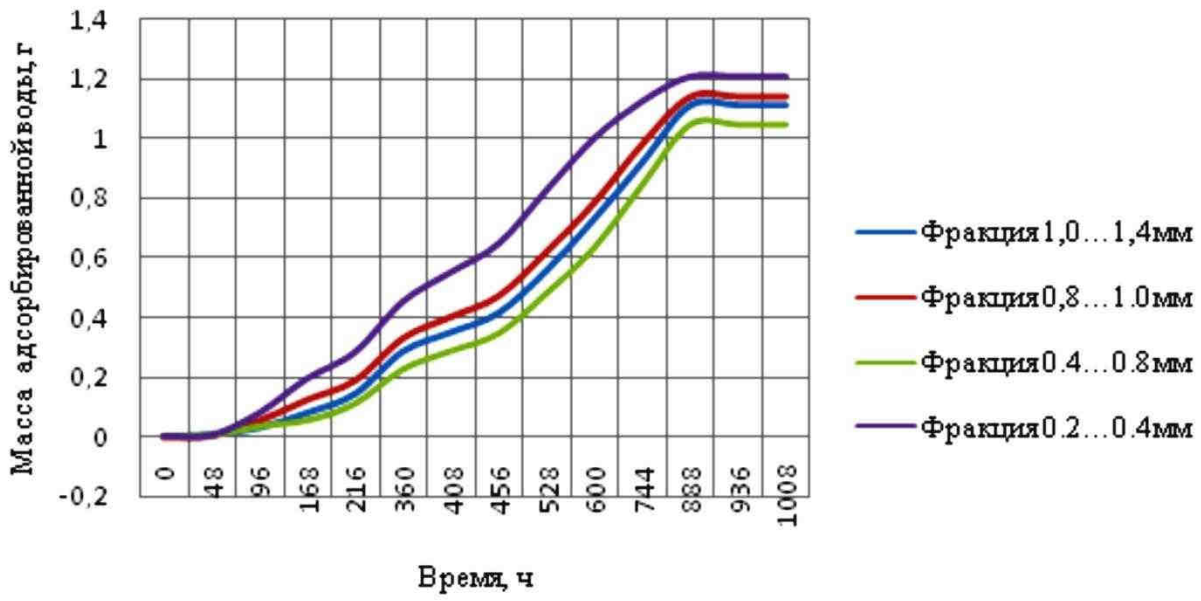


Рисунок 4 – Кинетика адсорбции влаги фракций сахара-песка при влажности среды 97%

По данным кинетических кривых были построены изотермы адсорбции влаги, которые приведены на рисунках 5 и 6.

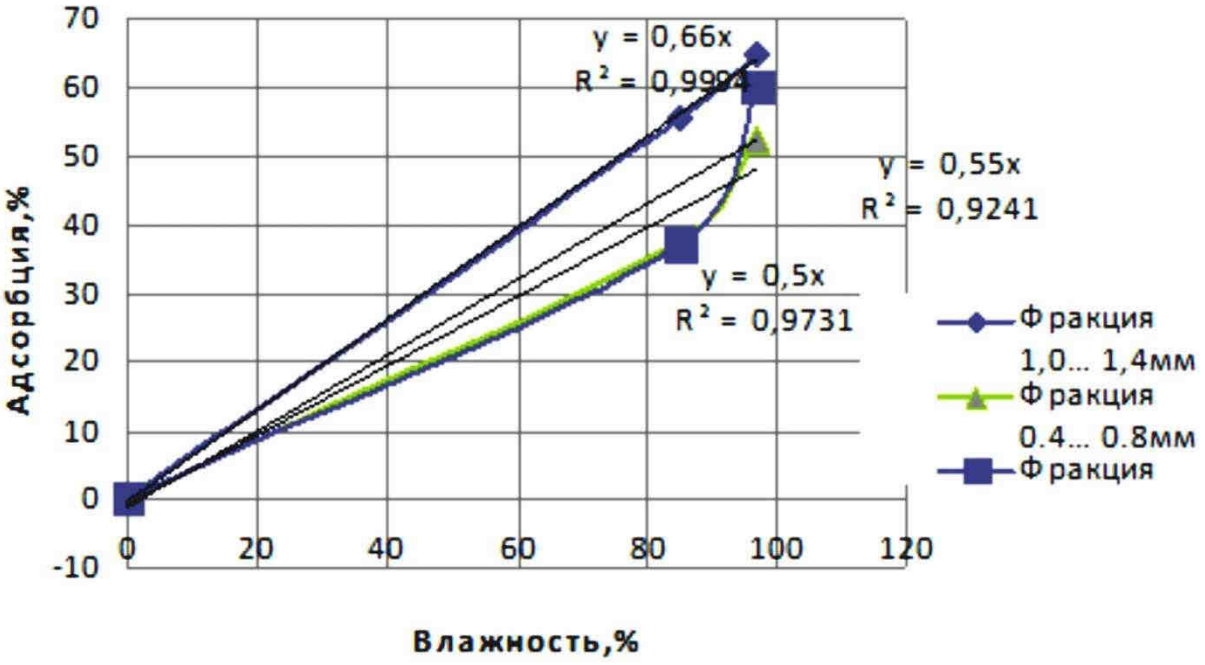


Рисунок 5 – Изотерма адсорбции влаги сахаром-песком

Как видно из рисунков 5 и 6, все изотермы апроксимируются линейными уравнениями. Уравнения изотерм описаны эмпирическими уравнениями, вид которых приведен в таблице 3.

Гигроскопичность фракции может быть охарактеризована величиной tg угла наклона начального участка изотермы адсорбции к оси абсцисс.

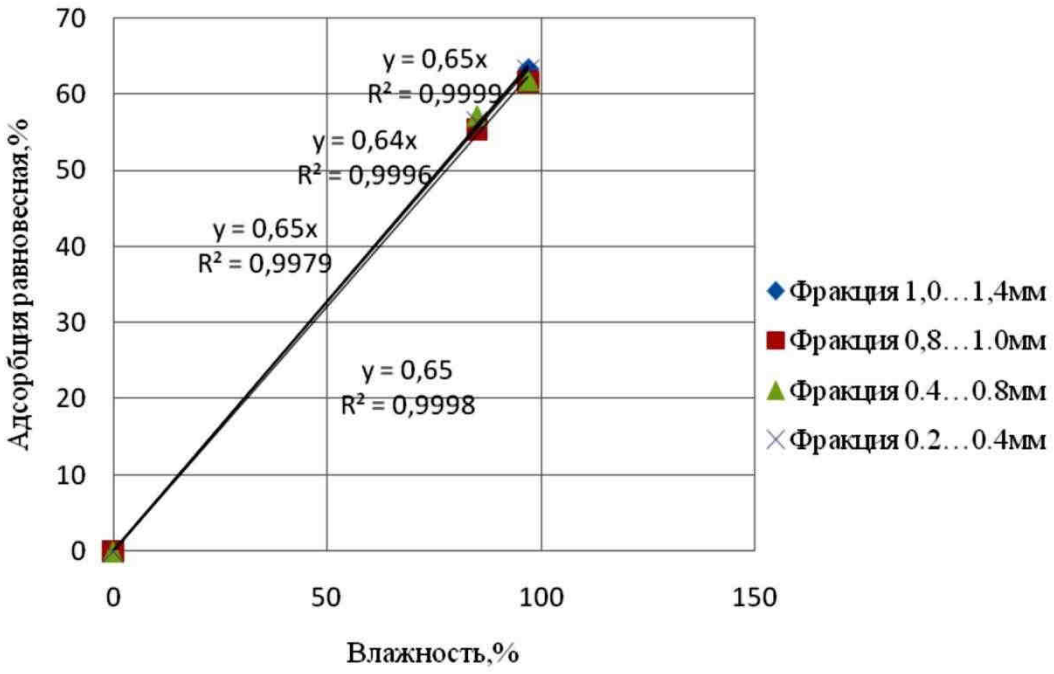


Рисунок 6 – Изотерма адсорбции влаги сахаром-сырцом

Если уравнение изотермы адсорбции описать линейным уравнение, для которого требуется не более 2 точек, то в качестве показателя гигроскопичности может быть использован коэффициент при аргументе. Этот показатель предложено называть коэффициентом гигроскопичности сахара.

Таблица 3 – Уравнения, описывающие изотермы адсорбции влаги сахаром-песком и тростниковым сахаром-сырцом

Размер фракции, мм	Приведенные уравнения изотерм адсорбции влаги фракций	
	Свекловичного сахара-песка	Тростникового сахара-сырца
1,0…1,4	Y = 0,66X	Y = 0,65X
0,8…1,0		Y = 0,64X
0,4…0,8	Y = 0,55X	Y = 0,65X
0,2…0,4	Y = 0,5X	Y = 0,65X

Выводы

Для исследованного образца сахара-песка наибольшей гигроскопичностью обладает фракция с размерами частиц 1,0-1,4 мм, а наименьшей – с размерами 0,2-0,4 мм. Фракции тростникового сахара-сырца обладают примерно одинаковой гигроскопичностью, которая соответствует гигроскопичности наиболее влагосодержащей фракции сахара-песка.

Таким образом, разработана методика оценки сахара-песка по его способности к длительному хранению. В качестве ключевых характеристик предложено использовать приведенный показатель монодисперсности сахара (ППМД) и коэффициент гигроскопичности сахара.

УДК 664.724(075.8)

АНАЛИЗ ПЕРСПЕКТИВ ПРИМЕНЕНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ХОЛОДА ДЛЯ ХРАНЕНИЯ ЗЕРНА В СТРАНАХ СНГ

Титлов А.С.*, Кудашев С.Н., Петушенко С.Н.

Одесская национальная академия пищевых технологий, Украина, e-mail: titlow@mail.ru
**Автор, с которым следует вести переписку*

Аннотация

Рассмотрены различные аспекты низкотемпературного хранения зерна на элеваторах и зерноскладах стран СНГ. Проведен сравнительный анализ различных типов холодильных машин, работающих на озонобезопасных хладагентах. Показано, что при наличии бросового низкопотенциального тепла экономически выгоднее применение теплоиспользующих холодильных машин.

ANALYSIS OF PROSPECTS OF APPLICATION OF ARTIFICIAL COLD FOR STORAGE OF GRAIN IN COUNTRIES OF THE CIS

Titlov A.S.*, Kudashev S.N., Petushenko S.N.

Odessa national academy of food technologies, Ukraina, e-mail: titlow@mail.ru
**The person who is available correspond*

Abstract

The different aspects of low temperature storage of grain are considered on elevators and storage of countries of the CIS. The comparative analysis of different types of refrigeration machines, workings on safe refrigerant is conducted. It is rotined that at presence of worthless low potential heat economic more advantageous application of heat-using of refrigeration machines.

Введение

Актуальность использования искусственного холода при хранении зерна определяется следующими факторами.

Во-первых, использование в последнее время высокопроизводительных зерноуборочных машин и специализированных транспортных средств значительно сократило время заготовок, но создало проблемы, связанные с хранением значительных объемов влажного зерна. Зачастую имеющейся сушильной техники недостаточно для обработки всего поступающего зерна в сжатые сроки [1].

Во-вторых, традиционные методы хранения связаны с потерями зерна на каждом из этапов. Вместе с тем, как показывает практика, использование искусственного холода, в конечном счете, на 25…30 % экономичнее тепловой обработки зерна – потери сухого вещества во время дыхания зерна при температуре 20 °С втрое больше, чем при 10 °С. Охлажденное зерно не подвержено самосогреванию, в нем не развиваются вредители, отсутствует необходимость его перемещения из одной емкости в другую.

В-третьих, традиционная в странах СНГ сушка, как правило, проводится смесью топочных газов и воздуха, что вызывает загрязнение канцерогенными веществами. Так, даже в муке высшего сорта, обнаруживается бензопирен, несмотря на то, что зерно на мукомольных предприятиях обрабатывают большим количеством воды (2 л воды на 1кг зерна) [2]. В то же время, охлажденное зерно остается экологически чистым и качественным.

В-четвертых, хлеб, крупа и мучные изделия являются основными продуктами питания населения стран СНГ.

Объекты и методы исследований

Идея использования искусственного холода не нова и уже давно применяется за рубежом в США, Германии, Японии, Австралии и других высокоразвитых странах.

Германия ежегодно охлаждает у себя и в других странах до 70 млн. тонн зерна. В частности, фирма "GRANIFRIGOR" выпускает передвижные (мобильные) холодильные установки параметрического ряда – с холодопроизводительностью: 9,46; 15,68; 32,70; 65,4; 107,00 кВт.

В проспекте фирмы приводятся данные о продолжительности хранения зерна в зависимости от исходной влажности и температуры хранения (табл. 1) [1].

Таблица 1 – Данные фирмы «GRANIFRIGOR»

Исходная влажность, %	Семенное зерно		Продовольственное зерно		Фуражное зерно	
	Температура хранения, °С	Продолжительность хранения	Температура хранения, °С	Продолжительность хранения	Температура хранения, °С	Продолжительность хранения
12…15	9..12	неогранич.	10…12	неогранич.	10…12	неогранич.
15…16,5	8…10	1…1,5 года	9…10	неогранич.	9…10	неогранич.
16,5…18	5…7	4…6 мес.	8…10	5…10 мес.	8…10	6…13 мес.
18…20	5	2…3 мес.	8…10	2…7 мес.	9…10	3…9 мес.
20…22	5	3…4 нед.	6…8	4…16 нед.	6…8	5…20 нед.

Установки фирмы «GRANIFRIGOR» осуществляют периодическое охлаждение силосов с зерном при помощи продуваемого через испаритель воздушного потока.

В середине 90-х годов в Украине на Тростянецком ХПП внедрена мобильная (на передвижной платформе) холодильная установка ТХУ-50-2-0 (холодопроизводительность 37000 ккал/ч) для охлаждения зерна в типовом складе емкостью 3200 тонн при помощи воздуха [1].

Целью настоящего исследования является оценка перспектив применения различных типов холодильных машин для низкотемпературного хранения зерна.

При анализе рассмотрены стационарные и мобильные системы охлаждения. Область применения стационарных холодильных машин – крупные элеваторы с длительным низкотемпературным хранением зерна, а мобильных – небольшие хранилища с кратковременным сроком хранения, в том числе и в местах заготовки. Исходя из величины требуемой холодопроизводительности (не менее 5 кВт), перспективы применения в мобильных системах охлаждения зерна имеют парокомпрессионные холодильные машины (ПКХМ) и газовые (воздушные) холодильные машины (ГХМ).

К преимуществам ГХМ относят отсутствие проблем с рабочим телом – воздух взрывопожаробезопасен и может подаваться непосредственно в охлаждаемое помещение. ГХМ просты в эксплуатации и их рабочие тела, как правило, не оказывают влияние на озоновый атмосферный слой.

К недостаткам ГХМ относят значительные массогабаритные характеристики и низкую энергетическую эффективность при работе на температурном уровне минус 30 ... минус 20 °С.

Так, например, при температуре минус 30 °С действительный холодильный коэффициент ПКХМ выше, чем ГХМ в 2,1-2,9 раза [3].

Проблемы использования ПКХМ в системах охлаждения зерна связаны с переходом на озонобезопасные рабочие тела – хладагенты.

В настоящее время предлагается целый спектр заменителей традиционного хладагента ПКХМ – R12 [4], в том числе и природными хладагентами, например, аммиаком [5].

Результаты исследований

Для определения перспектив использования традиционных и новых хладагентов в системах охлаждения в зерновых хозяйствах проведен термодинамический анализ циклов ПКХМ. Расчет цикла ПКХМ проведен для следующих условий. Температура кипения хладагентов принята с учетом оптимального уровня температур хранения зерна (5 °С и 10 °С [1]), движущего температурного напора между зерном и охлажденным воздухом (10 °С) и перепада температур в типовом воздухоохладителе (10 °С [6]), т.е. – минус 15 °С и минус 10 °С. Температура конденсации хладагентов (40 °С) принята с учетом эксплуатации ПКХМ при температуре окружающей среды 32 °С и перепада температур в типовом воздушном конденсаторе (8...10 °С [6]). Перепад температур в регенеративном теплообменнике (РТО) принят 20 °С. В схеме с R717 РТО отсутствует. Результаты расчета энергетических характеристик таких циклов ПКХМ приведены в табл. 2.

Таблица 2 – Энергетические характеристики циклов ПКХМ при различных температурах кипения

Номер хладагента	q_0	l	ε	η
R22	168 (170)	44 (38)	3,82 (4,47)	81,4 (85,0)
R134	152 (154)	41 (39)	3,71 (3,95)	79,1 (75,1)
R404A	115 (118)	39 (34)	2,94 (3,47)	62,9 (66,0)
R407	160 (162)	49 (43)	3,27 (3,77)	69,6 (71,6)
R410	167 (172)	55 (55)	3,04 (3,13)	64,7 (59,5)
R507	112 (116)	40 (39)	2,80 (2,94)	59,7 (56,5)
R717	1047 (1053)	278 (242)	3,77 (4,35)	80,3 (82,7)

Примечание:1 – в скобках указаны характеристики для температуры кипения хладагента – минус 10 °С; 2 – Обозначения: q_0 – удельная холодопроизводительность, кДж/кг; l – удельная работа сжатия, кДж/кг; ε – расчетный холодильный коэффициент цикла; η – степень термодинамического совершенства, %.

Анализ результатов, представленных в табл. 2 показывает, что наибольшие перспективы в мобильных системах охлаждения зерна имеет природный хладагент – аммиак, обладающий к тому же превосходными экологическими характеристиками.

Несмотря на то, что в настоящее время наибольшее распространение получили мобильные холодильные установки с парокомпрессионными холодильными агрегатами [1, 7], определенные перспективы в стационарных системах охлаждения имеют и теп-

лоиспользующие холодильные машины абсорбционного (АХМ) и пароэжекторного (ПЭХМ) типа [8]. В АХМ и ПЭХМ стремятся использовать тепло низкого потенциала, в частности, теплоту выхлопных газов двигателей внутреннего сгорания, бросового тепла газотурбинных установок и котельных агрегатов. Электроэнергия в АХМ и ПЭХМ затрачивается только на привод перекачивающих, циркуляционных и рассольных насосов и в системах автоматики. В АХМ доля электроэнергии в суммарном подводе энергии составляет от 0,5 % (бромисто-литиевые установки [9]) до 2,3 % (водоаммиачные [10]). В ПЭХМ эта величина составляет порядка 0,6 %. Рассольные бромисто-литиевые АХМ обеспечивают охлаждение объектов от 6 до 12 °С с величиной теплового коэффициента от 0,64 до 0,69 [9].

В настоящее время серийно выпускаются бромисто-литиевые АХМ холодопроизводительностью от 300 до 5000 кВт с источниками энергии в виде [9,11]: пара (избыточное давление от 0,05 до 0,07 МПа); горячей воды (температура от 85,0 до 90,5 °С); природного газа и топочного мазута. Тепловой коэффициент серийных ПЭХМ в диапазоне температур охлаждения от плюс 4 до плюс 8 °С составляет 0,06 и 0,13, соответственно, холодопроизводительность изменяется от 350 кВт до 1150 кВт [8].

Для сравнения с теплоиспользующими холодильными машинами возьмем современную крупную аммиачную ПКХМ с компрессором П220.

В связи с тем, что во всех случаях имеют место энергозатраты на прокачку рассола и охлаждающей воды, будем учитывать только затраты механической энергии для производства искусственного холода: в ПКХМ – на привод компрессора; в теплоиспользующих – на привод перекачивающих насосов.

Холодильный коэффициент ПКХМ при температуре охлаждения (кипения) плюс 5 °С и температуре окружающей среды (конденсации хладагента) 30 °С составляет 7,5, холодопроизводительность – 650 кВт [6].

Расчеты показывают что, в ПКХМ затраты электроэнергии на производство единицы искусственного холода, например, 1 кВт, составляет 0,13 кВт; в бромисто-литиевых АХМ – 0,008 кВт, водоаммиачных АХМ – 0,04 кВт; ПЭХМ – 0,1 кВт. Эти результаты расчетов говорят о том, что при наличии бросовых источников тепловой энергии эксплуатационные затраты теплоиспользующих холодильных машин значительно ниже, чем у ПКХМ.

Преимуществом ПЭХМ и АХМ с высокой холодопроизводительностью является и то, что они менее громоздки, чем соответствующие аналоги ПКХМ.

Следует также отметить, что в связи с ростом стоимости нового холодильного оборудования на базе ПКХМ на озонобезопасных хладагентах, применение дешевых экологически чистых теплоиспользующих аппаратов представляется перспективным уже в ближайшее время.

Большой интерес вызывают и ПЭХМ на озонобезопасном R134a. Эти установки обеспечивают возможность использования низкопотенциального тепла на уровне температур плюс 70 °С, конструкции их более компактны, а давление в системе поддерживается выше атмосферного, что исключает подсос воздуха в испаритель.

Выводы

1. Наибольшие перспективы в мобильных системах охлаждения зерна имеет природный хладагент – аммиак, обладающий к тому же превосходными экологическими характеристиками.

2. С учетом приведенных результатов сравнительного анализа, а также известных преимуществ теплоиспользующих холодильных машин в части экологической безопасности, можно рекомендовать их в качестве стационарных холодильных установок на элеваторах и зерноскладах стран СНГ.

Библиографический список

1. Станкевич Г.Н., Петруня Б.Н., Бичинюк И.И. и др. Консервация зерновой массы с использованием искусственно охлажденного воздуха // Наукові праці Одеської державної академії харчових технологій. – Одеса. – 2001. – Вып. 21. – С. 39-41.
2. Дмитрук Е.А., Петруня Б.Н. Использование искусственного холода при хранении зерна // Хранение и переработка зерна. – 2000. – № 10. – С. 27-28.
3. Богданов С.Н., Бурцев С.И., Иванов О.П. и др. Холодильная техника. Кондиционирование воздуха. Свойства веществ: Справ. / Под ред. С.Н. Богданова. – 4-е изд., перераб. и доп. – СПб.: СПбГАХПТ, 1999. – 320 с.
4. Железный В.П., Жидков В.В. Эколого-энергетические аспекты внедрения альтернативных хладагентов в холодильной технике. – Донецк: Донбас, 1996. – 144 с.
5. Железный В.П., Железный П.В., Лысенко О.В. и др. Эколого- термоэкономический анализ перспектив применения аммиака в холодильном оборудовании // Холодильная техника. – 2000. – № 3. – С. 12-16.
6. Чумак И.Г., Никульшина Д.Г. Холодильные установки. Проектирование. – К.: Выща шк., 1988. – 280 с.
7. Петруня Б.Н., Титлов А.С., Кудашев С.Н. Перспективы использования холодильных систем для хранения зерна // Хранение и переработка зерна. – 2002. – № 12(42). – С. 33-34.
8. Загоруйко В.А., Голиков А.А. Судовая холодильная техника / Под общ. ред. В.А. Загоруйко. – К.: Наукова думка, 2000. – 607 с.
9. Богданов А.И. Абсорбционные бромисто-литиевые холодильные машины «ОКБ Теплосибмаш» // Холодильная техника. – 2002. – № 10. – С. 16.
10. Бадылькес И.С., Данилов Р.Л. Абсорбционные холодильные машины. – М.: Пищевая промышленность, 1996. – 356 с.
11. Абсорбционные холодильные машины компании Dunham-Bush International // Холодильная техника. – 2000. – № 11. – С. 23-25.

УДК 663.97.004.3/.4

ТЕХНОЛОГИЯ ХРАНЕНИЯ ТАБАЧНОГО СЫРЬЯ В УСЛОВИЯХ ТАБАЧНЫХ ФАБРИК

Шураева Г.П.*, Миргородская А.Г., Бедрицкая О.К.

Государственное научное учреждение Всероссийский научно-исследовательский институт табака, махорки и табачных изделий Российской академии сельскохозяйственных наук, Россия,
e-mail: vniitti1@mail.kuban.ru
**Лицо, с которым следует вести переписку*

Аннотация

Потери табачного сырья от вредителей запасов и плесневения при хранении составляют 3-5 %. Разработанная экологичная технология хранения табачного сырья включает строгое соблюдение условий хранения, регулярное проведение профилактических мероприятий, применение физического, биологического и химического методов, способствует снижению потерь сырья, сохранению и гарантированному получению высококачественной табачной продукции с минимальным экологическим риском.

TECHNOLOGY OF TOBACCO STORAGE AT TOBACCO FACTORIES

Shuraeva G.P.*, Mirgorodskaya A.G., Bedrickaya O.K.

GNU All Russian research institute of tobacco, makhorka and tobacco products, Russia,
E-mail: vniitti1@mail.kuban.ru
**The person who is available to correspond*

Abstract

Tobacco losses during storage because of insect and mould damages are about 3-5 %. Developed ecological technology includes strict maintenance of storage conditions, regular preventive actions, utilizing physical, biological and chemical methods. As the result this technology leads to decreasing the tobacco losses, preserving the tobacco and manufacturing the tobacco products with minimal ecologic risks.

Введение

Хранение табачного сырья – важное звено в послеуборочной обработке табака. В этот период в табачных листьях продолжается изменение химического состава, повышается качество табака: исчезают остатки зелени, улучшается ароматичность, горючесть, повышается эластичность и прочность листовой ткани, уменьшается горечь во вкусе [1]. Для этого в складах поддерживают температуру воздуха 17-20 ^{o}C и относительную влажность 65-70 %, регулярно контролируют влажность и температуру внутри кип, ежемесячно перемещают кипы из нижней части штабеля в верхние ряды и наоборот. При несоблюдении этих условий происходит естественная убыль массы, а также повреждение табачного сырья вредителями и плесневыми грибами, в результате чего ухудшаются курительные и технологические свойства, и сырье становится непригодным для изготовления курительных изделий. Это указывает на необходимость строгого соблюдения правил хранения и проведения защитных мероприятий от вредоносных объектов.

В настоящее время особое внимание уделяется не только выращиванию высококачественной экологически безопасной продукции, но и разработке экологичных технологий хранения сельскохозяйственной продукции. Это актуально и для пищевкусовых продуктов, каким является табачное сырье, и важно, чтобы потребитель получал табачные изделия высокого качества и пониженной токсичности. Поэтому подбор пестицидов для защиты табачного сырья проводится с учетом жестких требований по уровню безопасности для человека.

Объекты и методы исследований

Объектами исследований являлись: табачное сырье, складские вредители, плесневые грибы, фунгицидные и инсектицидные препараты. При проведении экспериментов использовали современные общепринятые методики определения органолептических показателей табака и методы защиты растений от вредных организмов, технологические инструкции и методические указания, разработанные институтом [2, 3, 4].

Результаты исследований

В результате многолетних исследований разработана система защиты табачного сырья от вредных организмов в период хранения, обеспечивающая исключение или сведение до минимума повреждение вредителями и поражение плесневыми грибами с сохранением исходного качества.

Целесообразность применения тех или иных защитных мероприятий принимается на основании экономического порога вредоносности (ЭПВ). В ходе проведенных исследований определен экономический порог вредоносности складских вредителей: более 2 экземпляров вредных насекомых на 1 феромонную ловушку за 7 суток – для склада готовой продукции, более 4 экземпляров на 1 ловушку за 7 суток – для производственных помещений и более 30 экземпляров на 1 ловушку за 7 суток – для склада табачного сырья.

При численности вредителей ниже ЭПВ для защиты табачного сырья достаточно строгого соблюдения профилактических мероприятий и применения физического и биологического методов подавления вредных объектов. Термическая обработка табачного сырья при температуре 50 °С в течение 12 часов и дезинсекция незагруженных складских помещений биопрепаратом битоксибациллин (6 мл/м^2) снижают численности вредителей на 70-80 % [5].

При численности на уровне и выше ЭПВ защита должна базироваться на применении высокотоксичных химических препаратов. Обработка незагруженных складских и производственных помещений препаратом аквапай (6 мг/м^3, экспозиция 3 суток) и фумигация табачного сырья фоскомом (6 г/м^3, экспозиция 5 суток) обеспечивают гибель вредных насекомых на 73-98 % [5].

Основное внимание для сохранения сырья от плесеней должно быть направлено на соблюдение профилактических мероприятий и проведение дезинфекции помещений. Обработка складских помещений экологически малоопасным препаратом биопаг из класса полигуанидинов предлагается как перспективный элемент системы защиты табачного сырья от плесневения. В 1 %-ной концентрации при расходе 0,2 л/м^2 препарат обеспечивал биологическую эффективность в отношении плесневых грибов в пределах 84–90 % и длительную защиту от плесневения [5].

Для предотвращения негативного воздействия различных ксенобиотиков (и в первую очередь пестицидов) на организм человека необходим жесткий контроль над уровнем их содержания в продукции. В связи с этим проведена оценка степени экологической опасности, как отдельных пестицидов, так и всей предлагаемой системы с учетом кратности применения препаратов.

Анализ остаточных количеств фоскома и аквапая показал, что они являются малостойкими соединениями, быстро разрушающимися в воздухе рабочей зоны и табачном сырье и не оказывающими отрицательного последействия на табачную продукцию.

Для сравнительной оценки опасности пестицидов для позвоночных использовали интегральный показатель «токсическая нагрузка», одновременно учитывающий и степень токсичности пестицида, и количество вносимого токсического материала [6]. Расчет количества полулетальных доз ($ЛД_{50}$) действующих веществ испытуемых препаратов показал, что фумигант фоском является опасным ($ЛД_{50}$/га – 6069), аквапай –

малоопасным ($ЛД_{50}$/га – 0,13) препаратами. При этом уровень «токсической нагрузки» системы защиты в целом по суммарному количеству полулетальных доз на единицу площади (20 $м^3$) снижается на 7 тыс. полулетальных доз в сравнении с существовавшей ранее системой с применением газа метаброма [7]. Несмотря на то, что для фумигации табачного сырья рекомендуется токсичный фоском, он имеет низкую норму расхода, не накапливается в табачном сырье и представляет меньшую опасность в сравнении с препаратом, токсичность которого ниже, а рекомендованные нормы расхода выше. Такой подход в сравнительной оценке безопасности, включенных в систему пестицидов, обеспечивает большую объективность и дает необходимую дополнительную информацию.

Выводы

На табачных предприятиях, не оснащенных специализированными складами, несмотря на строгое соблюдение правил хранения, имеет место порча табачного сырья в результате плесневения и повреждения вредителями. Разработанная экологичная технология защиты табачного сырья от вредных организмов при хранении на основе порогов их вредоносности обеспечивает снижение потерь табачного сырья до 70 %, уменьшение токсической нагрузки в 1,5 раза и способствует гарантированному получению высококачественной табачной продукции с минимальным экологическим риском.

Библиографический список

1. Мохначев И.Г., Пашков В.С., Шаповалов Е.Н. Технология фабричной переработки табака. – М.: Колос, 1994. – 270 с.
2. Технологическая инструкция «Хранение табачного сырья на складах табачных фабрик». – ТИ 18-9-5-90. – М., 1990.
3. 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.
4. Филипчук О.Д., Шураева Г.П. Методические указания по проведению исследований с возбудителями плесневения табачного сырья. – Краснодар: ГНУ ВНИИТТИ, 2010. – 18 с. – Деп. во ВНИИЭСХ РАСХН, № 17 ВС – 2010.
5. Филипчук О.Д., Шураева Г.П. Научные основы создания фитосанитарной защиты табака и табачного сырья от вредных организмов, обеспечивающей получение высококачественной табачной продукции с минимальным экологическим риском при возделывании табака по аграрно-пищевой технологии // Научные основы создания сквозных аграрно-пищевых технологий производства табачной продукции высокого качества и повышенной безопасности. – Краснодар. – 2010. – С. 316-372.
6. Буров В.Н., Тютерев С.Л., Сухорученко Г.И. и др. Методы оценки экологической безопасности пестицидов при использовании их в интегрированной защите растений. Методические указания. – СПб: РАСХН, ВИЗР, 1995. – 14 с.
7. 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.

УДК 664.8.031

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ ОБРАБОТКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО СЫРЬЯ ПЕРЕД ЗАКЛАДКОЙ ЕГО НА ХРАНЕНИЕ

Яковлева Л.А.*, Великанова Е.В.

Государственное научное учреждение Краснодарский научно-исследовательский институт хранения и переработки сельскохозяйственной продукции Российской академии сельскохозяйственных наук, Россия, e-mail: kisp@kubannet.ru
**Автор, с которым следует вести переписку*

Аннотация
В статье представлены результаты исследования по хранению корнеплодов моркови с предварительной электромагнитной обработкой с различными несущей и модулирующей частотами (от 18 до 40 Гц), временем обработки (от 10 до 50 минут) и величиной магнитной индукции В. Установлены оптимальные режимы электромагнитной обработки, позволяющие увеличить выход качественной товарной продукции к конце хранения на 12,5 %.

THE PROSPECTS OF AGRICULTURAL RAW MATERIAL PRELIMINARY TREATMENT BEFORE STORAGE

Yakovleva L.A.*, Velikanova E.V.

State Scientific Institution Krasnodar's Research Institute of Agricultural Production Storage and Processing at Russian Academy of Agricultural Production, Russia, e-mail: kisp@kubannet.ru
**The person who is available to correspond*

Abstract
The results of carrot root crops storing researches with preliminary electro-magnetic treatment with various caring and modulating frequencies (from 18 up to 40 Hz), exposition period (from 10 up to 50 minutes) and magnitude has been represented. The optimal parameters of electro-magnetic field, which makes possible to increase the output of products at the end of storage up to 12,5 % has been determined.

Одной из основных проблем сельхозпроизводителей и переработчиков сельскохозяйственного сырья является обеспечение его сохранности в течение максимально возможного времени при малых изменениях исходного биохимического состава. Кроме совершенствования непосредственно способов и режимов хранения перспективным также является применение предварительной обработки сырья, позволяющей увеличить сроки хранения за счет минимизации потерь от микробиальной порчи. К таким способам относится обработка сырья электромагнитными полями низкой частоты. Предварительные исследования подтвердили его целевой потенциал.

Физические методы защиты основывались на воздействии электромагнитных полей (ЭМП) низких частот (НЧ) на биологические объекты.

Известно, что ЭМП может изменить скорости химических реакций, следовательно, оно способно влиять на биологические объекты, так как химические реакции определяют рост клеток, преобразование энергии в форму пригодную для разных биологических процессов [1-7]. Поэтому нами проведены исследования по воздействию ЭМП НЧ в диапазоне 18-40 Гц на сохранность корнеплодов моркови по предотвращению поражения их грибными и бактериальными болезнями в процессе длительного хранения.

Объектом исследований являлись корнеплоды моркови голландского сорта Кардоба. Морковь хранили в сезон 2009-2010 гг. при температуре 0-2 °С и ОВВ 90-95 %. Овощи, перед закладкой на хранение, подвергали воздействию МП с различными не-

сущей и модулирующей частотами (от 18 до 40 Гц), временем обработки (от 10 до 50 минут) и величиной магнитной индукции В (опытные образцы). Морковь, не обработанная МП – контрольные образцы.

Аналитические и экспериментальные исследования основывались на современных представлениях о физиологическом состоянии овощей, теории массообмена и теплофизических характеристик, технологий производства и хранения.

Полученные данные по показателям товарного качества моркови (естественная убыль массы, процент пораженных болезнями и проросших корнеплодов, выход товарной продукции после хранения) представлены в таблице и на рисунках 1 и 2.

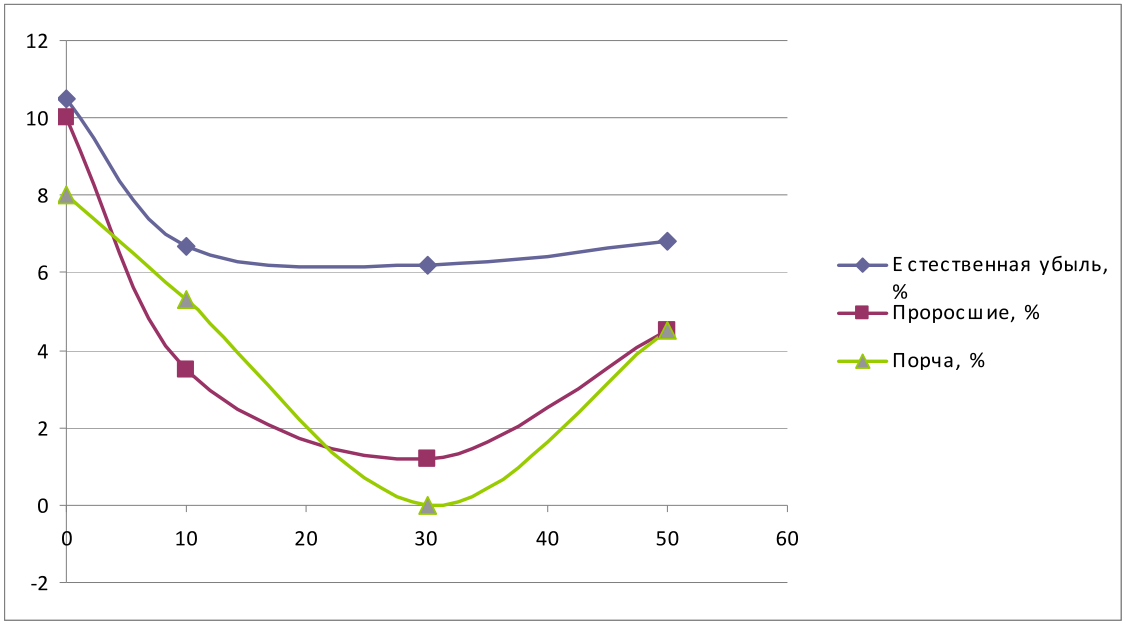


Рисунок 1 – Показатели товарного качества моркови после семи месяцев хранения в зависимости от времени обработки однородным ЭМП

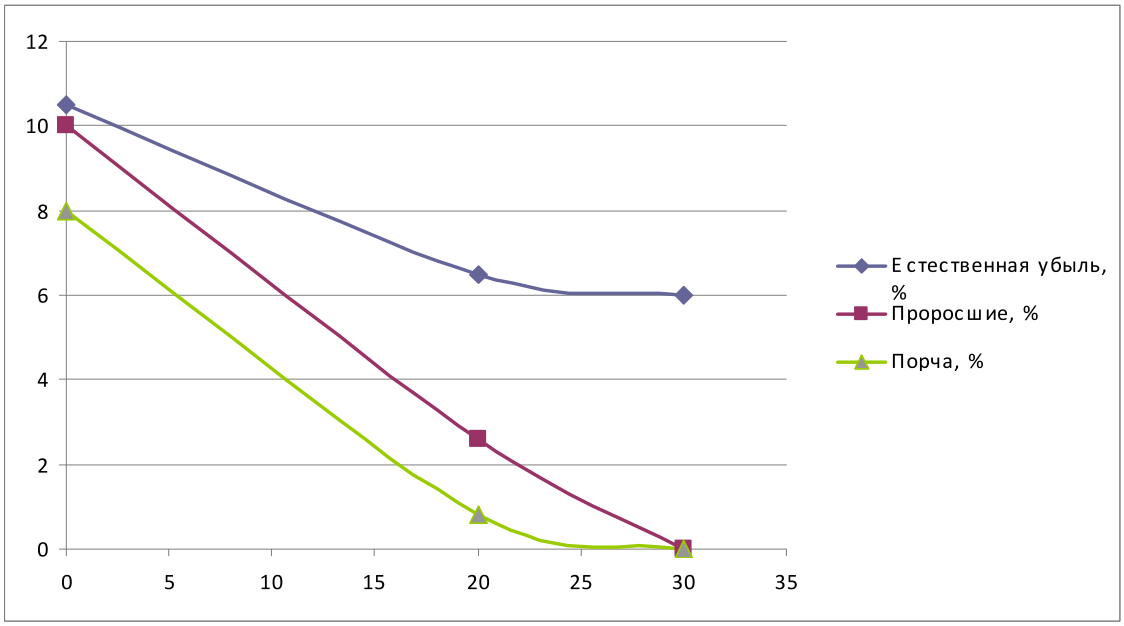


Рисунок 2 – Показатели товарного качества моркови после семи месяцев хранения в зависимости от времени обработки неоднородным ЭМП

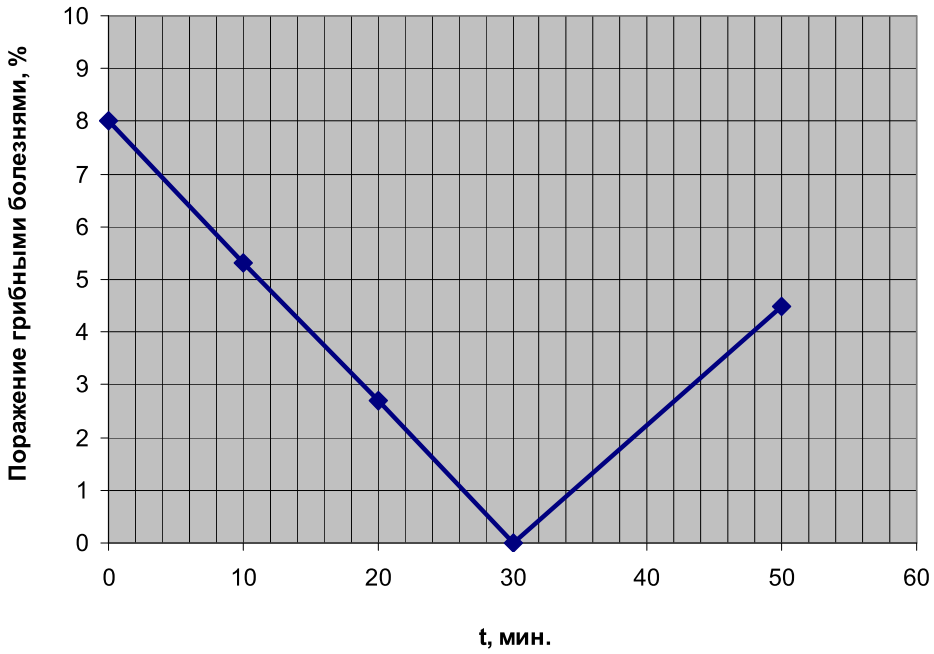


Рисунок 3 – Зависимость поражения корнеплодов моркови грибными болезнями от времени обработки ЭМП с частотой 18 Гц.

Таблица – Товарное качество моркови обработанной ЭМП при хранении

Показатели качества	Метод хранения					
	Контроль, без обработки	Опыт, f=18 Гц t=10 мин.	Опыт, f=18 Гц t=30 мин.	Опыт, f=18 Гц t=50 мин.	Опыт, f=18-40 Гц t=20 мин.	Опыт, f=18-40 Гц t=30 мин.
Естественная убыль, % – 3 месяца – 7 месяцев	4,0 10,5	2.6 6,7	2.2 6,2	2.7 6,8	2.4 6,5	2,0 6.0
Порча (ботритиоз), % – 3 месяца – 7 месяцев	0,0 8,0	0,0 5,3	0,0 0,0	0,0 4.5	0,0 0,5	0,0 0,0
Проросшие, % – 3 месяца – 7 месяцев	4,2 10,0	1,5 3.5	0,5 1,2	1,8 4,5	1,1 2,6	0.0 0,02
Сумма потерь, % – 3 месяца – 7 месяцев	4,0 18.5	2,6 12,0	2,2 6,2	2,7 11,3	2,4 7,0	2,0 6,0
Выход товарной продукции, % – 3 месяца – 7 месяцев	96,0 81.5	97,4 88.0	97.8 93.8	97,3 88,7	97,6 93,0	98,0 94,0

Анализ табличных данных и рисунков показал зависимость товарного качества моркови от частоты и времени обработки МП и от однородности магнитного поля. Максимальный процент выхода качественной продукции (93,8-94,0 %) и минимальные потери: от убыли массы, проросших и заболевших корнеплодов получены при обработке МП с частотой 18 Гц в течение 30 мин.

На рисунке 3 представлена зависимость поражения корнеплодов моркови грибными болезнями (ботритиоз) от времени обработки ЭМП с частотой 18 Гц.

Из анализа зависимости вытекает, что при изменении времени от 0 до 20 минут, поражение корнеплодов болезнями снижается до 2,8 %,тогда как в образцах без обработки (контроль) процент больных корнеплодов достигает 8,0 %. При увеличении времени обработки до 30 минут потери от грибных заболеваний близки к нулю, в дальнейшем при обработке в течение 50 минут, потери повышаются до 4,5 %.

Биохимические показатели моркови: сахара, витамин С, каротиноиды и полифенольные вещества (рисунок 4) подтверждают положительный эффект обработки моркови ЭМП с частотой f = 18 Гц и временем обработки 30 минут, так как потери их в течение 7 месяцев хранения в 1,5 раза ниже в сравнении с контролем.

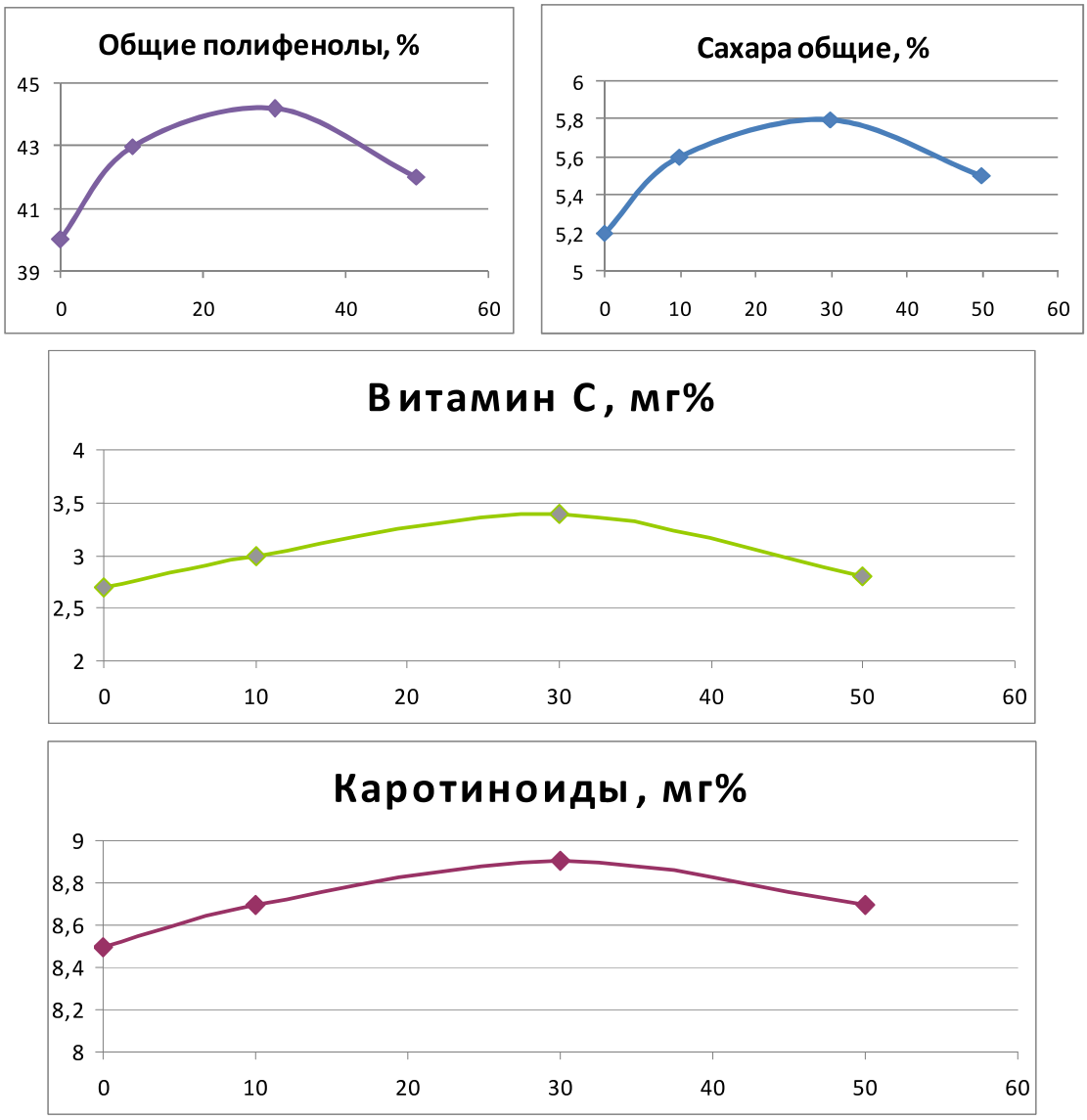


Рисунок 4 – Зависимость биохимических показателей качества моркови от времени обработки ЭМП

Таким образом, результаты исследований по хранению корнеплодов моркови с обработкой их ЭМП НЧ, с учетом дегустационной оценки, товарного качества, а также потерь от грибных болезней и динамики химического состава в процессе хранения позволили определить оптимальные режимы обработки моркови:

– обработка неоднородным магнитным полем с частотой 18-40 Гц в течение 30 минут;

– обработка однородным магнитным полем с частотой 18 Гц в течение 30 минут.

Обработка моркови в оптимальных режимах минимизирует потери от грибных болезней и прорастания, тем самым увеличивает выход качественной товарной продукции в конце хранения на 12,5%.

Библиографический список

1. Абашин В.М., Евтушенко Г.И. К вопросу влияния постоянного магнитного поля на биологические системы. Учебник. Биофизика. – М. – 1975. – Т. 2. – С. 281-282.
2. Барышев М.Г., Касьянов Г.И., Джимак С.С. Влияние электромагнитного поля на биологические системы // Известия вузов. Пищевая технология. – 2007. – № 3. – С. 44-48.
3. Бегларян Р.А. Электрофизические методы обработки пищевых продуктов и сельхозсырья // 6-я Всесоюзн. научно-техн. конф. – М. – 1989. – С. 197-198.
4. Дорфман Я.Г. Физические явления, происходящие в живых объектах под действием постоянных магнитных полей / Сборник. Влияние магнитных полей на биологические объекты. – М.: Наука, 1971. – С. 17-31.
5. Стародубцева Г.П., Свириденко Е.А., Гуляева Н.В. Результаты лабораторных опытов по предпосевной обработке семян овощных культур / Методы и технические средства повышения эффективности применения электроэнергии в сельском хозяйстве. – Ставрополь, 1994 – С. 21-23.
6. Патент РФ № 2065282 РФ Устройство для электромагнитной обработки растительного сырья / Семченко Д.А., Остриков М.Ф., Алексеева С.П. Опубл. 20.08.1996.
7. Grothaus H.-P. Einsatz thermischer Verfahren zur Abtotung von Phoma betae in Zuckerrubensaatgut unter besonderer Berucksichtigung von Mikrowellenenergie: Diss. Gottingen, 1997, – 139, 27, [8] с., ил. H75-7029 310.

РАЗДЕЛ 2.

ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ К ФОРМИРОВАНИЮ ПОЛИКОМПОНЕНТНЫХ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

УДК 663.052: 664.681.15

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ КПД «АНИ» НА СВОЙСТВА ЭМУЛЬСИЙ

Аветисян В.М.*

Государственный аграрный университет Армении, Армения, e-mail: vg-engac@mail.ru
**Лицо, с которым следует вести переписку*

Аннотация

Исследования проводились с целью изучения введения КПД «АНИ» в эмульсию для сахарного печенья, представляющую собой сложную многокомпонентную дисперсную систему. Полученную аэрированную структуру эмульсии изучали на предмет ее устойчивости, которая повышается на 20 % по сравнению с контрольной. Полученная дисперсная система отличалась большей однородностью, что положительно влияет на качество изделия.

INVESTIGATION OF THE INFLUENCE OF EFFICIENCY OF «ANI» ON THE PROPERTIES OF EMULSIONS

Avetisyan V.M.*

State Agrarian University of Armenia, Armenia, e-mail: vg-engac@mail.ru
** The person who is available to correspond*

Abstract

The investigations were carried out to study the injection of «ANI» efficiency into emulsion for sugar cookies, which is a complex multi-dispersed system. The obtained aerated structure of the emulsion was tested for its stability, which increased by 20 % compared with controls. The obtained dispersion system was more homogeneous, that positively affects the quality of the product.

Введение

Известно, что свойства теста и качество печенья во многом определяется однородностью кондитерской эмульсии, в которой полностью растворено кристаллическое сырье, и смесь всех компонентов распределена равномерно. Разработка способа внесения КПД «АНИ» в состав рецептурной смеси печенья предполагает выбор стадии, наиболее целесообразной с технологической точки зрения. Это делает необходимым исследование поведения комплекса пищевых добавок «АНИ» в эмульсию, представляющий собой сложную многокомпонентную дисперсную систему [1].

Объекты и методы исследований

Объектами исследования служили:

* эмульсия для сахарного теста (контроль);
* эмульсия для сахарного теста, содержащая 8,5 % КПД «АНИ».

Структуру, полученной аэрированной эмульсии изучали методом микроскопирования, с применением микроскопа Intel Play. Устойчивость эмульсии определяли, измеряя объем устойчивой фазы, выраженный в процентах от общего объема эмульсии при расслаивании ее в течение 20 минут.

Результаты исследований

Основываясь на расчетном количестве воды, необходимом для замеса теста, с учетом вязкости образуемых растворов, была определена дозировка КПД «АНИ», включающий инулиносодержащий экстракт и «Нор Нарине», составивщий 8,5 % к массе эмульсии.

Кондитерская эмульсия формируется в процессе интенсивного перемешивания, в ходе которого насыщается воздухом. На стабилизацию эмульсионной системы, включающей дополнительно газовую фазу, оказывает влияние общее количество воздушных пузырьков, их диаметр и равномерность их распределения в объеме эмульсии.

На рис. 1 представлены диаграммы, отражающие устойчивость контрольной и опытных эмульсий [2].

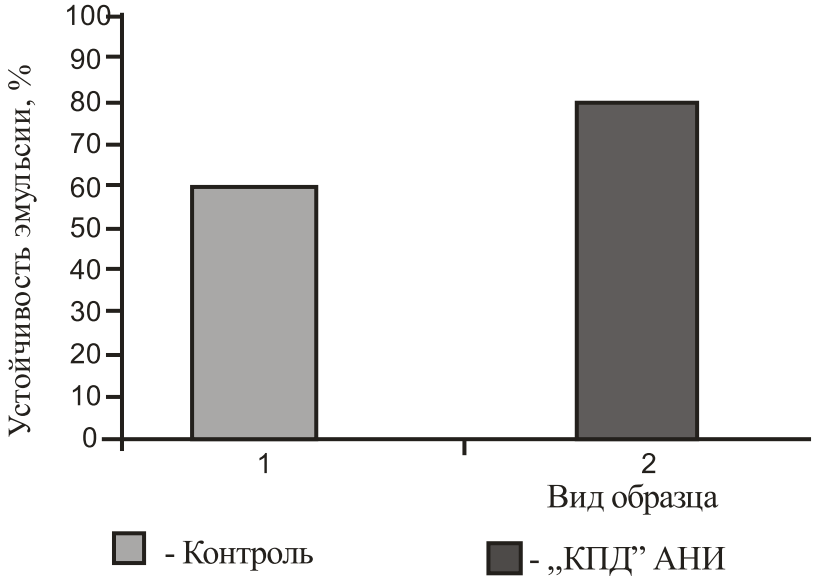


Рисунок 1 – Влияние КПД «АНИ» на устойчивость эмульсии для сахарного печенья

В результате эксперимента было установлено, что введение в эмульсию КПД «АНИ» повышает ее устойчивость на 20 % по сравнению с контрольной. Очевидно, это обусловлено некоторым повышением вязкости эмульсии.

Микроскопированием эмульсий показало, что при введении в эмульсию КПД «АНИ», общее количество пузырьков уменьшается, а их диаметр значительно увеличивается. Полученная дисперсная система отличалась большей однородностью.

Таким образом, введение в эмульсию КПД «АНИ» положительно влияет на качество сахарного теста.

Выводы:

Введение в эмульсию КПД «АНИ» повышает ее устойчивость на 20 % по сравнению с контрольной. Очевидно, это обусловлено некоторым повышением вязкости эмульсии.

При введении в эмульсию КПД «АНИ», общее количество пузырьков уменьшается, а их диаметр значительно увеличивается.

Полученная дисперсная система отличалась большей однородностью.

Введение в эмульсию КПД «АНИ» положительно влияет на качество сахарного теста.

Библиографический список:

1. Кочеткова А.А. Пищевые эмульсии и эмульгаторы: некоторые научные обобщения и практические подробности // Пищевые ингредиенты: сырье и добавки. – 2002. – № 2.
2. Лурье И.С. Руководство по технохимическому контролю в кондитерской промышленности. – М.: Пищевая промышленность, 1978. – 280 с.

УДК 519.711.3: 664.681.15

ПРИМЕНЕНИЕ ИНУЛИНА ДЛЯ ОБОГАЩЕНИЯ САХАРНОГО ПЕЧЕНЬЯ

Аветисян В.М.*

Государственный аграрный университет Армении, Армения, e-mail: vg-engac@mail.ru
**Лицо, с которым следует вести переписку*

Аннотация

На модельных системах проведены сравнительные исследования кинематической вязкости растворов исследуемого инулинсодержащего экстракта и гидроколлоидов разной вязкости при температурных режимах 25-70 °С, охватывающие всевозможные температурные режимы стадий подготовки ингредиентов, получения эмульсии и замеса теста. Полученные данные свидельствуют о том, что в условиях повышенных температур в ходе технологического процесса вязкость КПД «АНИ» существенно не изменяет условия формирования теста.

THE USE OF INULIN FOR THE ENRICHMENT OF SUGAR COOKIES

Avetisyan V.M.*

State Agrarian University of Armenia, Armenia, e-mail: vg-engac@mail.ru
**The person who is available to correspond*

Abstract

Comparative studies of investigated extracts kinematic viscosity containing inulin and hydrocolloids of different viscosity at temperature regimes of 25-70 °C, covering all sorts of temperature regimes stages of ingredients preparation, emulsion acquisition and dough mixing are carried out on model systems. The data obtained proves that at high temperatures during the technological process of viscosity the efficiency of «ANI» doesn't substantially change the conditions of test formation.

Введение

Создание функционального пишевого продукта связана с существенной модификацией, которой подвергается как состав продукта, так и способ его получения, совокупность которых состовляет новую технологию производства продукта.

Методология проектирования таких продуктов связана с сочетанием и видов ингредиентов, которые обеспечивают максимальную био-и физиологическую эффективность этих веществ.

Объекты и методы исследований

По химическому строению инулин является полимером фруктозы, заканчивающейся глюкозой, который отличается степенью полимеризации. В молекуле, имеющей линейное строение, остатки фруктозы связаны β-1,2-глюкозиднымы связями. Количество мономеров и молекулярная масса различаются в зависимости от происхождения и способа получения препарата, который может быть выделен водной экстракцией.

В водных растворах инулин проявляет свойства, характерные для гидроколлоидов, что определяет их технологические функции в пищевых системах. Коммерческие образцы относятся к растворимым пищевым волокнам, которые являются активными пребиотиками и имеют коэффициент энергетической ценности на уровне 1 ккал/г. Технологические свойства позволяют использовать их в различных пищевых системах с целью получения продуктов пониженной колорийности [1].

Развитие направления по снижению энергетической ценности и обогащению мучных кондитерских изделий витаминно-минеральными премиксами, пищевыми волокнами

и различными источниками биологически активных веществ, включая растительные экстракты, молочную сыворотку и т. п., вызвало необходимость поиска новых, эффективных добавок, обеспечивающих реализацию технологий таких изделий с формированием заданных реологических и потребительских свойств. Сегодня западные фирмы предлагают производителям подобной пищевой продукции разнообразные комплексные улучшители, способные устранить трудности, вызванные процессом обогащения и обеспечить высокое качество изделий. Как правило, использование таких импортных добавок приводит к повышению стоимости продукции, что формулирует в качестве сопутствующей задачи, обеспечивающей достижение цели обогащения мучных кондитерских изделий, самостоятельную разработку специальных композиций эмульгаторов [2].

Основными объектами разработки служили сахарное печенье. В качестве материалов исследования были выбраны следующие физиологически и биологически функциональные ингредиенты: Концентрированный инулинсодержащий экстракт, являющимся продуктом переработки клубне топинамбура, содержащего инулин в количестве 20-25 % от общей массы (ТУ РФ 9162–107–02067862–2004) [3], кисломолочный продукт «Нор Нарине» (ТУ РА 37179962.2796.2004) [4], мука пшеничная как источник нерастворимых пищевых волокон. В работе использовали также стандартное сырье, необходимое для приготовления сахарного печенья.

Для разработки комплексной пищевой добавки «АНИ» для мучных кондитерских изделии применяли концентрированный инулинсодержащий экстракт, кисломолочный продукт «Нор Нарине».

Определение кинематической вязкости проводили на комплексе пищевых добавок «АНИ» в соотношениях 1:1.

Исследование кинематической вязкости исследуемого КПД «АНИ» осуществляли вискозиметрическим методом. С помощью стеклянного капиллярного вискозиметра ВПЖ–4 с диаметром капилляра 0,99 мм и константной вязкости к = 0,09235 мм^2/с^2.

Время истечения жидкости через капилляр замеряли с помощью секундомера.

Вязкости рассчитывали по формуле:

$$V = \frac{g}{9{,}807} * KT, \qquad (1)$$

где: V – кинематическая вязкость жидкости, мм^2/с;

K – константа вязкости, мм^2/с^2;

g – ускорение свободного падения, 9,81 м/с^2;

T – время истечения жидкости, с.

В готовых изделиях определялись органолептические и физико-химические показатели качества, предусмотренные ГОСТ 24901-8 «Печенье. Общие технические условия».

Результаты исследований

Введение гидроколлоидов в пищевую систему в качестве функциональных ингредиентов, то есть в количестве, обеспечивающем физиологическую ценность, во всех случаях сопряжено с изменениями реологических свойств этой системы, главным образом, с изменением вязкости. Однако изменение вязкости растворов этих препаратов в различных температурных условиях, в достаточной степени, не изучено [5].

В связи с существованием корреляции между вязкостью пищевой системы и ее поведением в ходе технологического процесса, на модельных системах было проведено сравнительное исследование вязкости растворов исследуемого инулиносодержащего экстракта и гидроколлоидов разной вязкости [6]:

- низковязкие: гуммиарабик («Агригам»);
- средневязкие: альгинат натрия;
- высоковязкие: гуаровая камедь.

В качестве модельных систем использовали 0,1 %, 0,5 %, 1,0 %-ные растворы гидроколлоидов и 45 % КПД «АНИ». Исследование проводили в диапазоне, который охватывает все возможные температурные режимы стадий подготовки ингредиентов, получения эмульсии и замеса теста, составляющий 25-70 °С.

Кинематическую вязкость определяли вискозиметрическим методом. В результате выполненного эксперимента была установлена обратная зависимость изменения вязкости при повышении температуры для всего диапазона испытанных концентраций.

Следует отметить, что в случае растворов гуаровой камеди, эта тенденция сохраняется только для 0,1 %-ного раствора, тогда как при концентрации 0,5 и 1,0 % наблюдается резкое повышение вязкости, что делает измерение в условиях эксперимента невозможным даже при нагревании (соответствующие данные на рисунке отсутствуют). На рис. 1 представлены зависимости, характеризующие кинематическую вязкость 0,1 %-ных растворов используемых препаратов.

Сравнительный анализ графиков показывает, что инулин (препарат водной экстракции топинамбура) может рассматриваться как гидроколлоиднизкой вязкости.

Производство печенья включает стадии приготовления сухой смеси, получения эмульсии и замес теста. Выбор стадии, на которой будут введены пищевые добавки, зависит от их действия на тесто и в каждом конкретном случае определяется экспериментально. С целью теоретического обоснования введения в эмульсию КПД «АНИ», состоящего из концентрированного инулиносодержащего экстракта и кисломолочного продукта «Нор Нарине», где их концентрации составляют соответственно 45,0 %, и 15 % прогнозирования их влияния на реологические свойства теста, было проведено измерение кинематичвской вязкости 5, 10, 20 %-ных растворов (рис. 1).

Зависимости, представленные на рисунке 2, свидетельствуют о том, что значительные отличия по показателю только в 5 %-ных растворах КПД «АНИ». Значение кинематической вязкости для 5 %-ного раствора КПД «АНИ» при температуре 25 °С увеличивается, по сравнению с этим показателем для растворов 5 и 10 %-ной концентрации, более чем в 2,5 раза. В этих условиях 15 %-ный раствор КПД «АНИ» отличается от 5 %-ного раствора по значению кинематической вязкости уже более чем в 3,5 раза.

При повышении температуры эти различия нивелируются и практически полностью исчезают при температуре около 70 °С. Полученные данные свидетельствуют о том, что в условиях повышенных температур в ходе технологического процесса вязкость КПД «АНИ» не должна существенно изменять условия формирования теста.

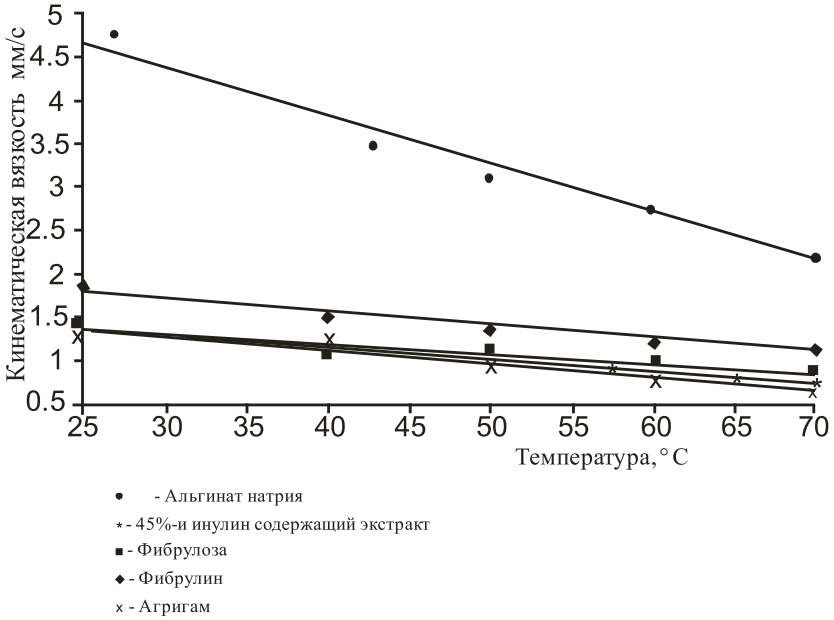


Рисунок 1 – Изменение кинематической вязкости 0,1 % растворов различных гидроколлоидов в виде пищевых добавок

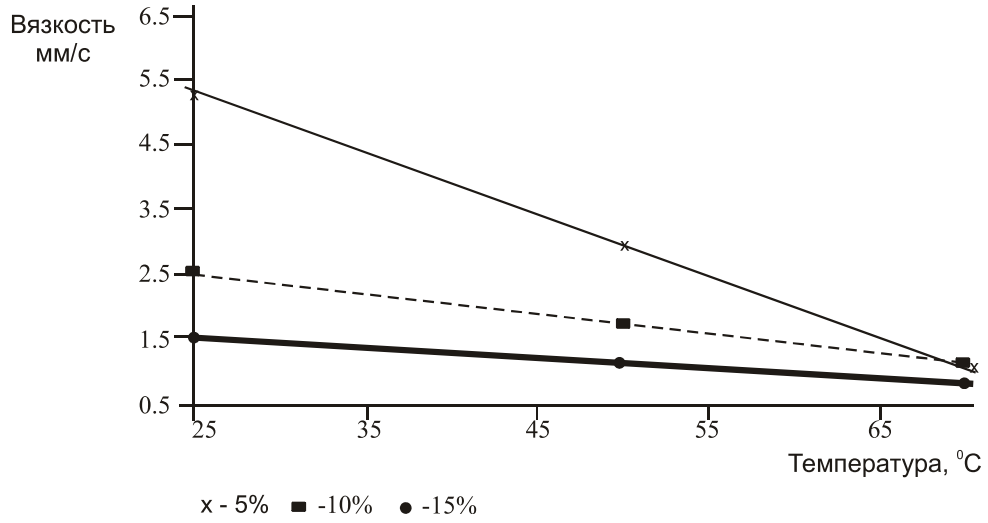


Рисунок 2 – Зависимости кинематической вязкости 5, 10, 20 %-ных растворов КПД «АНИ» от температуры

Выводы

Сравнительный анализ с гидроколлоидами разной вязкости (низкой-гуммиарабик («Агригам»), средней-альганат натрия, высокой-гуаровая камедь) инулин (препарат водной экстракции топинамбура) может рассматриваться как гидроколлоид низкой вязкости.

Значение кинематической вязкости для 5 %-ного раствора КПД «АНИ» при температуре 25 °С увеличивается, по сравнению с этим показателем для растворов 5 и 10 %-ной концентрации, более чем в 2,5 раза. В этих условиях 15 %-ный раствор КПД «АНИ» отличается от 5 %-ного раствора по значению кинематической вязкости уже более чем в 3,5 раза.

При повышении температуры эти различия нивелируются и практически полностью исчезают при температуре около 70 °С. Полученные данные свидетельствуют о том, что в условиях повышенных температур в ходе технологического процесса вязкость КПД «АНИ» не должна существенно изменять условия формирования теста.

Библиографический список

1. Ничаев А.П., Траубенберг С.Е., Кочеткова А.А. Пищевая химия. – СПб.: ГИОРД, 2001. – 592 с.
2. Доронин А.Ф., Шендеров Б.А. Функциональное питание. – М.: Грандь, 2002. – 296 с.
3. Голубев В.И. Топинамбур. Состав, свойства, способы переработки, области применения / Голубев В.И., Волкова И.В., Кушанов Х.М. – Астрахань: Изд. Полиграф, комплекс "Волга", 1995. – 81 с.
4. Григоряан Э.Г., Хачатрян О.Ц., Мадоян Р.А. и др. Применение нового молочнокислого концентрата «Нор Нарине при дисбактериозе кишечника» // Материалы V научной сесии «Биологически активные вещества в медицине». – Ереван, 2001.
5. Духу Т.А., Ипатова Л.Г., Кочеткова А.А. Некоторые аспекты создания мучных кондитерских изделий функционального назначения // Материалы VI Всероссийской конференции «Специализированные жиры и комплексные улучшители для хлебобулочных и мучных кондитерских изделий». – СПб. – 2004. – С. 69.
6. Кочеткова А.А. Пищевые гидроколлоиды: теоретические заметки // Пищевые ингредиенты: сырье и добавки. – 2000. – № 1.

ДК 664.641.1: 664.654.2

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ КОМПЛЕКСА ПИЩЕВЫХ ДОБАВОК «Арм СТТЛ» НА ХЛЕБОПЕКАРНЫЕ СВОЙСТВА ПШЕНИЧНОЙ МУКИ И СТРУКТУРНО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ТЕСТА

Габзималян В.Г.[1]*, Гомцян Е.Х.[2]

[1]*Инженерная академия Армении, Армения, e-mail: vg-engac@mail.ru*
[2]*Государственный аграрный университет Армении, Армения, e-mail: susangomcyan@mail.ru;*
**Лицо, с которым следует вести переписку*

Аннотация

Для изучения влияния Комплекса Пищевой Добавки «Арм СТТЛ» на хлебопекарные свойства муки использовали две пробы пшеничной муки 1 сорта с низкой газообразующей способностью. Влияние Комплекса Пищевой Добавки «Арм СТТЛ» на силу пшеничной муки оценивали по изменению упругости клейковины. На следующем этапе изучали влияние Комплекса Пищевой Добавки «Арм СТТЛ» на хлебопекарные свойства пшеничной муки.

STUDY ON THE SET OF FOOD ADDITIVES «Arm STTL» AT BAKING PROPERTIES OF WHEAT FLOUR AND STRUCTURAL AND MECHANICAL PROPERTIES OF DOUGH

Gabzimalyan V.G.[1]*, Gomtsyan E.H.[2]

[1]*Engineering Academy of Armenia, Armenia, e-mail: vg-engac@mail.ru;*
[2]*State Agrarian University of Armenia, Armenia, e-mail: susangomcyan@mail.ru*
**The person who is available to correspond*

Abstract

For studying of influence of the Complex of the Food Additive of «Arm STTL» on baking properties of flour two samples of wheat flour of 1 grade with low gas-forming ability are used. «ArmSTTL» on wheat flour «force» have been estimated by change of elasticity of a gluten. At the following stage influence of the complex of the food additive of «Arm STTL» on baking properties of wheat flour.

Введение

Одним из приоритетных направлений в облости здорового питания населения является создание продуктов функционального питания, которые могли бы нормализовать пищевой статус организма человека в физиологически функциональных ингредиентах.

Ингредиенты пищевых веществ, поступая в организм человека с пищей и преобразуясь в ходе метаболизма в результате сложных биохимических превращений в структурные элементы клеток, обеспечивают необходимую физиологическую и умственную работоспособность, определяют здоровье, активность и продолжительность жизни человека, его способность к воспроизводству. Состояние питания, поэтому, является одним из важнейших факторов, определяющих здоровье нации.

Статистика показывает, что у большинства населения Армении, выявлены нарушения полноценного питания, обусловленные, как недостаточным потреблением пищевых веществ, так и нарушением их пищевого статуса, дефицитом фосфолипидов, полноценных белков, в том числе растительного характера, большинства витаминов и, прежде всего, витаминов антиоксидантного ряда – С, Е, провитаминов, минеральных веществ – железа, кальция, микроэлементов, особенно селена, цинка, фтора и йода, а также выраженным дефицитом пищевых волокон полисахаридной природы – пектина, целлюлозы и гемицеллюлоз.

Специальные хлебобулочные изделия обогащенные комплексом пищевых добавок, состоящей из жома топинамбура – остатка после водного экстрагирования топинамбура, ростка – солода ячменя, получаемого при производстве солода для пивоварения, мякоти тыквы и лецитина, условно названный «Арм СТТЛ», могут использоваться как для функционального, так и для лечебно-профилактического питания больных с нарушением функций большинства жизненно важных органов и систем организма человека.

Обьекты и методы исследований

Для изучения влияния КПД «Арм СТТЛ» на хлебопекарные свойства муки и структурно-механические свойства теста использовали две пробы пшеничной муки I сорта с низкой газообразующей способностью.

Влияние КПД «Арм СТТЛ» на «силу» пшеничной муки оценивали по изменению упругости клейковины.

Для сравнения приведены данные по влиянию БАД «Янтарная» на «силу» пшеничной муки.

Дозировку КПД варьировали в интервале от 1 до 5 % к массе муки. В качестве контроля служило тесто без внесения КПД «Арм СТТЛ».

Результаты исследований

Из приведенных в рисунке 1 данных видно, что КПД «Арм СТТЛ» оказывает на клейковину муки большее укрепляющее воздействие по сравнению с БАД «Янтарная».

Укрепление клейковины при внесении КПД «Арм СТТЛ» можно объяснить образованием комплексных соединений белков муки с углеводами КПД (гликопротеинов), что приводит к возникновению в третичной и четвертичной структурах олигомерных белков дополнительных связей за счет углеводных мостиков, упрочняющих структуру белковой молекулы.

Высокая эффективность укрепления клейковины муки при внесении КПД «Арм СТТЛ» по сравнению с БАД «Янтарная» объясняется более высоким содержанием в КПД «Арм СТТЛ» углеводов и, прежде всего, моно- и дисахаридов, участвующих в образовании гликопротеинов.

На следующем этапе изучали влияние КПД «Арм СТТЛ» на хлебопекарные свойства пшеничной муки.

В таблице 1 приведены данные по влиянию КПД «Арм СТТЛ» на хлебопекарные свойства пшеничной муки первого сорта.

Таблица 1 – Влияние дозировок КПД «Арм СТТЛ» на хлебопекарные свойства пшеничной муки I сорта

Наименование показателя	Образец муки	Значение показателя					
		Контроль	Дозировка КПД % к массе муки				
			1	2	3	4	5
Содержание клейковины, %	1	27,50	27,75	28,00	28,20	28,30	28,30
	2	26,50	26,80	27,10	27,40	27,70	27,70
Растяжимость, см	1	20	15	13	12	10	10
	2	22	16	14	13	11	11
Упругость клейковины, ед. прибора ИДК-1	1	98	75	70	65	60	60
	2	115	80	75	7	60	60
Глубина погружения K_{20}, ед. пенетрометра	1	220	190	175	170	165	165
	2	240	195	180	175	170	170

Следует отметить, что, чем слабее мука по «силе», тем эффект воздействия КПД «Арм СТТЛ» выше.

Учитывая данные, полученные по влиянию КПД «Арм СТТЛ» на хлебопекарные свойства пшеничной муки, изучали ее влияние на структурно-механические свойства теста (тесто готовили безопарным способом).

В таблице 2 приведены данные по влиянию КПД «Арм СТТЛ» на структурно-механические свойства теста.

Таблица 2 – Влияние КПД «Арм СТТЛ» на структурно-механические свойства теста

Наименование показателя	Проба муки	Значение показателя					
		Контроль	Дозировка КПД % к массе муки				
			1	2	3	4	5
Показатель пенетромера, $К_{60}$,	1	215	180	174	168	163	160
ед. прибора	2	238	196	189	185	179	175
Показатели фаринографа:							
водопоглотительная	1	55	63	66	70	70	70
способность, %	2	45	59	62	65	65	65
время образования и	1	8,0	8,5	9,0	9,2	9,3	9,3
устойчивости теста, мин.	2	7,5	8,1	8,5	8,9	9,0	9,1
разжижение теста,	1	170	161	158	155	152	148
ед. прибора	2	180	172	167	162	157	152
валориметрическая	1	60	65	70	74	74	74
оценка, ед.фаринографа	2	51	57	65	72	72	72

Из приведенных данных видно, что дозировка КПД «Арм СТТЛ» в количестве 4 % к массе муки обеспечивает высокие структурно-механические свойства теста.

Следует отметить, что дальнейшее увеличение дозировки КПД 5 % практически не оказывает влияния на структурно-механические свойства теста.

Учитывая, что в КПД «Арм СТТЛ» содержание углеводов и минеральных веществ достаточно высокое, целесообразно было исследовать ее влияние на газообразующую способность пшеничной муки.

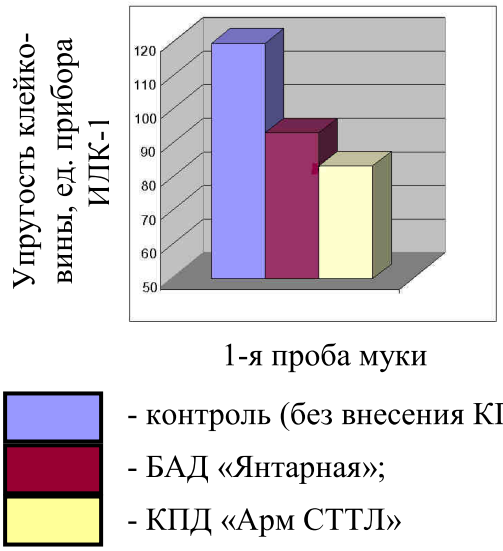
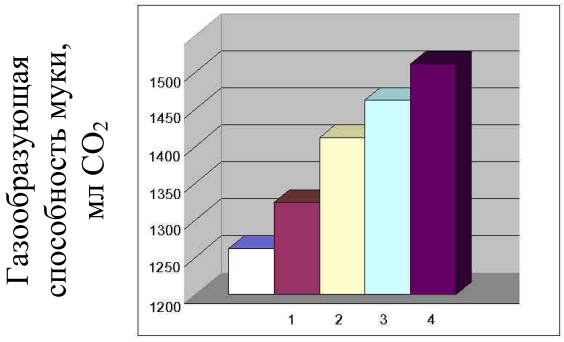


Рисунок 1 – Влияние КПД «Арм СТТЛ» на упругость клейковины пшеничной муки при дозировке 1 % к массе муки

На рисунке 2 приведены в виде диаграмм данные по влиянию КПД «Арм СТТЛ» на газообразующую способность муки.



- контроль;

при внесении КПД «Арм СТТЛ»:

1 – 1 %; 2 – 2 %; 3 – 3 %; 4 – 4 % к массе муки

Рисунок 2 – Влияние КПД «Арм СТТЛ» на газообразующую способность муки

Выводы:

В результате исследований выявлено, что внесение в муку КПД «Арм СТТЛ» приводит к укреплению клейковины, повышая ее упругость и эластичность, при этом лучшие результаты получены при дозировке КПД 4-5 % к массе муки.

Улучшение структурно-механических свойств теста можно объяснить высокой водопоглотительной способностью белков и пищевых волокон, содержащихся в КПД «Арм СТТЛ».

Библиографический список:

1. Нечаев А.П., Траубенберг С.Е., Кочеткова А.А. и др. Пищевая химия. изд. 3-е, ГИОРД, 2004. – 640 с.
2. Шендеров Б.А. Современное состояние и перспективы развития концепции «Функциональное питание» // Пищевая промышленность. – 2003. – 5. – С. 4-7.
3. Шендеров Б.А., Труханов А.И. Продукты функционального питания: современное состояние и перспективы их использования в восстановительной медицине // 2002. – № 1. – С. 38-42.
4. Пучкова Л.И., Корячкина С.Ф., Монова О.Д. // Влияние ПАВ на структурно-механические свойства теста и качество хлеба // Изв. вузов. Пищевая технология. – 1975. – № 2. – С. 25-28.
5. Матвеева И.В. Хлебопекарные улучшители //Сб. тез. Семинара «Применение пищевых добавок в производстве продуктов питания». – СПб. – 2005.
6. Цыганова Т.Б. Полифункциональные добавки и их роль в создании хлебобулочных изделий лечебно-профилактического назначения. // Хранение – переработка сельхозсырья. – 1997. – № 12. – С. 43-44.
7. Ауэрман Л.Я. Исследование поверхностно-активных свойств фосфатидного концентрата / Изв. вузов СССР. Пищевая технология. – 1960. – № 5. – С. 15-17.

УДК 664.8.022.3: 637.146

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЛАКТОБИОНАТА ЦИНКА ДЛЯ ОБОГАЩЕНИЯ КИСЛОМОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ

Грицаева М.В.*, Куликова И.К., Агирбова А.Р.

Северо-Кавказский государственный технический университет, Россия, e-mail: irisha@stv.runnet.ru
**Лицо, с которым следует вести переписку*

Аннотация
В статье обсуждаются вопросы развития технологии ферментации молока с обогащением солями цинка.

USING OF ZINC LACTOBIONATE FOR ENRICHMENT OF FERMENTED DAIRY PRODUCTS

Gritsaeva M.V.*, Kulikova I.K., Agirbova A.R.

North Caucasus State Technical University, Russia, e-mail: irisha@stv.runnet.ru
**The person who is available to correspond*

Abstract
In this paper development of fermented milk enriched with zinc salts was discussed.

Кисломолочные продукты обладают ценными диетическими и лечебно-профилактическими свойствами, и в этом отношении даже превосходят молоко. Кисломолочные продукты широко применяют для профилактики и лечения многих заболеваний, особенно желудочно-кишечного тракта, так как содержат все составные части молока, но в более усвояемой форме.

Сегодня на рынке кисломолочных продуктов появляется большое количество разнообразных напитков, обогащенных различными нутриентами, в том числе минеральными веществами, которые относятся к обязательным компонентам пищи. Молоко и молочные продукты являются источником многих минеральных веществ. В них содержаться соли кальция, калия, натрия, магния, железа, в незначительных количествах встречаются микроэлементы: кобальт, медь, марганец, цинк и другие. Цинк является вторым по важности микроэлементом, присутствующим в организме человека (после железа). Любая, даже самая маленькая клетка ощущает потребность в цинке для правильного распределения энергии, а также работа 300 ферментов регулируется этим важным элементом. С нехваткой цинка связывают возрастное прогрессирование атеросклероза, ослабление иммунитета и затяжные инфекционные болезни. Поэтому пожилым людям надо с особым вниманием следить за тем, достаточно ли они получают цинка с пищей.

Целью наших исследований являлось разработка доступного продукта, обогащенного солями цинка. В качестве источника цинка нами была выбрана соль лактобионовой кислоты: лактобионат цинка. На первом этапе было исследовано влияние лактобионата на развитие молочнокислых микроорганизмов в кисломолочных напитках.

Для проведения эксперимента использовалось обезжиренной молоко с добавлением 3 % закваски (Str. Thermophilus и Lb.delbrueckii subsp. bulgaricus) и 0,3 г лактобионата цинка на 100 мл молока. Пробы сквашивались при температуре 40 ± 2 °С в течение 4-6 часов. Затем изучались физико-химические, органолептические и микробиологические свойства данных образцов. В качестве контроля было использовано обезжиренное молоко.

Полученные результаты показывают, что в отличие от контроля, при добавлении лактобионата сокращается время образования сгустка, увеличивается вязкости продук-

та. При хранении в течение 7 суток органолептические и физико-химические показатели образцов отличались незначительно, но на конец срока хранения количество молочнокислых микроорганизмов в контроле составляло 10^7 КОЕ/г, тогда как в образце с лактобионатом этот показатель составил 10^9 КОЕ/г.

Таким образом, можно сделать вывод, что при добавлении минеральных комплексов лактобионовой кислоты, в данном случае лактобионата цинка, ускоряется процесс сквашивания продукта, что позволяет сократить время технологического цикла и получить продукт, обогащенный минеральными веществами, которые благоприятно влияют на органолептические, структурные и микробиологические свойства продукта. При суточной потребности цинка 15-25 мг, человек может получать необходимое количество этого нутриента при употреблении 100 г кисломолочного напитка, обогащенного лактобионатом цинка.

УДК 637.521.42:613.2:796.056.1 (045)

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОНЦЕНТРАТА СЫВОРОТОЧНЫХ БЕЛКОВ В СОСТАВЕ МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ ДЛЯ СПОРТСМЕНОВ

Дымар О.В., Гордынец С.А., Калтович И.В.*

РУП «Институт мясо-молочной промышленности», Республика Беларусь, e-mail: otmp210@mail.ru
**Автор, с которым следует вести переписку*

Аннотация

В статье исследована возможность использования концентрата сывороточных белков в составе мясных продуктов специального назначения для питания спортсменов, отражено влияние введения данного функционального ингредиента в состав разработанных мясных продуктов на аминокислотный состав и содержание в них белка и жира. На основании сравнительного анализа установлена целесообразность использования концентрата сывороточных белков в составе мясных продуктов для питания спортсменов.

PROSPECTS OF UTILIZATION OF THE CONCENTRATE OF WHEY PROTEINS AS A PART OF MEAT PRODUCTS FOR SPORTSMEN

Dymar O.V., Gordynets S.A., Kaltovich I.V.*

Institute of the meat-milk industry, Republic of Belarus, e-mail: otmp210@mail.ru
**The person who is available to correspond*

Abstract

In article possibility of utilisation of a concentrate of whey proteins as a part of meat products of a special purpose for a feeding of sportsmen is probed, influence of injection of the yielded functional ingredient in composition of the developed meat products on amino acid composition and the content in them of the protein and grease is reflected. On the basis of comparative analysis the expediency of utilisation of a concentrate of whey proteins as a part of meat products for a feeding of sportsmen is positioned.

Введение

В настоящее время наилучшим источником высококачественного белка для спортсменов являются молочные белки. Белки молока обладают высокой питательной ценностью и почти полностью (на 97-98%) усваиваются организмом, а также повышают усвояемость белков растительного происхождения [1, 2].

Целью данной работы являлось исследование биологической ценности различных видов мясного сырья, изучение возможности применения концентрата сывороточных белков, полученного методом ультрафильтрации, с массовой долей белка 80 % (КСБ-УФ-80) в составе мясных продуктов для питания спортсменов, а также разработка рецептур полуфабрикатов мясных рубленых специального назначения для спортсменов и анализ их нутриентной адекватности.

Объекты и методы исследований

Объектами исследований являлись полуфабрикаты мясные рубленые специального назначения для питания спортсменов. Исследования проведены на основе анализа литературных источников по питанию спортсменов [3-7], а также стандартных методов испытаний показателей качества пищевых продуктов. В качестве контрольного образца исследованы полуфабрикаты мясные рубленые, не имеющие функциональной направленности.

Результаты исследований

На основании проведенного сравнительного анализа различных видов мясного сырья установили, что предпочтительными видами мясного сырья для производства продуктов специального назначения для спортсменов являются крольчатина, мясо страуса и индейка, так как данные виды мясного сырья отличаются более высоким содержанием белка, пониженным содержанием жира, сбалансированным амино- и жирнокислотным составом в сравнении с другими видами мясного сырья.

С целью повышения биологической ценности мясных продуктов специального назначения для питания спортсменов специалистами РУП «Институт мясо-молочной промышленности» исследована возможность использования КСБ-УФ-80 в составе данных мясных продуктов. В ходе выполнения работы проведены исследования аминокислотного состава данного функционального ингредиента. Аминокислотный состав (г/100г белка) КСБ-УФ-80 представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Аминокислотный состав КСБ-УФ-80 (г/100г белка)

Аминокислоты	«Идеальный» белок, ФАО/ВОЗ (1973)	КСБ-УФ-80	Аминокислотный скор, %
Изолейцин	4,0	6,2	155,0
Лейцин	7,0	7,3	104,3
Лизин	5,5	11,7	212,7
Метионин + цистин	3,5	3,6	102,9
Фенилаланин + тирозин	6,0	6,8	113,3
Треонин	4,0	8,6	215,0
Валин	5,0	5,8	116,0

Результаты исследований подтвердили высокую биологическую ценность КСБ-УФ-80, что позволило рассматривать его как перспективный ингредиент для обогащения мясных продуктов специального назначения для питания спортсменов. Аминокислотный скор составил более 100 % по всем незаменимым аминокислотам, что свидетельствует об отсутствии лимитирующих биологическую ценность незаменимых аминокислот.

С целью создания инновационных мясных продуктов повышенной пищевой и биологической ценности для питания спортсменов специалистами РУП «Институт мясо-молочной промышленности» разработан ассортимент полуфабрикатов мясных рубленых для питания спортсменов с использованием КСБ-УФ-80. Результаты исследований химического состава исследуемых образцов показали, что опытные образцы отли-

чались повышенным содержанием белка и пониженным содержанием жира, что крайне важно в питании спортсменов. Содержание белка в опытных образцах составило 20,1 % (что на 5,8 % превысило контрольный образец), а содержание жира – 13,6 % (что на 1,4 % меньше, чем в контрольном образце).

Сравнительный анализ аминокислотного состава белков контрольного и опытного образцов полуфабрикатов мясных рубленых (таблица 2) позволил установить, что введение в состав опытных образцов КСБ-УФ-80 позволило увеличить содержание незаменимых аминокислот до 73,37 г/100г белка, что на 36,6 % превысило содержание данных аминокислот по сравнению с контрольным образцом, а также значительно увеличить значение минимального аминокислотного скора (на 34,3 %), белкового качественного показателя (на 0,29) и индекса незаменимых аминокислот (на 0,45) опытных образцов (таблица 3).

Таблица 2 – Содержание аминокислот в исследуемых образцах

Аминокислота	Содержание аминокислот, г/100г белка		«Идеальный» белок, ФАО/ВОЗ (1973), г/100 г	Аминокислотный скор, %	
	контрольный образец	опытные образцы		контрольный образец	опытные образцы
Изолейцин	6,27	9,02	4,0	157,5	225,0
Лейцин	7,35	15,72	7,0	105,7	224,29
Лизин	13,89	15,75	5,5	252,73	190,91
Метионин + цистин	6,07	7,54	3,5	174,29	142,86
Фенилаланин + тирозин	7,60	8,44	6,0	126,67	140,0
Треонин	6,15	7,13	4,0	152,5	177,5
Триптофан	1,26	1,41	1,0	126,0	141,0
Валин	6,35	8,36	5,0	126,0	168,0
Оксипролин	0,92	0,85	Не регламентируется		

Таблица 3 – Биологическая ценность исследуемых образцов

Образец	Минимальный скор, %	Белковый качественный показатель	Индекс незаменимых аминокислот
Контрольный	105,7	1,37	1,52
Опытные	140,0	1,66	1,97
Эталон	100,0	1	1

Вывод

КСБ-УФ-80 является перспективным функциональным ингредиентом для обогащения мясных продуктов для питания спортсменов, так как введение его в состав мясных продуктов позволяет значительно повысить в них содержание белка, незаменимых аминокислот, снизить содержание жира и стабилизировать соотношение белок: жир.

Библиографический список

1. Горбатова, К.К. Химия и физика белков молока / К.К. Горбатова. – М.: Колос, 1993. – 192 с.
2. Карелин, А.О. Правильное питание при занятиях спортом и физкультурой / А.О. Карелин. – СПб.: Диля, 2003. – 248 с.

3. Пшендин, П.И. Рациональное питание спортсменов / П.И. Пшендин. – СПб.: ГИОРД, 2000. – 234 с.
4. Потребность в белках при занятиях физической культурой и спортом // [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.avangardpower.narod.ru/Articlebelok.htm. – Дата доступа : 25.10.2010.
5. Свойства аминокислот, значение аминокислот в спортивном питании // [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.bioman.ru/list/list1.php. – Дата доступа : 06.09.2010.
6. Аминокислоты и их роль в процессе формирования мускулатуры // [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.bioman.ru/list/list1.php. – Дата доступа : 06.09.2010.
7. Спортивные аминокислоты для роста мышц // [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.atletmarket.com.ua/o-sportivnom-pitanii/3-aminokisloti/7-sportivnie-aminokisloti.html. –Дата доступа : 06.09.2010.

УДК 664:001.89

ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ И ПРАКТИЧЕСКАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИИ МНОГОКОМПОНЕНТНЫХ ПРОДУКТОВ НА РЫБНОЙ ОСНОВЕ

Иванова Е.Е.*, Лазорская А.С., Одинец Н.А.

Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Кубанский государственный технологический университет», Россия, e-mail: eleshpak@yandex.ru
**Автор, с которым следует вести переписку*

Аннотация

На базе общих принципов пищевой комбинаторики конкретизированы принципы создания сбалансированных по составу многокомпонентных продуктов на рыбной основе из рыб внутренних водоемов.

Представлена диаграмма возможных вариаций конструирования сбалансированных по составу продуктов на рыбной основе.

Разработаны рецептуры замороженных полуфабрикатов «Рыбоовощные смеси замороженные» сбалансированные адекватно физиологическим потребностям для трех групп населения: молодежь в возрасте от 18 до 29 лет; взрослые люди в возрасте от 30 до 39 лет, занимающиеся преимущественно трудом средней тяжести; пожилые люди в возрасте старше 60 лет.

THEORETICAL FOUNDATION AND PRACTICAL IMPLEMENTATION OF FISH BASED MULTICOMPONENT PRODUCTS TECHNOLOGY

Ivanova E.E.*, Lazorskaya A.S., Odinec N.A.

State Educational Institution of the Higher Professional Education «Kuban State Technological University», Russia, e-mail: eleshpak@yandex.ru
**The author who is available to correspond*

Abstract

Based on general principles of theory of nutritional combinations were realized foundations of creation balanced by composition inner pond fish based multicomponent products.

Offered a diagram of possible variations of construction balanced by composition fish based products.

Developed receipts of frozen semi-finished products “Fish-vegetable frozen mixes” balanced on physiological requirements of three population group: young people from 18 to 29 years old, mainly busied with average heaviness work adults from 30 to 39 years old, elderly people upwards 60 years old.

Введение

Потребление рыбной продукции в расчете на душу населения за последние годы в нашей стране сократилось в 1,6 раза и составляет не более 10 кг в год. Эта продукция стала менее доступной для широких слоев населения из-за продолжающегося роста цен и низкой платежеспособности. В питании населения отмечается постоянно растущий дефицит животных белков, витаминов, макро- и микроэлементов, которому сопутствуют серьезные заболевания людей.

Одним из направлений государственной политики в области здорового питания является создание технологий производства качественно новых пищевых продуктов с направленным изменением химического и биохимического составов, соответствующих потребностям организма человека.

– продуктов массового потребления для различных возрастных групп населения, в том числе для детей и лиц пожилого возраста;

– продуктов лечебно-профилактического назначения, дифференцированных для профилактики различных заболеваний и укрепления защитных функций организма, снижения риска воздействия вредных веществ, в том числе для населения зон, экологически неблагоприятных по различным видам загрязнений;

– продуктов для питания военнослужащих и определенных групп населения, находящихся в экстремальных условиях.

Продукты массового потребления, в свою очередь, должны обладать высокой пищевой ценностью, наибольшей степенью гигиенической безопасности, сбалансированные по составу, обогащенные витаминами, минеральными веществами, полиненасыщенными жирными кислотами и пищевыми волокнами натурального происхождения.

В пищевой промышленности попытки проектирования многокомпонентных продуктов питания с заданным составом начались в 70 годах.

Академики И.А. Рогов и Н.Н. Липатов в своих работах обосновали научные и методологические основы проектирования состава сбалансированных продуктов и рационов питания [1, 2].

На сегодняшний день в этой области, как в нашей стране, так и за рубежом достигли значительных результатов, разработаны рецептуры и технологии продуктов на рыбной основе с заданными составом и свойствами, повышенной биологической ценностью для ежедневного употребления, продуктов лечебно-профилактического и диетического назначения для различных групп населения и детей.

На основе рыбных фаршей разработана технология формованных поликомпонентных продуктов питания, предусматривающая изготовление продуктов с различной структурой и комплексом показателей пищевой адекватности в зависимости от вида сырья [3]. Рыбные продукты представлены в виде палочек рыбных, филе рыбного ламинированного, продукта, имитирующего мясо рыб осетровых пород, рыбной колбасы, ветчины и сосисок.

На кафедре технологии и организации питания КубГТУ разработан способ производства кулинарных изделий с рыбным фаршем для детского питания [4]. Для повышения пищевой ценности готового продукта в его рецептуру вводили морковь и лук-источники каротина, витамина С, эфирных масел, которые вызывают усиленное отделение пищеварительных соков и тем самым улучшают переваривание пищи.

Смешиванием рыбного фарша с гелем гидрата глюкаманата и других добавок изготавливают продукт, представляющий собой тонкие полоски с приятной консистенцией, ароматом и вкусом.

Хлопьевидный продукт на основе рыбного фарша [5] включает в свой состав морковь, тыкву, лук, картофель, сухую яблочную пульпу и порошкообразные пищевые волокна.

Разработанные рецептуры и технологии производства многокомпонентных продуктов на рыбной основе для массового потребления (пастообразные продукты, полуфабрикаты, пресервы и т.д.). Продукты сбалансированы по составу для среднего взрослого "условного" человека и способны оказывать позитивное действие на улучшение физиологического и психологического здоровья в результате содержания в нативном виде от 10 до 50 % физиологически активных функциональных ингредиентов (полиненасыщенные жирные кислоты и аминокислоты) [6]. И работы в этой области продолжаются.

Объекты и методы исследования

Объектами исследований являлись рыбы внутренних водоемов в живом, охлажденном и мороженом виде; новые виды продуктов, изготовленных по разработанным технологиям.

Исследования и экспериментальная части работы выполнены в Краснодарском НИИ рыбного хозяйства (КрасНИИРХ), на кафедре технологии мясных и рыбных продуктов Кубанского государственного технологического университета (КубГТУ).

В работе применены современные общепринятые методы химических, биохимических, микробиологических, органолептических исследований

Органолептические показатели готовых продуктов проводили по методике Вукс Г.А., Родина Т.Г., [7] и ГОСТ 7631-85 на дегустационных совещаниях, проведенных в КрасНИИРХе с участием представителей промышленности.

Результаты исследований

На базе общих принципов пищевой комбинаторики конкретизированы принципы создания сбалансированных по составу многокомпонентных продуктов на рыбной основе для массового потребления из рыб внутренних водоемов:

1. Формализация требований к показателям и характеристикам рыборастительных продуктов, адекватных формуле сбалансированного питания для взрослого «условного» человека.
2. Соответсвие технохимических свойств, биохимических показателей и санитарно-гигиенической безопасности рыбного сырья формализованным требованиям.
3. Подбор растительных ингредиентов и пищевых добавок, отвечающих требованиям органолептической и технологической совместимости с рыбным сырьем.
4. Обеспечение заданной пищевой ценности и сбалансированности готовых продуктов по соотношению белка, липидов, углеводов, минеральных веществ, незаменимых аминокислот, НЖК, МНЖК, ПНЖК.
5. Обеспечение органолептических показателей и структурно-агрегатной модификации продуктов, адекватных традициям и национальным особенностям питания различных групп взрослого населения.

Нами разработана диаграмма возможных вариаций сбалансированных по составу многокомпонентных продуктов на рыбной основе, которая представлена на рисунке.

Как видно из диаграммы (см. рисунок), многокомпонентные сбалансированные по составу продукты на рыбной основе могут быть представлены как в виде консервов, пресервов, так и в виде кулинарных изделий или рыбопродукции, которые, в свою очередь, изготавливаются в виде паштетов и паст, салатов и кремов, замороженных рыбоовощных смесей или структурированных изделий и т.д.

Рыба входит в состав продуктов в различных модификациях: филе-кусочки, филе-ломтики, фарш, фаршевые изделия (например, фрикадельки) и пр. Модификация зависит от вида и технохимических свойств рыбы.

Одним из видов разработанных нами многокомпонентных продуктов является замороженные смеси из рыбы и овощей.

Замороженные овощные смеси относятся к продуктам, имеющим высокий потенциальный спрос у населения. Одновременно с этим в настоящее время данные продукты в сочетании с рыбой практически не представлены на рынке, а рыбоовощные смеси адекватные потребностям различных групп населения полностью отсутствуют. В связи с этим разработаны рецептуры рыбовощных смесей для трех основных групп населения.

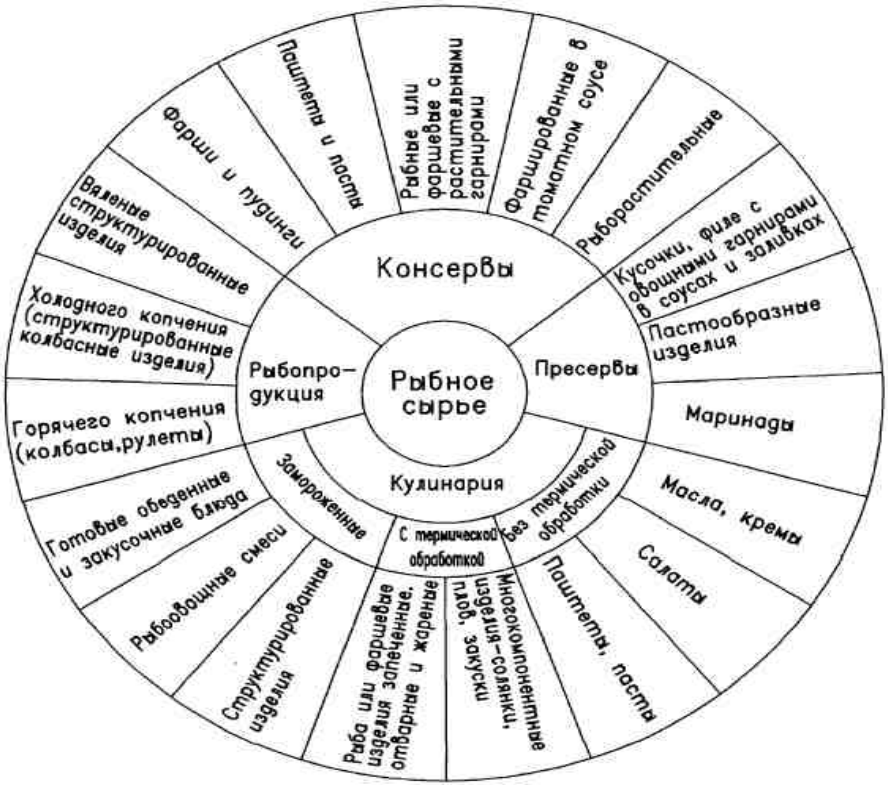


Рисунок – Диаграмма возможных вариаций конструирования сбалансированных по составу продуктов на рыбной основе

При моделировании рецептур использовали следующие овощные ингредиенты: баклажаны, горошек зеленый свежий, фасоль зеленая в стручке, перец сладкий, лук репчатый, лук порей, помидоры, капуста цветная, кабачки, морковь, тыква, петрушка корневая, сельдерей корневой. В рецептуры включены яйца куриные, мука диетическая рисовая, мука из мягких сортов пшеницы 1-го сорта, мука диетическая овсяная.

Рецептуры рыбоовощных смесей разработаны в соответствии с физиологическими потребностями трех групп населения (молодежь в возврате от 18 до 29 лет, занимающаяся преимущественно умственным трудом; взрослые люди в возрасте от 30 до 39 лет, занимающиеся преимущественно трудом средней тяжести (рабочие) и пожилые люди в возрасте старше 60 лет (пенсионеры).

В зависимости от используемого сырья разработаны следующие виды рыбоовощных смесей: смесь рыбоовощная – амур с фасолью и сладким перцем (полуфабрикат); смесь рыбоовощная – амур с цветной капустой и помидорами (полуфабрикат); смесь рыбоовощная – толстолобик с морковью и кабачками (полуфабрикат); смесь рыбоовощная – фрикадели из амура с фасолью и сладким перцем (полуфабрикат); смесь рыбоовощная – фрикадели из амура с цветной капустой и помидорами (полуфабрикат); смесь рыбоовощная – фрикадели из толстолобика с морковью и кабачками (полуфабрикат).

Выводы

В результате проведенной работы на базе общих принципов пищевой комбинаторики конкретизированы принципы создания сбалансированных по составу многокомпонентных продуктов на рыбной основе из рыб внутренних водоемов.

Разработаны рецептуры замороженных полуфабрикатов «Рыбоовощные смеси замороженные». Рецептуры сбалансированы адекватно физиологическим потребностям трех групп населения: молодежь в возврате от 18 до 29 лет; взрослые люди в возрасте от 30 до 39 лет, занимающиеся преимущественно трудом средней тяжести; пожилые люди в возрасте старше 60 лет.

Разработана технология производства замороженных полуфабрикатов

Библиографический список

1. Липатов Н.Н., Рогов И.А. Методология проектирования продуктов питания с требуемым комплексом показателей пищевой ценности // Изв. вузов . Пищевая технология. – 1987. – № 2. – С. 9-15.
2. Липатов Н.Н. Предпосылки компьютерного проектирования продуктов и рационов питания с задаваемой пищевой ценностью // Хранение и переработка сельхозсырья. – 1995. – № 3. – С. 4-9.
3. Абрамова Л.С. Поликомпонентные консервы для питания детей раннего возраста на основе рыбного сырья – М.: ВНИРО, 2003. – 176 с.
4. Г.М. Зайко, С.П. Петриченко, Е.Г. Наймушина. Технология продуктов питания для детей на рыбной основе // Функциональные продукты питания: гигиенические аспекты и безопасность: Материалы докл. конф. – Краснодар, 2003. – С. 62.
5. Пат. 6146684 США, МПК7 А 23 L 1/325. Process for production of ground fish meat products or their analogues / N. Kawano 09/231772; Заявл. 15.01.1999; Опубл. 14.11.2000; НПК 426/ 643.
6. Иванова Е.Е., Чехомов М.Л. Технология переработки рыб, акклиматизированных на Юге России. – Краснодар: Изд-во Кубан. гос. технол. ун-та, 2004. – 208 с.
7. Вукс Г.А., Родина Т.Г. Дегустационный анализ продуктов. Учебное пособие для вузов. – М.: Колос, 1994. – 192 с.

УДК 664.1: 664.292

ПЕКТИНСОДЕРЖАЩИЕ КОМПЛЕКСЫ ИЗ СВЕКЛОВИЧНОГО ЖОМА – ОСНОВА ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПОЛИКОМПОНЕНТНЫХ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

Колесников В.А.*, Лукьяненко М.В.

Государственное научное учреждение Краснодарский научно-исследовательский институт хранения и переработки сельскохозяйственной продукции Российской академии сельскохозяйственных наук, Россия, e-mail: kisp@kubannet.ru
**Лицо, с которым следует вести переписку*

Аннотация

В условиях сложной экологической обстановки положительную роль могут сыграть полисахаридные пектинсодержащие комплексы клетчатки, гемицеллюлозы, пектина, белков и минеральных веществ, составляющие основу современной теории питания. Являясь детоксикантами (нейтрализаторами) экологически вредных веществ, они в то же время и регуляторы терапевтического воздействия на организм человека в целом. Полученные в полупромышленных условиях пектинсодержащие комплексы из свекловичного жома были включены в технологические рецептуры ряда функциональных продуктов питания на мясной, молочной и кондитерской основе, что позволяет расширить ассортимент диетической и лечебно-профилактической продукции.

THE PECTIN-CONTAINING COMPLEXES FROM BEET PULP – THE BASE FOR FORMATION OF FUNCTIONAL MULTICOMPONENT FOOD PRODUCTS

Kolesnikov V.A.*, Lukyanenko M.V.

State Scientific Institution Krasnodar's Research Institute of Agricultural Production Storage and Processing at Russian Academy of Agricultural Production, Russia, e-mail: kisp@kubannet.ru
**The person who is available to correspond*

Abstract

The polysaccharide pectin containing complexes of cellulose, hemicellulose, pectin, protein and mineral substances can have a positive role in condition of problematic ecological state. This substances are detoxicants and regulators of therapeutic influence. The pectin containing complexes from beet pulp, obtained in semi-industrial conditions, have been included in technological formulas of variety meat, diary and confectionary food products. It makes possible to increase the assortment of diet and healing food products.

Введение

Жизнь человека в РФ протекает в условиях серьезных экологических проблем, имеющих тенденцию к расширению и усложнению, и по заявлению Министра природных ресурсов и экологии – ожидать существенного изменения ее в лучшую сторону до 2020 г. не приходится. Все чаще фиксируются сверхнормативные количества экологически вредных веществ (ЭВВ) в атмосферных выбросах, в том числе автотранспорта – в крае количество загрязнителей на одного жителя часто превышает 150 кг (бензпирен, бензол, формальдегид – более 200 наименований, часть которых не имеет методик определения); в страну для хранения и переработки на настоящий момент поступило уже более 700 тыс. т радиоактивных отходов с АЭС Евросоюза.

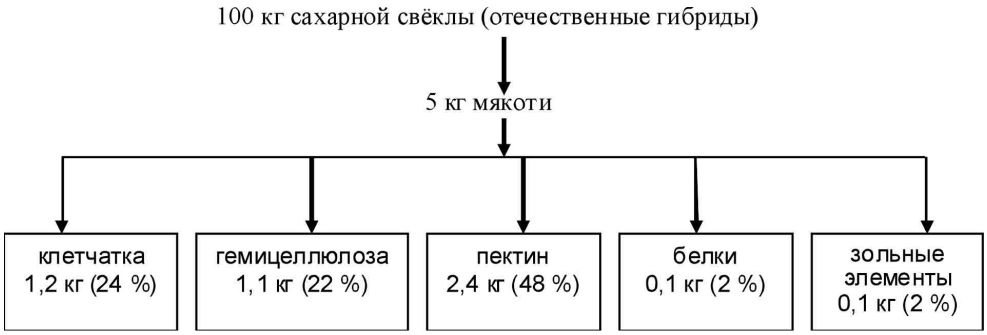
В результате среди населения участились случаи заболевания ЖКТ, сердечно-сосудистые, нервной системы, онкологические, причем снижение рождаемости и увеличение смертности официально уже рассматривается, как показатель неблагоприятной экологической обстановки – на 30-40 % здоровье населения определяется именно экологическим состоянием окружающей среды. Вот почему ООН ставит РФ на 127 место в мире по средней продолжительности жизни женщин и на 166 – мужчин (если считать, на 100 тыс. жителей, то в РФ от болезни сердца умирают втрое чаще, чем в Америке или Европе).

Пектинсодержащие комплексы из свекловичного жома: производство и использование

Положительную роль в этой ситуации могут сыграть пектинсодержащие комплексы – пищевые волокна (ПВ) – основа современной теории питания – физиологически важные полисахаридные комплексы клетчатки, гемицеллюлозы, пектина, минеральных и белковых веществ. Являясь детоксикантами (нейтрализаторами ЭВВ) и, действуя профилактически, комплексы эти сорбируют и удаляют из организма патогенную микрофлору, тяжелые и токсичные элементы, пестициды, нитраты, радионуклиды, оказывает общеукрепляющее терапевтическое действие на работу ЖКТ, снижают поступление в организм холестерина, используются при диабете, сердечно-сосудистых заболеваниях, снижают риск онкологии прямой кишки; создают чувство сытости при набухании, препятствуя ожирению. Вот почему среднесуточная физиологическая норма их потребления – ПВ в РФ увеличена с 20 до 30-40 г.

Однако, ПВ в промышленном масштабе в РФ не выпускаются, а дорогостоящие импортные – в основном овсяные и пшеничные – обеспектиненные, с содержанием, практически, одной клетчатки – более 95 % биологически менее активны.

И в то же время побочный продукт свеклосахарного производства – жом в своем составе содержит в значительных количествах все химические составляющие ПВ (до 80-85 %), причем ни один вид пектинсодержащего сырья не может конкурировать с ним ни по себестоимости, ни по уникальному химическому составу, ни по внутреннему ресурсному объему.



С учетом вышеперечисленных факторов по разработанной, запатентованной технологии в ОАО «Каневскcахар» на опытно-промышленной установке из свежего прессованного жома нами были получены ПВ неосветленные и осветленные (мощность установки – 200 т волокон за сезон переработки свеклы).

Неосветленные волокна свекловичные в своем составе содержали, %: клетчатки – 28 ÷ 30; протопектин-гемицеллюлозный комплекс – 40 ÷ 45; лигнина – 4 ÷ 5; белков – 5 ÷ 7; минералов – до 5. На 1 кг сухого вещества, г: кальция – 10; магния – 15; калия – 17, натрия – 12; водоудерживающая способность и жиросвязывание волокон соответственно 6 ÷ 7 и 1,5 ÷ 2,0 г/г; pH водной вытяжки 6,0 ÷ 6,5, а средний размер торговой фракции – 150 мкм.

С учетом пожеланий потребителей были получены и осветленный волокна. В качестве осветлителя использован водный раствор перекиси водорода, как относительно дешевый и эффективный, разрешенный к использованию в пищевой промышленности, исключающий вредные стоки, так как в процессе технологической обработки разлагается на воду и кислород. Осветленные волокна менее окрашенные, имеют в своем составе до 15 % водорастворимого пектина – как результат частичного гидролиза протопектина жома раствором перекиси водорода.

На волокна свекловичные в 2010 г. утверждена в полном объеме НТД – технические условия, производственная инструкция, факторы безопасности и гигиеническая характеристика, получено СЭЗ. Все подготовлено к выпуску волокон, их реализации и

использованию. Область применения – в качестве сырья во всех отраслях пищевой промышленности с целью обогащения продуктов питания ПВ (ингредиент-обогатитель) и придания им функционального диетического и лечебно-профилактического назначения.

Водорастворимая пектинсодержащая фракция извлечена нами из осветленных волокон, механически очищена, подсгущена и высушена на установке с инертными носителями. В итоге, получен концентрат (пектинопродукт) сухой, порошкообразный с содержанием пектина (> 25 %); спиртоосаждаемых веществ – пектин, гемицеллюлоза, белки – более 55 %. Промышленное производство концентрата пока не организованно, но планируется там же, где выпускаются волокна, с использованием части волоконного оборудования. Побочный продукт – клетчатка – более 55 % клетчатки и протеинов.

На эти две совершенно новые пищевые добавки из свекловичного жома также получена вся необходимая разрешительная нормативная документация, подтверждающая основные направления их использования – при изготовлении ассортимента функциональных изделий на мясоовощной основе, мясных рубленых полуфабрикатов, готовых изделий, хлебобулочных, кондитерских, в рыбной, консервной, молочной отраслях – продуктов устойчивого тургора, длительного срока черствения, пониженной калорийности и повышенной биологической ценности. Все они относятся к числу детоксикантов (нейтрализаторов) ЭВВ, регуляторов терапевтического воздействия на организм человека в целом.

За последнее время в США появилось более 300 видов лечебно-диетических и профилактических продуктов питания с ПВ (овсяными, пшеничными) – мясоовощные, мясные рубленные полуфабрикаты, специальные сорта хлеба, кондитерские, шоколад, конфеты.

Образцы ПВ свекловичных были направлены нами в ряд научно-исследовательских институтов РАСХН – мясной, молочной, кондитерской с целью определить возможность их использования в качестве компонента технологических рецептур новых функциональных продуктов питания.

В институте мясной промышленности, на основании положительного заключения этой организации, была разработана технология вареных колбас «Здоровье» с промышленной апробацией в ООО «Антарес», ОАО «Орехово-Зуевский мясокомбинат». По результатам разработок в институте была защищена кандидатская диссертация «Исследование и разработка технологии вареных колбас, обогащенных свекловичными волокнами и лактулозой» (Куприянов В.А.). Свекловичные волокна были использованы в гидратированной форме (1:6) и исследованы в количестве 10 % взамен основного сырья.

Производственные испытания были проведены и на Тихорецком мясокомбинате с получением колбасы «Южная» – волокна использовались в гидратированной форме в расчете заменить 10 % сырья (получен положительный протокол испытания).

В институте молочной промышленности были разработаны с нашим участием ТУ на напиток кисломолочный и пасты творожные со свекловичными волокнами. Напиток с положительным результатом прошел клинику и рекомендован в качестве средства, улучшающего функцию органов пищеварения. Промышленное производство напитка «Доктор Айболит» было организованно в неблагоприятной экологически Челябинской области, причем напиток был классифицирован как первый российский функциональный продукт питания с радиопротекторными свойствами, награжден медалями и дипломами.

В НИИ кондитерской промышленности установлен рациональный предел содержания волокон 4-12 % к массе конфет, что позволило уменьшить сахароемкость изделий на 10 кг в расчете на 1 т продукции, снизить калорийность. Работа на данном этапе закончилась с выпуском опытной партии конфет типа «Пралине» – продукции повышенной биологической ценности.

По заключению ГНИИ хлебопекарной промышленности ПВ свекловичные в количестве 3-6 % по сухой массе могут найти применение при разработке спецсортов хлебобулочных изделий функционального назначения (хлеб типаДарницкого).

Следует отметить, что работа проводилась на базе инициативных договоров, без дополнительного бюджетного финансирования и потому выполнена институтами в разном объеме.

Как же довести, и немедленно, до потребителя – населения РФ, проживающего в неблагоприятной экологической обстановке, так необходимые ему для нормального функционирования пищеварительной системы и организма в целом ПВ свекловичные – детоксиканты (нейтрализаторы) ЭВВ и регуляторы терапевтического воздействия и за их счет удовлетворить 40-45 % суточной физиологической нормы потребления ПВ? Самый, казалось бы эффективный путь – обогатить пищевые продукты ПВ – создать широкий ассортимент ФПП диетического и лечебно-профилактического назначения. Однако, как показал первоначальный опыт, в наших условиях такой ассортимент ФПП со свекловичными волокнами появится не быстро, учитывая сложность в оформлении документации при прохождении через Институт питания РАМН, Роспотребнадзор, клинику, отсутствие координации данной работой со стороны Минздрава, РАМН, РАСХН, без дорогостоящей рекламы, достаточного финансирования, противодействия со стороны финансовообеспеченных инофирм. Отечественный потенциальный производитель ФПП в этих непростых условиях подвергается определенному риску в части успешной реализации подобной продукции, которая по органолептической оценке не превосходит продукты питания без ПВ, но отличается большей биоценностью на что, неподготовленный покупатель редко обращает внимание.

Реальный, хотя возможно и временный, выход, обеспечить население РФ в самое ближайшее время ПВ – использовать утвержденные «Волокна свекловичные» (из сахарной свеклы) ТУ 9112-001-05122481-09 в качестве сырья для производства БАД к пище. Такая натуральная отечественная БАД к пище будет содержать в своем составе все химические составляющие действующей в настоящее время теории питания – клетчатку, гемицеллюлозу, пектин, белки и минеральные вещества. Эффективность действия этих соединений, в том числе в качестве радиопротектора, на организм человека проверена на мировом уровне.

Следует отметить, что потребление населением БАД к пище на основе ПВ свекловичных должно носить не эпизодический, бессистемный характер, а по типу использования лекарственных препаратов в расчетном режиме обязательного дневного приема, необходимость которого подтверждается Минздравом РФ через комплекс больниц, клиник, исследовательских центров, санитарно-курортных учреждений.

На настоящий момент БАД к пище на основе ПВ свекловичных – наиболее эффективное, практически единственное отечественное натуральное средство борьбы с последствиями экологической загрязненности в РФ, первая отечественная пектинсодержащая БАД к пище с широким спектром действия, в том числе радиопротекторным, низкой потребительской стоимости – именно такая, которая крайне необходима населению РФ в настоящий момент, да и в будущем.

Библиографический список

1. Колесников В.А., Лукьяненко М.В. Способы борьбы с экологическими проблема ми // Сахар. – 2009. – № 10. – С. 44-47.
2. Доклад о состоянии природопользования и об охране окружающей среды Краснодарского края в 2006 году // г. Краснодар.: Пересвет. – 2007. – 380 с.
3. Донская Г.А., Денисова Е.А. и др. Перспективы использования нерастворимых пищевых волокон // Молочная промышленность. – 2001. – № 3.
4. Дудкин М.С. и др. Пищевые волокна // Киев.: Урожай. – 1988. – 152 с.
5. Дудкин М.С. и др. Новые продукты питания // М.: МАИК, Наука. – 1998. – 304 с.
6. Иванова Т.Н. и др. Профилактические продукты питания // г. Орел: Орел ГТУ. – 2000. – 164 с.

УДК 663.97

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ ПОЛИКОМПОНЕНТНЫХ ТАБАЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ ПОНИЖЕННОЙ ТОКСИЧНОСТИ

Миргородская А.Г.*, Шкидюк М.В., Бубнов Е.А., Жабенцова О.А.

Государственное научное учреждение Всероссийский научно-исследовательский институт табака, махорки и табачных изделий Российской академии сельскохозяйственных наук, Россия,
e-mail: vniitti1@mail.kuban.ru
**Лицо, с которым следует вести переписку*

Аннотация

Разработаны основные научные принципы создания многокомпонентных смесей для кальяна, позволяющие получать табачные изделия высокого качества, повышенной безопасности с улучшенными потребительскими свойствами. Созданы рецептуры и новые технологии изготовления поликомпонентных табачных смесей для кальяна. Разработаны методики для оценки физических и органолептических показателей смеси для кальяна.

IMPROVING SYSTEM USED FOR MODELING COMPOUND TOBACCO PRODUCTS WITH DECREASED TOXICITY

Mirgorodskaya A.G.*, Shkiduk M.V., Bubnov E.A., Zhabensova O.A.

GNU All Russian research institute of tobacco, makhorka and tobacco products, Russia,
E-mail: vniitti1@mail.kuban.ru
**The person who is available to correspond*

Abstract

Basic scientific principles for manufacturing compound hookah blends are developed. These principles allow manufacturing tobacco products of high quality, with increased safety and consumer's properties. Compositions, new technologies for manufacturing, methods for measuring physical and organoleptic qualities of hookah blends are developed.

Введение

Потребительский рынок табачных изделий включает широкий ассортимент курительной продукции: сигареты, папиросы, сигары, сигариллы, трубочный табак, табак для кальяна и некурительные изделия: жевательный табак, сосательный табак, нюхательный табак.

Жесткие требования запрета курения в общественных местах, стимулируют продвижение на рынок и расширение производства нетрадиционных видов табачных изделий, потребление которых или совсем не связано с курением – бездымные табачные изделия (жевательные, сосательные, нюхательные табаки), или процесс курения существенно отличается от традиционного – кальянные смеси. Наибольшее распространение в России на сегодняшний день получило курение кальянных табачных смесей. В России рынок кальянных табаков начал формироваться в 2000 г., потребление его постоянно растет и в настоящее время достигает 400 т в год [1].

Интенсивно растущий рынок нетрадиционных табачных изделий предопределяет необходимость полномасштабных исследований физико-химических свойств с целью разработки технологий изготовления продукции и управления ее качеством и токсическими свойствами.

Научно-обоснованная концепция создания новых видов табачных изделий предполагает:

– изучение и выбор количественного и качественного состава ингредиентов базовой смеси, обеспечивающей заданные потребительские и токсические показатели;

– создание научно-обоснованных рецептур новых видов табачных изделий с различным содержанием основных компонентов;

– разработка проекта дегустационной оценки для характеристики курительных свойств новых видов табачных изделий;

– определение основных показателей оценки органолептических свойств;

– разработка методик определения органолептических, физических и токсических показателей;

– разработка нормативной документации.

ГНУ Всероссийский научно-исследовательский институт табака, махорки и табачных изделий Россельхозакадемии в рамках решения проблемы «Табачные изделия и здоровье» осуществляет научное обеспечение отрасли с целью разработки современных, управляемых, экологически безопасных технологий изготовления продукции с заданными свойствами.

Объекты и методы исследований

Объектами исследований являлись:

– ингредиентный состав поликомпонентной смеси для кальяна;

– соуса и ароматизаторы, используемые при изготовлении кальянной смеси;

– факторы, влияющие на качество смеси и уровень токсичности дыма кальяна.

При проведении исследований использовали как общепринятые методики определения химического состава, так и новые методики определения органолептических и физических показателей кальянной смеси, разработанные в лаборатории технологии производства табачных изделий.

Для определения токсичности дыма кальянного табака использовали макеты курительной машины и методики, разработанные ГНУ ВНИИТТИ: «Методика определения влажного конденсата в дыме табака для кальяна» М-03-2009, «Методика определения моноокиси углерода в дыме табака для кальяна» М-04-2009 [2].

Для определения органолептических и физических показателей кальянной смеси разработаны методики: «Метод определения органолептических показателей», «Метод определения массовой доли влаги», «Метод определения нерастворимой части смеси для кальяна» [3, 4, 5, 6].

Курительные свойства табака для кальяна определяли сенсорным методом на основе уточненной методики дегустационной оценки, включающей два новых показателя: «насыщенность дыма» и «усилие при затяжке».

Результаты исследований

Кальян – это устройство для курения, состоящее из чашки, в которую помещают табак для кальяна, шахты, сосуда с жидкостью для фильтрации дыма и шланга с мундштуком.

В процессе проведения исследований разработаны и изготовлены две модели курительной машины, предназначенные для курения кальяна при различных режимах. Одна модель предназначена для сбора влажного конденсата, другая – для отбора проб газовой фазы дыма при определении моноокиси углерода [7]. Они позволяют изменять объем затяжки и интервалы между затяжками.

Для изучения токсических свойств дыма кальянной смеси сконструировано и изготовлено пять вариантов моделей курительных устройств. С их помощью определены основные параметры курения: аэродинамическое сопротивление конструкции, продолжительность затяжки, перфорация фольги, масса угля и масса кальянного табака.

Изучено влияние сгорания угля и конструкции кальяна на уровень монооксида углерода в дыме табака. Выявлено, что исследуемые марки углей для кальяна – быстровозгорающийся и обычный древесный, ведут себя различно при температурном режиме горения. Максимальная температура горения быстровозгорающегося угля 250 °С, а древесного – 220 °С. Установлено, что оседание влажного конденсата на шахте кальяна незначительно зависит от марки угля. Определено, что объем воздуха, проходящий через уголь, влияет на содержание монооксида углерода в газовой фазе дыма кальяна, варьируя от 1 % до 1,25 % [8].

Исследования показали, что на качество кальянной смеси значительно влияют:

– содержание никотина и углеводов в исходном табачном сырье;
– количественный и качественный состав полисахаридов;
– влажность собственно кальянной смеси;
– количество глицерина;
– количество и качественный состав соусов и ароматизаторов.

В процессе исследований установлено, что содержание никотина в табачном сырье, включенном в смесь для кальяна, не оказывает влияния на крепость дыма кальяна. Уровень токсичности дыма кальянной смеси характеризовали по содержанию конденсата и монооксида углерода. Содержание монооксида углерода в дыме кальянного табака в среднем составляет около 1,5 % от объема газовой фазы. В процессе курения убыль массы табака для кальяна составляет от 30 до 57 % [8].

В результате исследований определена зависимость между массовой долей углеводосодержащих компонентов и курительными свойствами кальянного табака. Установлено оптимальное соотношение количества компонентов для смеси. В качестве углеводосодержащих компонентов целесообразно использовать мед и мелассу в равных количествах. Для улучшения потребительских свойств, следует включать глицерин, т.к. использование одного оливкового масла ухудшает аромат дыма кальянной смеси.

Курительные свойства табака для кальяна определяются на основании впечатления воздействия дыма на сенсорный механизм курильщика. Для характеристики курительных свойств разработана методика дегустационной оценки, где все признаки качества табачного дыма определены в баллах. Выявлена степень значимости отдельных признаков дыма, которые для потребителей расположены в следующем порядке: *Аромат – Вкус – Усилие при затяжке – Насыщенность дыма – Крепость*.

Установлены максимальные оценки в баллах для каждого показателя (по существующей 100-балльной шкале): аромат – 40; вкус – 37; усилие при затяжке – 10; насыщенность дыма – 8; крепость – 5.

Выявлена возможность использования в смеси для кальяна нейтрального растительного сырья или лекарственных трав, а также других компонентов. В качестве компонентов испытаны: натуральный пчелиный мед, мелисса, глицерин, оливковое масло, табачное сырье типа Вирджиния, чай черный байховый, высушенная лекарственная мята. Изготовлено 11 композиций базовой смеси. На основе выбранных натуральных ингредиентов разработана научно-обоснованная технология изготовления базовой смеси для кальяна пониженной токсичности.

В результате проведенных исследований установлено, что содержание табачного сырья в массе смеси табака для кальяна не должно превышать 15-20 %, количество глицерина – 20-30 %, массовая доля ароматизаторов – 3 % к массе образца [9].

Выводы

В результате использования принципов создания многокомпонентной табачной смеси для кальяна разработаны научно-обоснованные рецептуры на основе натуральных ингредиентов.

Разработаны критерии оценки для характеристики органолептических и токсических свойств кальянных смесей, методики их определения.

Создана новая технология изготовления поликомпонентных табачных смесей для кальяна, позволяющая получать табачные изделия высокого качества, повышенной безопасности с улучшенными потребительскими свойствами.

Подготовлены и согласованы с органами Роспотребнадзора РФ технические условия, включающие оценку внешнего вида продукции, органолептических и физических показателей, дегустационную оценку.

Основными достижениями работы является возможность контроля качества изделий, появляющихся на рынке, выявление контрафактной продукции и продукции, наносящей непоправимый вред здоровью потребителя.

Библиографический список

1. Моисеев И.В. Табак и табачная индустрия: вчера, сегодня, завтра. – М.: Русский табак, 2004. – 280 с.
2. Бубнов Е.А. Курение табака с помощью кальяна // Сб. науч. трудов ВНИИТТИ. – Краснодар. – 2004. – Вып. 177. – С. 231-239.
3. «Методика определения влажного конденсата в дыме табака для кальяна» М-03-2009.
4. «Методика определения моноокиси углерода в дыме табака для кальяна» М-04-2009.
5. Методика определения массовой доли нерастворимой части табака для кальяна МВИ-06-2009.
6. Методика определения органолептических показателей табака для кальяна МВИ – 07 – 2009.
7. Бубнов Е.А. Определение параметров прокуривания кальяна // Достижения науки и техники АПК. – 2009. – № 3. – С. 70-71.
8. Научные основы создания сквозных аграрно-пищевых технологий производства табачной продукции высокого качества и повышенной безопасности / под ред. В.А. Саломатина. Краснодар, 2010. – С. 68-123.
9. Саломатин В.А., Филипчук О.Д., Миргородская А.Г., Шкидюк М.В. Основы моделирования многокомпонентных табачных изделий пониженной токсичности // Материалы Всероссийской научно-практической конференции «Принципы пищевой комбинаторики – основа моделирования поликомпонентных пищевых продуктов». – Углич, 2010. – С. 216-219.

УДК 664.292

ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ К ФОРМИРОВАНИЮ ПОЛИКОМПОНЕНТНЫХ ПЕКТИНОСОДЕРЖАЩИХ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

Хатко З.Н.*

Майкопский государственный технологический университет, Россия, e-mail: znkhatko@mail.ru
**Автор, с которым следует вести переписку*

Аннотация

Разработаны поликомпонентные пектиносодержащие композиции для приготовления лечебно-профилактических напитков, пюре и желе. Инновационная привлекательность композиций обусловлена оптимальным соотношением дикорастущих плодов и ягод и свекловичным высокоочищенным пектином (пектиновым экстрактом). Совокупные потребительские свойства композиций способны оказать влияние на повышение потребительского восприятия продуктов и их конкурентоспособность.

INNOVATIVE APPROACHES TO FORMATION THE MULTICOMPONENT PECTIN CONTAINING FOOD PRODUCTS

Khatko Z.N.*

State Educational Institution of the Higher Professional Education «Maikop State Technological Institute», Russia, e-mail: znkhatko@mail.ru
**The person who is available to correspond*

Abstract

Multicomponent pectin containing compositions for preparation the therapeutic and prophylactic beverage, mash and jelly are developed. Innovative appeal of compositions is caused by an optimum parity of wild fruits and berries, high quality sugar beet pectin (as a pectin containing extract). Cumulative consumer properties of such compositions influence on improving the consumer perception of products and their competitiveness.

Введение

За прошедшие годы отмечены улучшения в области питания населения за счет изменения структуры потребления пищевых продуктов. Однако смертность от хронических болезней, связанных с алиментарным фактором, остается значительно выше, чем в большинстве европейских стран. Государственная политика страны в области здорового питания на период до 2020 года направлена на сохранение и укрепление здоровья населения, профилактику заболеваний, обусловленных неполноценным и несбалансированным питанием [1]. Среди основных задач в области здорового питания обозначены: развитие производства продуктов функционального назначения, диетических пищевых продуктов; разработка и внедрение в пищевую промышленность инновационных технологий.

Для производства продуктов оздоровительного, лечебного и профилактического назначения большой интерес представляют низкометоксилированные пектины, так как являются незаменимыми природными средствами защиты организма и его ускоренного очищения от радионуклидов, тяжелых металлов и других вредных веществ [2]. Следует отметить, что активность пектинов и их влияние на функциональное состояние организма и обмен веществ в значительной мере зависит от состава и свойств пектиновых веществ.

Свекловичный пектин обладает ценными технологическими свойствами и широким спектром полезного действия на организм человека. Свекловичный пектин в производстве пищевых продуктов применяется, как правило, в качестве технологиче-

ской пищевой добавки – для придания продукту определенной консистенции, стабильности пищевой системы, активизации и ускорения технологических процессов, и биологически активной добавки – для придания готовому продукту физиологически функциональных свойств.

Объекты и методы исследований

Цель работы заключается в разработке поликомпонентных пектиносодержащих композиций для приготовления лечебно-профилактических напитков, пюре и желе.

В качестве объектов исследования использовали свекловичный высокоочищенный пектин, свекловичный пектиновый экстракт, полученные в лабораторных условиях по разработанной технологии [3], плодовые и ягодные порошки с высокой биологической активностью.

В ходе выполнения работы использовали стандартные методы исследований, принятые в пищевой промышленности. Гранулометрический состав определяли ситовым методом, органолептическую оценку исследуемых образцов и готовой продукции проводили экспертным методом в соответствии с рекомендациями ФАО/ВОЗ.

При выборе плодового и ягодного сырья для разработки поликомпонентных композиций руководствовались следующим: распространенность на территории Республики Адыгея и Краснодарского края, сравнительная характеристика химического состава плодов и ягод и их технологические показатели.

Результаты исследований

Проведенные ранее исследования [4] позволили определить, что наиболее предпочтительным для производства разрабатываемых поликомпонентных пектиносодержащих композиций является следующие дикорастущие плоды и ягоды: боярышник, груша, ежевика, калина, кизил, слива колючая, шиповник, черника, яблоко. Помимо пищевых веществ они содержат биологически активные вещества – алкалоиды, гликозиды, флавоноиды, витамины, дубильные вещества, полисахариды (в том числе пектиновые вещества) и др., которые очень важны для поддержания здоровья и предупреждения многих заболеваний. Так, содержание пектиновых веществ изменяется от 1,7 % (слива колючая) до 8,0 % (яблоко), а протопектина к сумме пектиновых веществ составляет 52,0…98,3 %. Комплексообразующая способность пектина из исследуемого сырья изменяется от 49,0 мг Pb^{2+}/г (калина) до 110,0 мг Pb^{2+}/г (шиповник).

В качестве физиологически функционального ингредиента в разрабатываемых композициях, основными компонентами которых являются плоды и ягоды, рассматривали свекловичный высокоочищенный пектин (свекловичный пектиновый экстракт) [5, 6, 7]. Свекловичный высокоочищенный пектин обладает комплексообразующей (образование комплексов с ионами тяжелых металлов, радионуклидов и других вредных веществ и выведение их из человеческого организма) способностью, превышающей в 2…3 раза промышленные аналоги, обусловливающей широкий спектр его лечебно-профилактического действия. Свекловичный пектиновый экстракт (концентрированный сухой) содержит от 30 до 60% пектиновых веществ, не содержит вредных примесей и в количестве 5…10 % обеспечивает необходимое суточное количество для защиты организма в лечебно-профилактических целях.

Плодовые и ягодные порошки имеют ряд преимуществ перед исходным сырьем: меньшие масса и объем, больший срок хранения, удобны для использования. Витаминная активность плодовых порошков сохраняется значительно дольше, чем исходного сырья [8].

Установлено, что полученные сухие композиции соответствуют требованиям нормативной документации, обладают высокими органолептическими показателями и

могут быть использованы в качестве полуфабриката при производстве пектиносодержащих пищевых продуктов.

Исследование влияния концентрации и геометрических размеров сухих пектиносодержащих композиций на стойкость восстановленных модельных систем показало, что с уменьшением размера частиц дисперсной фазы и повышением концентрации модельных систем, их стойкость к расслаиванию увеличивается.

Учитывая, что одним из основных показателей качества пищевых композиций является их однородность и полнота восстановления, определен дисперсионный состав разработанных пектиносодержащих композиций. Установлено, что в разработанных композициях преобладают частицы, размер которых не превышает 150 мкм, композиции не слеживаются и не комкаются в процессе хранения.

Выводы

Разработанные поликомпонентные пектиносодержащие композиции будут способствовать повышению биологической и пищевой ценности, улучшению органолептических и физико-химических свойств напитков, пюре и желе, а также приданию им лечебно-профилактической направленности. Совокупные потребительские свойства композиций способны оказать влияние на повышение потребительского восприятия напитков, пюре, желе и их конкурентоспособность за счет инновационной привлекательности.

Поданы заявки в Роспатент на предполагаемые изобретения.

Библиографический список

1. ОСНОВЫ государственной политики Российской Федерации в области здорового питания на период до 2020 года.
2. Шелухина Н.П. Научные основы технологии пектина. – Фрунзе: Илим, 1988. – 168 с.
3. Патент РФ № 2124848. Способ получения пектина.
4. Колотий Т.Б., Хатко З.Н., Донченко Л.В. Функциональные свойства дикорастущего сырья предгорной зоны Адыгеи / Монография. – Майкоп, 2007. – 102 с.
5. Хатко З.Н. Биохимическое обоснование и разработка способов получения высокоочищенного свекловичного пектина // Известия ВУЗов. Пищевая технология. – Краснодар, 2009. – 115 с.
6. Хатко З.Н. Рентгеноспектральный анализ пектиновых веществ из свекловичного жома // Материалы III Международной научно-практической конференции 29-30 октября 2009 г. – Пятигорск: РИА-КМВ, 2009. – 348 с.
7. Хатко З.Н., Хамукова Р.Р. Свекловичный пектин в пищевых добавках полифункционального назначения // Материалы II Международной научно-практической конференции 2-3 апреля 2009 г. – Пятигорск: РИА-КМВ, 2009 – 200 с.
8. Бачурская Л.Д., Гуляев В.Н. Пищевые концентраты. – М.: Пищевая промышленность. – М., 1976. – 333 с.

РАЗДЕЛ 3.

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ КОМПЛЕКСНОЙ ПЕРЕРАБОТКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО СЫРЬЯ

УДК 665.3

ИННОВАЦИОННАЯ СИСТЕМА ПРОЦЕССОВ ПОЛУЧЕНИЯ ФОСФАТИДНОГО КОНЦЕНТРАТА В ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА БАД «ВИТОЛ»

Верещагин А.Г.*, Кошевой Е.П., Корнена Е.П., Бутина Е.А.

Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Кубанский государственный технологический университет», Россия, e-mail: retAlex@rambler.ru
**Лицо, с которым следует вести переписку*

Аннотация
В работе рассмотрена инновационная система процессов получения фосфатидного концентрата в технологии производства БАД «Витол». Данная система процессов обеспечивает, ресурсосбережение и экологическую безопасность производства.

THE INNOVATIONAL SYSTEM OF PROCESSES OF PHOSPHATIDE CONCENTRATE OBTAINING IN BAA «VITOL» PRODUCTION TECHNOLOGY

Vereschyagin A.G.*, Koshevoy E.P., Kornena E.P., Butina E.A.

State Educational Institution of the Higher Professional Education «Kuban State Technological University», Russia, e-mail: retAlex@rambler.ru
**The person who is available to correspond*

Abstract
In work has been considered innovative system of processes of reception phosphate a concentrate in the production technology biologically active additive of "Vitol". The given system of processes provides, savings of resources and ecological safety of manufacture.

Введение

Инновационный подход к обеспечению требований экологической безопасности в комплексе здорового питания населения страны, заключается в формирования функционально пищевых продуктов. Целью данного подхода является разработка и применение новой техники и технологии производства функциональных пищевых продуктов.

Функциональные пищевые продукты создаются с использованием биологически активных добавок (БАД) к пище, к которым относятся природные фосфолипиды растительного происхождения, обладающие уникальным сочетанием полифункциональной физиологической активности с широким спектром технологических свойств [1].

Технология производства БАД «Витол» (растительного лецитина), заключается в прямой экстракционной очистке растительных фосфолипидов, полученных при переработке семян подсолнечника [2]. В качестве растворителя применяется ацетон.

Объекты и методы исследований

Объектом исследования данной статьи являются процессы обеспечения технологии получения фосфатидного концентрата технологии производства БАД «Витол».

Результаты исследований

Технология производства порошкообразного сухого лецитина из фосфатидного концентрата (методом ацетоновой экстракции) представлена на схеме (рис. 1). Инновационной разработкой в реализации предлагаемой технологии является использование азота, как греющего и сорбирующего агента, вместо острого водяного пара, использо-

вание которого приводит к образованию трудноразделимой водно-ацетоновой смеси, а так же дистиллятора совмещающего предварительную и окончательную стадии, конденсатора для разделения азото-ацетоновой смеси и установки для отгонки растворителя. Схема включает в себя стадии экстракционную, дистилляционную и получения очищенного фосфатидного концентрата.

Экстракционная стадия служит для извлечения продукта из гидратационного осадка, полученного при гидратации сырого подсолнечного масла. Включает в себя бак с моноглицеридом *4* предэкстрактор *5* и экстрактор *7*.

Дистилляционная стадия служит для отгонки растворителя из мисцеллы, полученной на стадии экстракции, а также для рекуперации ацетона. Вопрос рекуперации является одним из основных экономических вопросов в процессе производства, а также связан с обеспечением экологической безопасности производства. Стадия включает в себя дистиллятор *10*, блок конденсаторов *13* для чистых паров ацетона, парогазовый конденсатор *12* для конденсации смеси паров ацетона с азотом.

Стадия получения очищенного фосфатидного концентрата является заключительной стадией в процессе получения БАД «Витол», и реализована в установке для отгонки ацетона *14* из продукта полученного на экстракционной стадии

Схема включает так же подогреватель *2* насосы *1, 6, 9, 11, 16*, емкости *8, 15*, обеспечивающие проведение технологических процессов.

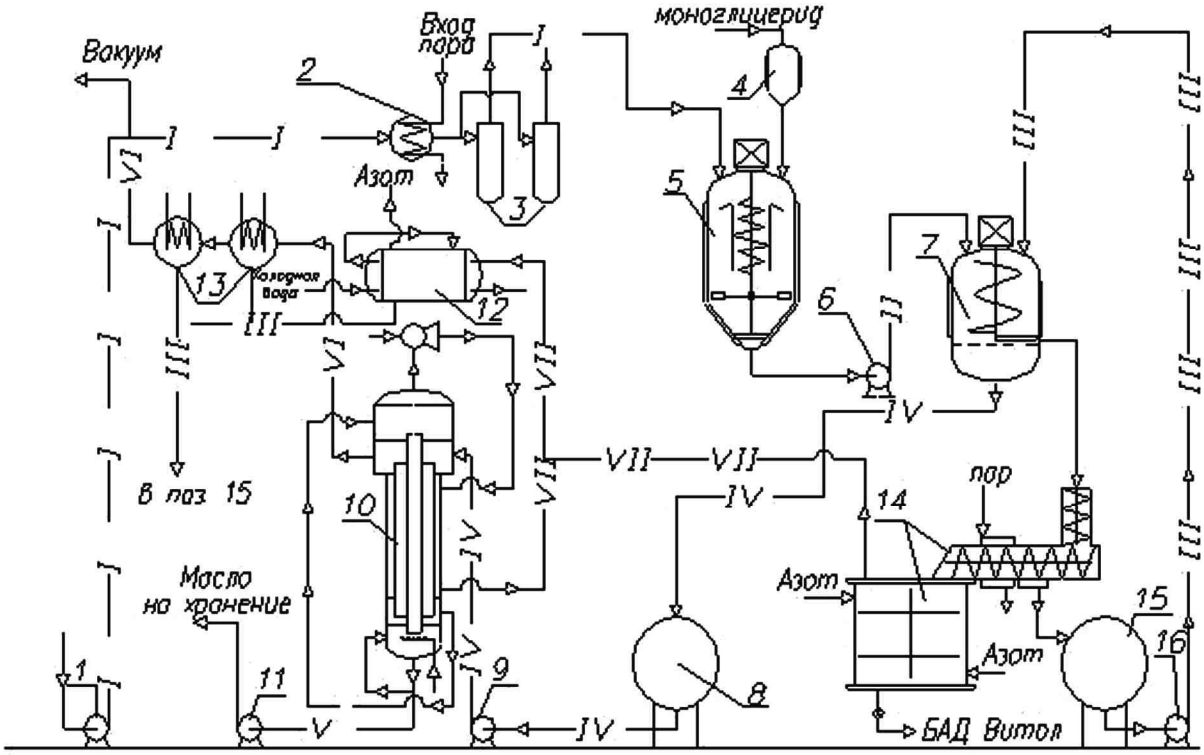


Рисунок 1 – Технологическая схема линии производства порошкообразного сухого лецитина из фосфатидного концентрата (методом ацетоновой экстракции):
1, 6, 9, 11, 16 – насос; 2 – подогреватель; 3 – фильтр; 3 – бак с моноглицеридом; 5 – предэкстрактор; 7 – экстрактор; 8 – мисцеллосборник; 10 – дистиллятор; 12 – парогазовый конденсатор разделения; 13 – трубчатый конденсатор; 14 – установка отгонки ацетона; 15 – сборник растворителя.
Обозначение потоков: I – гидратационный осадок; II – раствор гидратационного осадка с моноглицеридом; III – ацетон; IV – мисцелла; V – масло; VI – пары ацетона; VII – смесь паров ацетона с азотом

Работа системы процессов протекает в следующем порядке. Входящий материал – гидратационный осадок предварительно нагревается в паровом подогревателе *2* для снижения вязкости и пропускается через фильтр *3*. Очищенный материал направляется в предэкстрактор *5*, где смешивается с моноглицеридом (маргаринового качества) поступающим из бака *4*, и выдерживается при заданной температуре. По прошествии минимального времени смешения, сжиженный с помощью моноглицерида сырой лецитин посредством насоса *6* перекачивается из предэкстрактора в экстрактор *7*, куда также подается ацетон из сборника *15*. Экстрактор снабжен тепловой рубашкой для поддержания заданной температуры процесса, а также мешалкой для равномерного перемешивания материала. Верхняя часть мешалки является винтовой, а нижняя представляет собой лопасть, опирающуюся на перколяционное днище экстрактора и служащую для выгрузки пастообразной массы обезжиренного лецитина.

Ацетоновая мисцелла из сборника *8*, насосом *9* направляется на дистилляцию в пленочный испаритель *10*, совмещающий в себе предварительную и окончательную стадию процесса, протекающего в коаксиальных трубах. Наружная труба обогревается теплоносителем (на стадии запуска установки – пар; на рабочей стадии – азот) между обечайкой аппарата, а также внутренней трубой продуваемой горячим азотом для отгонки растворителя из упаренной мисцеллы.

Чистые пары ацетона направляются на трубчатые конденсаторы *13*, охлаждаемые холодной водой. Азото-ацетоновая смесь направляется на парогазовый конденсатор разделения *12* [3], устраняющий затуманивание конденсируемой среды при эффективном разделение компонентов.

Выходящий из экстрактора пастообразный материал подается в вакуумную установку отгонки ацетона *14*, (установка состоит из двух аппаратов, экструдер – для предварительного отделения растворителя способом экструзионной агломерации [4]; чанный испаритель для окончательной отгонки растворителя, работающий под вакуумом с продувкой горячим азотом на верхней и нижней секции). Смесь паров ацетона и азота направляется на парогазовый конденсатор разделения *12*.

Выводы

Предложена инновационная система процессов получения фосфатидного концентрата в технологии производства БАД «Витол», которая обеспечивает, ресурсосбережение и экологическую безопасность производства.

Библиографический список

1. Корнена Е.П. Химический состав, строение и свойства фосфолипидов подсолнечного и соевого масла: Дис.. д-ра техн. наук. – Краснодар, 1986. – 272 с.+ Прил. 47 с.
2. Бутина Е.А. Научно-практическое обоснование технологии и оценка потребительских свойств фосфолипидных биологически активных добавок. Автореф. дисс. на соискание уч. степени докт. техн. наук, КубГТУ, Краснодар, 2003. – 53 с.
3. Конденсатор для парогазовых смесей с полимерными половолоконными мембранами / А.А. Схаляхов, Е.П. Кошевой, В.С. Косачев, А.Г. Верещагин // Известия ВУЗов. Пищевая технология. – 2009. – № 2-3. – С. 68-70.
4. Меретуков М.А. Разработка процесса экструзионной агломерации обезжиренного фосфатидного концентрата при подготовке к отгонке растворителя. Автореф. дисс. на соискание уч. степени к. т. н., Краснодар, 2005. – 21 с.

УДК 664.8-053.2

АКТУАЛЬНОСТЬ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ТЕХНОЛОГИЙ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ, АДЕКВАТНЫХ ПИЩЕВОМУ И НУТРИЕНТНОМУ СТАТУСУ РАЗЛИЧНЫХ ГРУПП НАСЕЛЕНИЯ, ПРИРОДНО-КЛИМАТИЧЕСКИМ УСЛОВИЯМ ПРОЖИВАНИЯ, СПЕЦИФИКИ ТРУДОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Казарян Р.В.[1]*, Мальцева В.А.[1], Лычкина Л.В.[1], Корастилева Н.Н.[1], Павленко С.Г.[2]

[1]Государственное научное учреждение Краснодарский научно-исследовательский институт хранения и переработки сельскохозяйственной продукции Российской академии сельскохозяйственных наук, Россия, e-mail: roskarfarm@mail.ru

[2]Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Кубанский государственный медицинский университет», Россия, e-mail: pavlenkosg@gmail.com

*Автор, с которым следует вести переписку

Аннотация

Пищевая индустрия должна быть готова к выпуску функциональных продуктов питания направленного действия и адресного назначения. Традиционные подходы к сохранению здоровья нации требуют колоссальных затрат финансовых и материальных ресурсов. Для различных групп населения необходимы свои продукты, учитывающие возрастные особенности, современные природно-климатические условия проживания, специфику трудовой деятельности и наличие коморбидных состояний. Одним из наиболее актуальных направлений в деле организации выпуска функциональных продуктов питания является производство энтеральных продуктов питания. Сформулирован новый метод конструирования рецептур продуктов энтерального питания с использованием натурального сырья и специальных коррегирующих добавок.

RELEVANCE AND PROSPECTS OF TECHNOLOGY DEVELOPMENT OF FUNCTIONAL FOODS, ADEQUATE NUTRIONAL AND NUTRIENT STATUS OF DIFFERENT POPULTION GROUPS, NATURAL AND CLIMATIC CONDITIONS OF RESIDENCE, SPECIFIC WORK

Kazaran R.V.[1]*, Maltseva V.A.[1], Litskina L.V.[1], Korastileva N.N.[1], Pavlenko S.G.[2]

[1]State Scientific Institution Krasnodar's Research Institute of Agricultural Production Storage and Processing at Russian Academy of Agricultural Production, Russia, e-mail: roskarfarm@mail.ru

[2]State Educational Institution of the Higher Professional Education «Kuban State Medical University of the Federal Agency for Public Health and Social Development», Russia, e-mail: pavlenkosg@gmail.com

**The person who is available to correspond*

Abstract

The food industry must be ready for production of functional food products directed action and destination address. Traditional approaches to the preservation of the health of the nation require enormous expenses of financial and material resources. For different groups of the population are necessary their products, taking into account age peculiarities of the modern natural-climatic conditions of residing, the specificity of the labour activity and the presence of comorbid conditions. One of the most actual directions in the organization of the production of functional foods is the production of enteral food. A new method of designing of products of enteral nutrition with the use of natural raw materials and special corrective additives.

В настоящее время хозяйственная деятельность человека все чаще становится основным источником загрязнения биосферы. В природную среду во все больших количествах попадают газообразные, жидкие и твердые отходы производств. Различные химические вещества, находящиеся в отходах, попадая в почву, воздух или воду, переходят по экологическим звеньям из одной цепи в другую, попадают в конце концов в организм человека. На пороге XXI века человечество столкнулось с одной из самых главных проблем цивилиза-

ции – усиливающимися противоречиями между обществом и природой. Среди проявлений такого противоречия – нарастающие техногенные и социально индуцируемые нагрузки на человеческий организм, а следовательно, на здоровье человека, популяции в целом, что отрицательно сказывается на здоровье населения планеты.

Глобальные изменения в последние годы привлекли внимание исследователей в области окружающей среды главным образом благодаря тому огромному влиянию, которое она, по всей вероятности, будет оказывать на население планеты. Многие ученые – естественники рассматривают термин "окружающая среда" как синоним слову "природа". Однако природа становится окружающей средой только тогда, когда рассматривается в социальном контексте: человеческое общество зависит от природы и взаимодействует с ней, изменяет ее в различных пространственно-временных масштабах.

Предупреждая о возможных последствиях расширяющегося вторжения человека в природу, еще полвека назад академик В.И. Вернадский писал: "Человек становится геологической силой способной изменить лик Земли". И это предупреждение пророчески оправдалось. В настоящее время хозяйственная деятельность человека все чаще становится основным источником загрязнения биосферы.

Постоянство внутренней среды – замечательное свойство организма, которое в какой-то мере освободило его от физических и химических влияний внешней среды. Однако это постоянство – оно называется гомеостазом – имеет свои границы, определяемые наследственностью. А потому, наследственность является одним из важнейших факторов здоровья. Организм человека приспособлен к определенному качеству физических (температура, влажность, атмосферное давление), химических (состав воздуха, воды, пищи), биологических (разнообразные живые существа) показателей окружающей среды. Если человек длительно находится в условиях, значительно отличающихся от тех, к которым он приспособлен, нарушается постоянство внутренней среды организма, что может повлиять на здоровье и нормальную жизнь. Климат также оказывает серьезное воздействие на самочувствие человека, воздействуя на него через погодные факторы. Погодные условия включают в себя комплекс физических условий: атмосферное давление, влажность, движение воздуха, концентрацию кислорода, степень возмущенности магнитного поля Земли, уровень загрязнения атмосферы. Поэтому защита населения от неблагоприятных факторов внешней среды становится одной из составных частей эффективной социальной политики государства. Одним из наиболее эффективных средств защиты здоровья населения является правильно организованное питание.

Качество продуктов питания в настоящее время ухудшается. Поток продуктов, не самого высокого качества, из-за рубежа привел к ухудшению питания, росту эндокринных патологий и увеличению количества людей с избыточной массой тела. Недостаточное питание населения с дефицитом не только микроэлементов, но и основных питательных веществ отмечается не только в районах Севера, но и в таких благоприятных климатических зонах, как Краснодарский край.

Адекватное питание определяет качество жизни человека в обычной обстановке и повышает способность переносить критические ситуации, возникшие от влияния факторов, таких как экологические, климатические, медицинские (операция, травма, инфекция и др.)

По данным экспертов ВОЗ, здоровье людей определяется на 10-15 % наследственностью, на 10-20 % – экологией, на 10-15 % зависит от уровня здравоохранения, в остальном на 55-70 % зависит от образа жизни, важнейшим слагаемым которого выступает питание. По данным многочисленных исследований института питания у всех обследуемых групп населения России имеется дефицит витаминов и микронутриентов. Так дефицит витамина С наблюдается у 80-100 % населения. Дефицит йода приводит в эндемических районах к эпидемии зоба.

Необходимость коррекции питания обусловлена не только дефицитом указанных и других витаминов и микронутриентов, но и дефицитом в рационе питания таких ценных продуктов как мясо, молоко, овощи, фрукты, рыба. Этот дефицит компенсируется потреблением картофеля и хлеба, что приводит к ожирению. В настоящее время энергия потребляемая в виде пищи больше, чем ее расход. Отсюда болезни: ожирение, недостаток кальция, сахарный диабет, гипертоническая болезнь. Коррекция питания должна осуществляться в соответствии с учетом различных параметров – возраст, место обитания, климатические условия, специфика трудовой деятельности, обеспеченность витаминами и микронутриентами, наличие болезни. Пищевая индустрия должна быть готова к выпуску функциональных продуктов питания направленного действия и адресного назначения. Традиционные подходы к сохранению здоровья нации требуют колоссальных затрат финансовых и материальных ресурсов. Однако ухудшение здоровья населения можно не только остановить, но и улучшить в короткие сроки со значительно меньшими затратами по сравнению с традиционными подходами за счет создания продуктов функционального питания направленного действия. Для различных групп населения необходимы свои продукты, учитывающие возрастные особенности, современные природно-климатические условия проживания, специфику трудовой деятельности и наличие коморбидных состояний.

Продукты функционального питания нового поколения должны занять важное место в арсенале профилактических и лечебных средств и мероприятий, направленных на продление продолжительности активной трудовой деятельности человека, восстановления и увеличения физического и духовного здоровья, продления активной жизни пожилых, формирования здоровья нового молодого поколения. Одним из наиболее актуальных направлений в деле организации выпуска функциональных продуктов питания является производство энтеральных продуктов питания. В настоящее время проблема, связанная с энтеральным питанием (ЭП) далека от своего решения. Предлагаемые иностранными фирмами-производителями энтеральные смеси (ЭС) хотя и содержат набор микро- и макроэлементов, витаминов и других компонентов, в ряде случаев они не отвечают индивидуальным требованиям пациента. Как говорит известный авторитет в области ЭП Ю.Н. Лященко, не может не волновать «…неоправданная замена натуральных продуктов компонентными смесями, невозможности приоритета коммерческих интересов фирм-производителей перед интересами больного и его правами, спорные научные результаты и вопросы практического применения искусственного питания…», не проводятся качественные отечественные исследования импортных препаратов, доверяя репутации фирм и Европейским исследованиям. Расходы на приобретение препаратов для ЭП в структуре затрат на лечение составляют приблизительно десятую часть.

Требования, предъявляемые для разрабатываемых смесей должны быть следующими:

1. ЭС должны быть изготовлены из натуральных продуктов, содержать все незаменимые нутриенты, быть оптимально сбалансированными по макро- и микроэлементам, отвечать всем требованиям диетотерапии и выращиваться в экологически чистых районах Краснодарского края.
2. ЭС должны быть приемлемыми для питания через тонкий зонд.
3. ЭС должны быть сбалансированы по содержанию белка, углеводов и жиров и обеспечивать суточный калораж, необходимый для покрытия потребности пациента.
4. ЭС могут применяться в качестве единственного источника питания в течение длительного времени.
5. ЭС не должны содержать пестициды и гербициды.
6. ЭС быть конкурентноспособными на рынке ЭП.
7. ЭС должны подвергаться качественному исследованию.

В связи с вышеизложенным цель исследований заключалась в создании номенклатуры рецептур отечественных продуктов энтерального питания (ПЭП) на основе натуральных компонентов, содержащих природные БАВ, с включением в рецептуру бета-каротина и фосфолипидов для больных со сложной гастроэнтерологической хирургической патологией в зависимости от заболевания, вида операции, с учетом возраста и пищевого статуса.

Новизна исследований состоит в методе формирования рецептур отечественных ПЭП с использованием натурального сырья и специальных коррегирующих добавок, усиливающих эффективность действия природных компонентов сырья, позволяющих существенно сократить частоту инфекционных осложнений, снизить летальность, расходы на применение дорогостоящих антибиотиков и препаратов крови, добиться повышения качества жизни пациентов и ускорить их реабилитацию.

На российском рынке нет похожих продуктов, состоящих из натурального сырья, и содержащих в рецептуре такие биологически активные вещества как бета-каротин и натуральные фосфолипиды. Медицинские специалисты-ученые также подтвердили необходимость использования ПЭП из овощей, фруктов и злаковых культур. Они отмечают, что продукты, которые представлены сейчас на рынке, не отвечают их требованиям, не могут обеспечить быстрое и качественное выздоровление широкого круга пациентов. Разработку рецептур ПЭП осуществляли расчетным методом, по схеме, представленной на рисунке 1.

Рисунок 1 – Метод формирования рецептур ПЭП, адекватных медицинским показаниям пациентов в пред- и послеопеорационный периоды

По новым рецептурам были приготовлены продукты энтерального питания: бульоны из рыбы и курицы, рыбные бульоны с протертой рыбой и куриные бульоны с протертой курицей, напитки из шиповника и боярышника, питьевые завтраки и фруктовые пасты. Разработан и утвержден комплект нормативной документации по производству ПЭП. Проведена клиническая апробация лабораторных образцов ПЭП в филиале

№ 2 г. Краснодара ФГУ «1602 окружного военного клинического госпиталя СКВО» МО РФ на 7 хирургических больных в критических состояниях, с явлениями эндогенной интоксикации, системной воспалительной реакцией, сепсисом разной степени тяжести, в том числе с явлениями тонко- или толстокишечной непроходимости. На фоне явлений эндогенной интоксикации, кишечной непроходимости, сепсиса больные получали сочетанное энтеральное и парентеральное питание. По результатам проведенных исследований сделаны следующие выводы: использование сочетанного питания позволило уменьшить уровень токсикоза, нормализовать белковый обмен, восстановить моторику кишечника.

В результате исследований разработан метод формирования ассортимента и рецептур новых видов стабильных, стерильных ПЭП для пациентов с учетом медицинских ограничительных и рекомендательных назначений; разработаны рецептуры ПЭП для больных с печеночной недостаточностью; разработаны технологические параметры производства стабильных напитков и бульонов для энтерального питания; разработан и утвержден комплект нормативной документации по производству ПЭП «Витатон».

В целях организации отечественного выпуска ПЭП для пациентов с различными патологиями намечена программа продолжения работы с расширением медико-биологических исследований.

Библиографический список

1. Вретлинд А., Суджян А. // Клиническое питание. – Стокгольм-Москва, 1990 – С. 256-277.
2. Рябов Г.А. // Критические состояния в хирургии. – Москва: Медицина, 1979. – С. 122-128.
3. Gottschlich M., Alexander J.W., Bower R.H. Enteral nutrition in patients with burns and trauma. // Clinical nutrition: Enteral and Tube Feeding. Philadelphia: WB Saunders, 1990. – P. 306-324.
4. DiCarlo J.V., Zaitseva T.A., Khodateleva T.V. et al. Comparative assessment of pediatric intensive care in Moscow, the Russian Federation: a prospective multicenter study. // Crit. Care Med. –1996. – Vol. 24. – P. 1403-1407.
5. Состав сбалансированной смеси для энтерального питания / А.Е. Груздева, Р.С. Рахманов, Г.А. Трифонов, Н.В. Гришатова, Е.А. Крылова. Патент № 2001119598/13, от 17.07.2001.
6. Молочный продукт энтерального питания «Нутриэн стандарт» / Т.С. Попова, В.А. Тутельян, В.И. Круглик, Г.Ю. Сажинов, А.Е. Шестопалов, И.В. Гмошинский. Патент № 2004102112/13, от 28.01.2004.
7. Бета-каротин: опыт и перспективы применения в медицине. (Информационный обзор) Краснодар. – 2000. – 69 с. Н.П. Поддубный, А.М. Сампиев.

УДК 663.97

КОМПЛЕКСНАЯ АГРАРНО-ПРОМЫШЛЕННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕРАБОТКИ НИЗКОНИКОТИННЫХ СОРТОВ ТАБАКА

Кандашкина И.Г.*, Дьячкин И.И., Белякова З.П., Самойленко Н.П.

Государственное научное учреждение Всероссийский научно-исследовательский институт табака, махорки и табачных изделий Российской академии сельскохозяйственных наук, Россия,
e-mail: agrostandart@mail.kuban.ru
**Лицо, с которым следует вести переписку*

Аннотация

Разработана высокоэффективная комплексная аграрно-технологическая схема переработки низконикотинных сортов табака от посадки растений до получения сигарет с пониженной токсичностью.

Технология реализует естественный способ повышения безопасности дыма курительных изделий, являющийся альтернативой существующих дорогостоящих технологических приемов.

Разработаны новые экспрессные методы определения хлорофилла и никотина в свежеубранных листьях табака, методы прогнозирования потенциальной энергоемкости сушки; рациональные энергосберегающие технологии уборки и сушки низконикотинных сортов табака и оптимальное содержание полученного сырья в табачных «мешках» для изготовления сигарет.

Суммарный эффект на планируемый объем производства сигарет из 10 тыс. тонн сырья низконикотинных сортов табака составит 17,3 млн. руб.

COMPLEX AGRICULTURAL AND INDUSTRIAL TECHNOLOGY FOR PROCESSING LOW NICOTINE TOBACCOS

Kandashkina I.G.*, Djachkin I.I., Beliakova Z.P., Samoylenko N.P.

GNU All Russian research institute of tobacco, makhorka and tobacco products, Russia,
e-mail: agrostandart@mail.kuban.ru
**The person who is available to correspond*

Abstract

New highly efficient complex agricultural and technological scheme for processing low nicotine tobaccos is developed. It involves stages from tobacco growing to manufacturing cigarettes with decreased toxicity.

This technology utilizes natural system of increasing safety of the smoking products and it is alternative to existing technological methods which are very expensive.

New quick methods for measuring chlorophyll and nicotine in fresh harvested tobacco leaves, methods for forecasting potential energy consumption during the curing process of tobacco leaves, technologies of energy conservation, harvesting and curing low nicotine tobaccos and optimal content of the cured low nicotine tobaccos in blends for manufacturing cigarettes are developed.

Economic effect after manufacturing tobacco products from 10 000 tons of low nicotine tobaccos is about 17.3 million Rubles.

Введение

Возрастающие требования к безопасности сигарет обусловили поиск новых путей снижения содержания в их дыме никотина, смолы и монооксида углерода, нормативы которых установлены в Федеральном законе «Технический регламент на табачную продукцию» [1].

Технологические способы снижения токсичности дыма сигарет, используемые в табачном производстве, требуют определенных материальных затрат.

Качество сигарет во многом зависит от качества сырья, используемого для их изготовления. Поэтому проблема формирования качества сигарет является комплексной и должна решаться на всех этапах их производства по всей цепочке «от поля до готовой

продукции». В ее решении перспективным естественным способом снижения токсичности дыма является использование сортов табака с низким содержанием никотина.

Селекционерами ГНУ ВНИИТТИ выведен ряд перспективных сортов табака с содержанием никотина до 1,5 %, в отличие от традиционных сортов, содержащих до 3,0 и более процентов [2].

Информация о качестве таких сортов табака при выращивании, послеуборочной обработке и возможности использования для изготовления конкурентоспособной табачной продукции недостаточна [3].

Задачей работы является разработка комплексной аграрно-промышленной технологии послеуборочной обработки низконикотинных сортов табака и изучение возможности их использования для изготовления сигарет с заданными показатели безопасности.

Объекты и методы исследований

Объектом исследований служил выявленный набор перспективных низконикотинных сортов табака сортотипов Остролист (Остролист 36, Остролист 46, Остролист 316) и Трапезонд (Трапезонд 19, Трапезонд 92) с содержанием никотина в пределах 1,0 ± 0,5 % двух биологических форм: новой – интенсивного типа созревания листьев и традиционной – зеленолистной и сырье этих сортов табака. Контролем являлось сырье традиционных районированных сортов табака: Юбилейный (сортотипа Остролист) и Трапезонд 219 (сортотипа Трапезонд).

Заготовку образцов табака и сырья проводили по методологии ГНУ ВНИИТТИ [4].

Химический состав, товароведческую оценку, технологические, водные, курительные свойств табачного сырья и табачных изделий определяли по методикам и ГОСТам, принятым в табачной отрасли. Использовали и новые разработанные экспрессные методы контроля [5, 6, 7]. Оценку курительных свойств опытных образцов композитных смесей с использованием различного количества сырья низконикотинных сортов табака и контрольного сырья проводила дегустационная комиссия ГНУ ВНИИТТИ методом дегустации по 100-балльной шкале.

Результаты испытаний

Выявлено влияние лимитирующих метеорологических факторов и почвенных условий выращивания низконикотинных сортов табака на рост и развитие растений, обеспечивающее получение сырья с лучшими хозяйственно-ценными признаками. Установлены наиболее продуктивные низконикотинные сорта – Остролист 46 и Остролист 316.

Внешним признаком состояния зрелости листьев и их пригодности к уборке и сушке является разрушение хлорофилла при созревании, а также степени вытомленности листьев при сушке. На практике его определяют визуально по изменению зеленой окраски табачного листа и проявлению желтой. Метод субъективен. Для оперативного контроля изменения окраски листьев разработан экспрессный инструментальный метод определения хлорофилла в свежеубранных листьях табака по величине спектрального коэффициента яркости при длине волны 555 нм ($СКЯ_{555}$), составлена и депонирована соответствующая методика [6].

Установлена взаимосвязь между скороспелостью сорта как биологическим признаком и интенсивностью разрушения хлорофилла в листьях при созревании. Наиболее высокая она у низконикотинных сортов табака интенсивного типа созревания листьев Остролист 316 и Трапезонд 92. Предложено эти сорта использовать для механизированной уборки и разработки ресурсосберегающих технологий послеуборочной обработки с целью получения табачного сырья высокого качества и повышенной безопасностью.

Для оперативного контроля содержания никотина в свежеубранных листьях табака разработан новый индикаторный экспресс-метод, который является простым, быстрым и обеспечивает проведение анализа в полевых условиях и на первых этапах послеуборочной обработки (при томлении). На изобретение получен патент РФ [7].

Выявлено, что на расход тепловой энергии при сушке табака и выбор наиболее эффективной технологии сушки существенное влияние оказывает степень согласованности скоростей выжелчивания и влагоотдачи листьями табака при томлении в стандартных условиях. Показано, что как районированные, так и низконикотинные сорта табака имеют различную степень согласованности скоростей выжелчивания и влагоотдачи табака.

Для характеристики степени согласованности этих процессов предложен новый показатель – коэффициент согласованности ($К_{согл}$), представляющий отношение скорости выжелчивания к скорости влагоотдачи. Выявлено, что чем выше $К_{согл}$, тем быстрее выжелчиваются табачные листья, но при этом не представляется возможным удалить необходимое количество воды за период томления, что приводит к увеличению расхода технического тепла при сушке табака. Показано, что для повышения степени согласованности следует убирать табак на различных этапах созревания листьев и применять различные способы сушки (табл. 1).

Таблица 1 – Взаимосвязь коэффициента согласованности с эффективностью рекомендуемых технологий сушки табака

Сорт табака	Коэффициент согласованности ($К_{согл}$)	Рекомендуемый основной способ сушки	Масса сырья, высушенного по рекомендуемой технологии, кг/га [1)]	Прибыль, руб./кг	
				существующая технология	рекомендуемая технология
Трапезонд 219 (контроль)	26,6-30,0	полусушка	23,4	2,08	3,08
Трапезонд 19	44,4-50,0	искусственный	20,2	1,00	3,10
Трапезонд 92	40,0-45,6	искусственный	28,9	1,34	3,15
Юбилейный (контроль)	44,4-49,0	искусственный	29,1	2,49	3,12
Остролист 36	24,2-27,6	полусушка	28,9	0,81	3,11
Остролист 46	26,6-30,0	полусушка	27,5	0,50	3,05
Остролист 316	15,2-20,0	досушка	28,8	0,75	3,00

После сушки и ферментации выход низконикотинного сырья первого сорта составил 82-95 %.

Выявлено, что в сырье низконикотинных сортов табака накапливается большее количество углеводов и в 1,5-3,0 раза меньше никотина, чем в сырье традиционных сортов. Количество белков колеблется в малых пределах. Содержание сухого и влажного конденсата в дыме сигарет из низконикотинных сортов табака ниже или на одном уровне с традиционными сортами. Это показано на примере низконикотинных сортов табака сортотипа Остролист (см. рис.).

Составление рецептурных смесей табачного сырья («мешек»), является одним из основных технологических процессов в производстве табачных изделий, от которого зависит не только их качество и конкурентоспособность, но и экономическая эффективность работы табачных предприятий.

При составлении композитных смесей с добавлением сырья низконикотинных сортов табака в стандартные «мешки» сигарет установлено, что лучшими по курительным свойствам являются смеси с 7 % сырья низконикотинного сорта табака Трапезонд

19 и с 10 % сырья низконикотинного сорта Остролист 46. У этих образцов сигарет снижается обкладка, исчезает щипание и раздражение, уменьшается крепость до легкой и повышается сумма баллов.

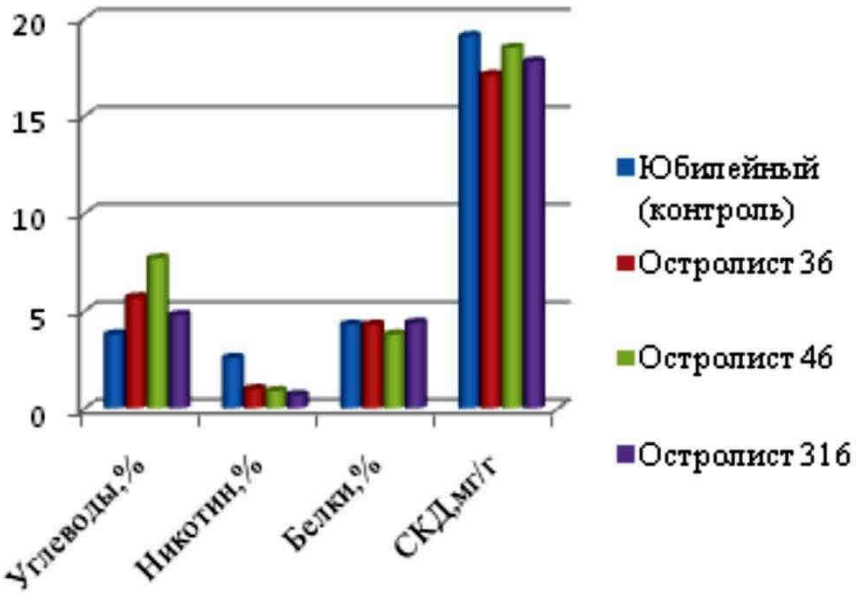


Рисунок – Химический состав сырья сортотипа Остролист

При замене в стандартной «мешке» районированных сортов табака скелетной группы определенным количеством низконикотинных сортов снижается содержание никотина как в «мешке» сырья, так и в дыме сигарет (табл. 2).

Таблица 2 – Химический состав табачной «мешки» и дыма сигарет без фильтра при внесении оптимальной доли низконикотинных сортов табака

Наименование композиционной смеси («мешки»)	Химический состав			
	смеси табачного сырья		дыма сигарет, мг/сиг	
	никотин, %	пиролизат, мг/сиг	никотин	смола
Контрольная (К)	1,4	95,4	1,0	10,0
К+Трапезонд 19 7 %	0,9	93,4	0,7	8,6
К+Остролист 46 10 %	1,0	92,1	0,8	8,2

Рекомендовано при составлении рецептур “мешек” табачных изделий использовать низконикотинные сорта табака наряду с районируемыми традиционными сортами. Новизна и практическая значимость технологических решений подтверждена патентами РФ на изобретение № 2284738 “Курительная смесь” и № 2326557 “Курительная смесь”.

Выводы

Впервые разработана высокоэффективная комплексная аграрно-технологическая схема переработки низконикотинных сортов табака от посадки растений до получения сигарет с определенными потребительскими свойствами и повышенной безопасностью.

Разработаны новые экспрессные методы определения хлорофилла и никотина в свежеубранных листьях табака, метод прогнозирования потенциальной энергоемкости сушки табака; рациональные энергосберегающие технологии уборки и сушки низкони-

котинных сортов табака и оптимальное их содержание в табачных «мешках» для изготовления сигарет.

Суммарный эффект на планируемый объем производства сигарет из 10 тыс. тонн сырья низконикотинных сортов табака составит 17,3 млн. руб.

Библиографический список

1. Федеральный закон «Технический регламент на табачную продукцию» № 268-ФЗ от 26 декабря 2008 г.
2. Власов В.И., Иваницкий К.И. и др. Снижение содержания никотина в табачном сырье методом селекции // Материалы докладов Всероссийской научно-теоретической конференции «Прогрессивные экологически безопасные технологии хранения и комплексной переработки сельхозпродукции для создания продуктов питания повышенной пищевой и биологической ценности». – Углич, 1996. – С. 93-94.
3. Калустова И.Г., Белякова З.П., Рудомаха В.П. и др. Реакция низконикотинных сортов табака на лимитирующие метеорологические условия // Материалы международной научно-практической конференции «Современное состояние табачной отрасли и усиление ее научного обеспечения в Российской Федерации и странах СНГ». – Краснодар, 2000. – С. 152-156.
4. Дьячкин И.И., Белякова З.П., Бурлакина А.В. Исследования по стандартизации табачного производства // Материалы докладов Всероссийской научно-практической конференции «Развитие научных исследований в табачной отрасли». – Краснодар, 2004. – С. 203-233.
5. Петрий А.И., Кулиш Ю.И., Громова Л.И. и др. Методика определения свойств табака как объекта сушки / ВНИИТТИ. – Краснодар, 2003. – 17 с. – Деп. ВНИИТЭИагропром, № 40 ВС-2003.
6. Дьячкин И.И., Белякова З.П., Самойленко Н.П., Кандашкина И.Г. Методика фотометрического определения хлорофилла в свежеубранных листьях табака / ВНИИТТИ. – Краснодар, 2010. – 3 с. – Деп. ВНИИТЭИагропром, № 12 ВС-2010.
7. Кандашкина И.Г., Дьячкин И.И., Белякова З.П. и др. Способ определения содержания никотина в табаке // Патент на изобретение № 2345357. – № 2007127306; заявл. 16.07.2007; опубл. 27.01.2009, Бюл. № 3.

УДК 577.1.664.8.022.1.002.2

БИОХИМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРОИЗВОДСТВА МИНИМАЛЬНО ОБРАБОТАННЫХ ПРОДУКТОВ ИЗ ОВОЩНОГО СЫРЬЯ

Кожухова М.А.[1]*, Гудима А.И.[2], Шутова К.А.[1]

[1] Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Кубанский государственный технологический университет», Россия, e-mail: marinakozh@yandex.ru
[2]Технический университет Молдовы, г. Кишинев, Молдова
**Автор, с которым следует вести переписку*

Аннотация

Исследована активность пероксидазы (ПО) и полифенолоксидазы (ПФО) в овощах с использованием фотометрических методов, установлен диапазон активностей ферментов для каждого вида сырья. Разработана классификация овощей по уровню активности ПО и ПФО. Полученные результаты позволяют прогнозировать возможные изменения овощей при обработке и хранении, обоснованно подходить к разработке рецептур овощных смесей, выбирать способы подготовки сырья, обеспечивающие получение минимально обработанных продуктов желаемого качества.

BIOCHEMICAL ASPECTS OF MINIMALLY PROCESSED VEGETABLES

Kozhukhova M.A.[1]*, Gudima A.I.[2], Shutova K.A.[1]

[1] State Educational Institution of the Higher Professional Education «Kuban State Technological University», Russia, e-mail: marinakozh@yandex.ru
[2]Technical university of Moldova, Kishinev, Moldova
** The person who is available to correspond*

Abstract

Activities of peroxidase (POD) and polyphenol oxidase (PPO) in vegetables were studied with the photometric methods. The range of enzymes activities for each kind of raw materials is established and the classification of vegetables by activity level of POD and PPO is developed. The received results allow to predict possible changes of vegetables at processing and storage, to correctly compound fresh-cut vegetable mixes and to choose ways of treatment to provide products of desirable quality.

Введение

В развитии современной пищевой промышленности прослеживается несколько тенденций, одной из которых является быстрый рост объемов производства минимально обработанных фруктов и овощей – «minimally processed fruit and vegetables». К данной категории продуктов относятся промытые, очищенные от несъедобных частей, нарезанные и готовые к употреблению фрукты и овощи, упакованные, как правило, в полимерную тару и сохраняемые с помощью холода при 0-5 ºС. В США и Канаде большой популярностью пользуются нарезанные листья салата, кружки моркови, ломтики дыни, в европейских странах – салаты из смеси овощей или фруктов, в Японии – салат-латук, капуста, сладкий перец и другие. Согласно прогнозам минимально обработанные продукты в будущем составят 25 % от общего объема потребляемых свежих овощей и фруктов [1]. Столь быстрый рост объясняется, с одной стороны, стремлением потребителей питаться свежими и здоровыми продуктами, не содержащими красителей и консервантов, а с другой – напряженным темпом жизни современного человека, нехваткой времени для приготовление пищи и необходимостью пользоваться системой «быстрого питания».

Вопросам, связанным с производством минимально обработанных фруктов и овощей, посвящено значительное количество работ. В них отмечается, что организация такого производства требует строгого соблюдения требований санитарии и гигиены, применения новых, преимущественно физических методов обработки растительного

сырья, а также использования последних достижений в области упаковки готовой продукции [1-5].

Одним из важных аспектов обеспечения качества минимально обработанных продуктов является регулирование протекающих в сырье физиолого-биохимических процессов. Нарушение целостности ткани при очистке и резке сырья сопровождается активизацией ферментов, в первую очередь окислительно-восстановительных (ОВ), способных вызывать нежелательные изменения цвета, вкуса, текстуры плодов и овощей. В связи с этим, актуальной задачей является всесторонние исследование ОВ ферментов в различных видах плодоовощного сырья и поиск эффективных способов регулирования их активности.

Цель данной работы – исследовать активность пероксидазы (ПО) и полифенолоксидазы (ПФО) в традиционных и перспективных видах овощного сырья и классифицировать его по уровню активности ОВ ферментов.

Объекты и методы исследований

Объектами исследований служили овощные культуры не менее чем трех различных сортов, районированные в Краснодарском крае и республике Адыгея, собранные в технической стадии зрелости в период 2005-2010 гг. Активность полифенолоксидазы (ПФО) определяли спектрофотометрическим методом по скорости окисления пирокатехина, активность пероксидазы – колориметрическим методом, используя в качестве субстрата бензидин [6]. Выражали активность в оптических единицах и относили к 1 г сырой массы сырья. Статистическую обработку данных и визуализацию результатов исследований проводили в программе «Statistica 7,0».

Результаты исследований

На рисунках 1 и 2 приведены результаты определения активности ПО и ПФО в зеленом горошке (Зел. гор.), овощной фасоли (Фас.), красной свекле (Свек.), клубнях

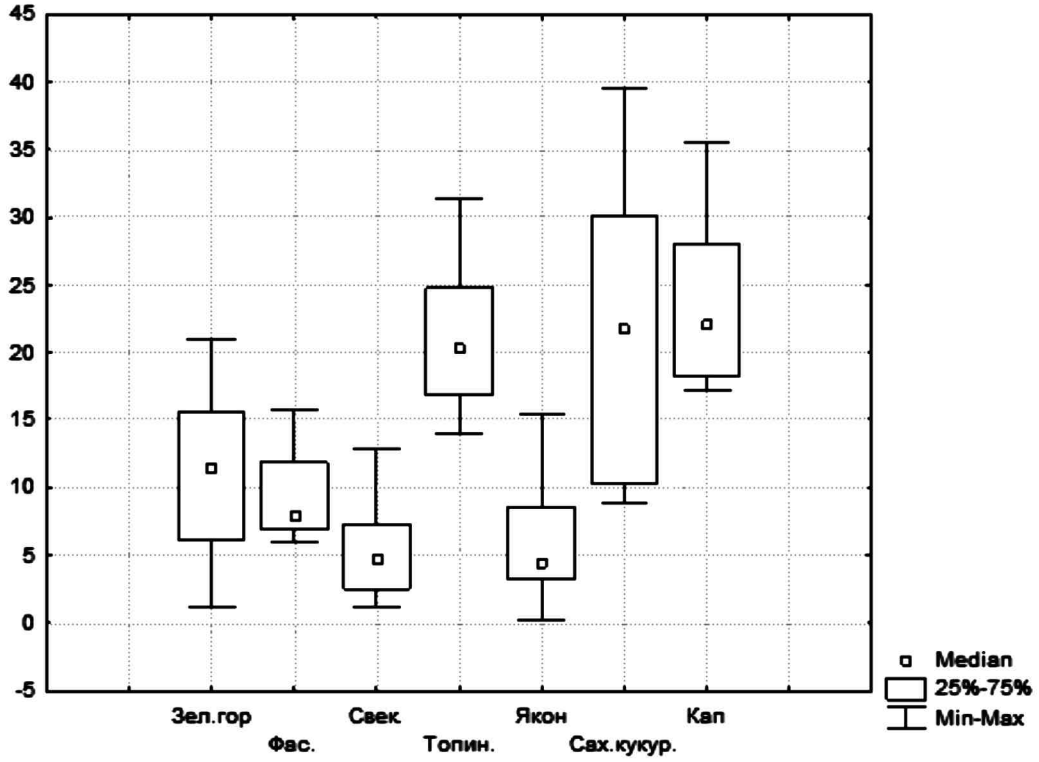


Рисунок 1 – Диапазон активности ПО в различных видах овощного сырья

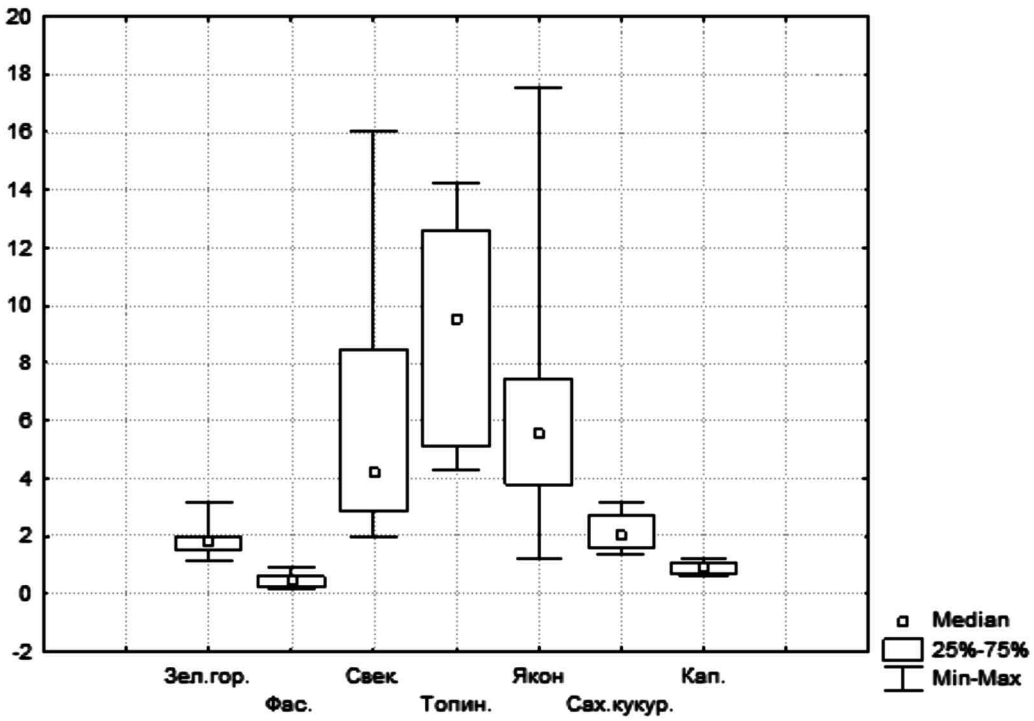


Рисунок 2 – Диапазон активности ПФО в различных видах овощного сырья

топинамбура (Топ.) и якона, сахарной кукурузе (Кукур.), белокочанной капусте (Кап.). Данные представлены в виде «диаграмм размаха» с указанием минимальных и максимальных значений (min – max), квартилей (25 % – 75 %) и медианы (Median).

Как видно из рисунка 1, активность ПО в конкретном виде овощей варьирует в широких пределах. Многолетние наблюдения показывают, что величина активности зависит от сорта, условий выращивания, метода уборки, физиологического состояния растения и других факторов.

Известно, что ПО является элементом системы адаптации растения к условиям окружающей среды, а также одним из наиболее чувствительных ферментов к воздействию биотического и абиотического стрессов. Этим объясняется высокая лабильность ПО, однако для каждого вида овощей существует определенный диапазон активностей, внутри которого проявляются сортовая специфика. Это открывает возможности для проведения селекционных работ и целенаправленного сортоотбора сырья для производства минимально обработанных продуктов.

Как видно из рисунка 2, диапазон активности ПФО у разных видов овощей существенно отличается: максимальная величина активности у свеклы в 16 раз превышает аналогичный показатель у овощной фасоли. Сочетание высокого содержания полифенолов и активной ПФО, например, у топинамбура и якона обусловливает быстрое потемнение ткани овощей при измельчении.

Выясняя механизм ферментативного потемнения, авторы работы [7] показали, что изменение цвета плодов и овощей может происходить в результате совместного действия ПФО и ПО. С возрастанием активности ПО связаны также изменения вкуса, аромата и текстуры. Таким образом, совместное действие ПО и ПФО следует учитывать при выборе способов и режимов технологической обработки, чтобы получить продукты с максимальным сохранением исходных свойств. В связи с этим была поставлена задача классификации сырья по уровню активности указанных ферментов, которая решена с использованием модуля «Деревья классификации» (Classification trees) программы «Statistica 7,0». Результаты, представленные на рисунке 3, показывают, что объекты, у которых средние значения активности находятся в области ПФО $\geq$ 4,8 и

ПО ≥ 16,2, следует отнести группе с высокой активностью и вероятностью протекания нежелательных окислительно-восстановительных процессов. В эту группу вошли такие виды сырья, как топинамбур, якон, картофель, свекла, капуста белокочанная.

К группе с низкой активностью ОВ ферментов (ПО ≤ 4,5 и ПФО ≤ 4,8) относятся морковь, тыква, кабачки, сельдерей.

В соответствии с разработанной классификацией зеленый горошек и овощная фасоль характеризуются сред***ним уровнем активности ПО и ПФО.***

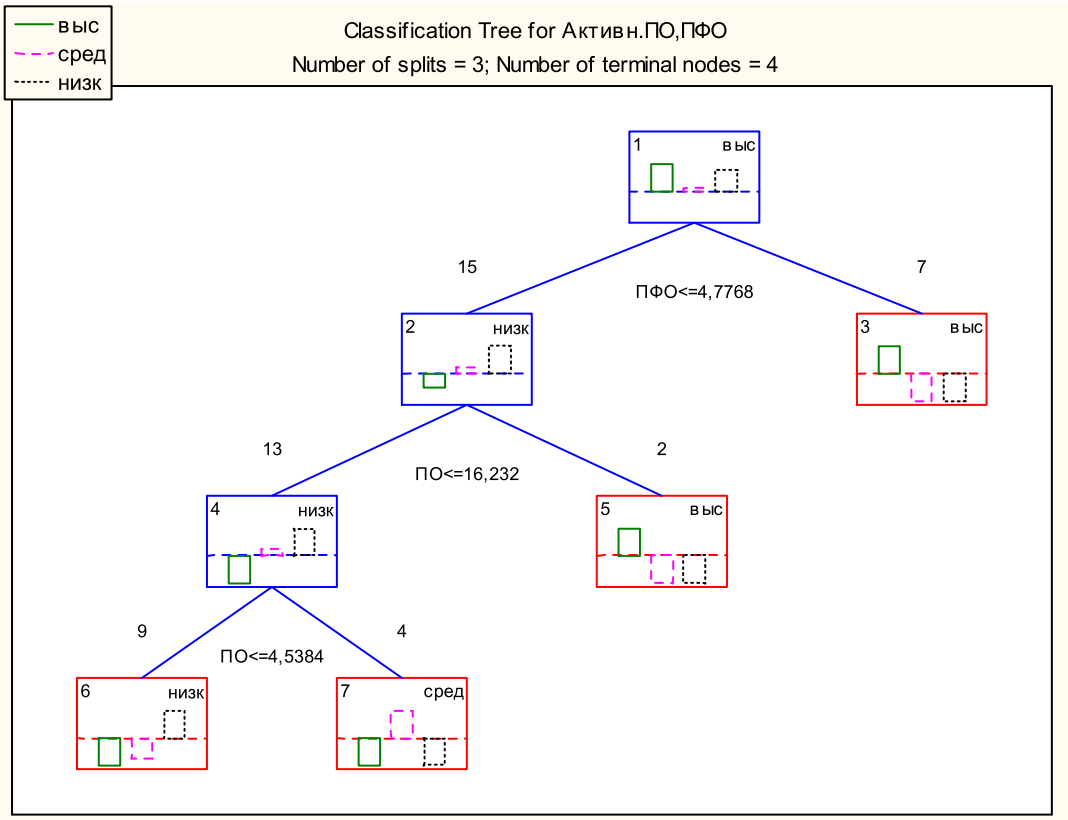


Рисунок 3 – Классификация овощного сырья по уровню активности ПО и ПФО

Выводы

В результате проведенных исследований установлен диапазон изменения активности пероксидазы и полифенолоксидазы в различных видах овощей, предложена классификация овощного сырья по уровню активности указанных ферментов. Полученные данные позволяют прогнозировать возможные изменения сырья при технологической обработке и хранении, обоснованно подходить к разработке рецептур минимально обработанных овощных смесей и салатов, а также к выбору способов и режимов подготовки каждого вида сырья с целью получения продуктов желаемого качества.

Библиографический список

1. Gardner, E., Rojas-Graü, M.A., Martín-Belloso, O. The fresh-cut fruit and vegetables industry: current situation and marketing trends. Llibre: Advances in fresh-cut fruits and vegetables processing. Cap. 1. Editors: Martín-Belloso, O., Soliva-Fortuny, R. – CRC Press, 2010. – 424 p.
2. Alley E. Watada, Ling Qi. Quality of fresh-cut produce // Postharvest Biology and Technology. – 1999. – V. 15. – Issue 3. – P. 201-205.
3. Alley E. Watada, Nathanee P. Koa, Donna A. Minott. Factors affecting quality of fresh-cut horticultural products // Postharvest Biology and Technology. – 1996. – V. 9. – Issue 2. – P. 115-125.

4. M. Montero-Calderóna, M. A. Rojas-Graü, O. Martín-Belloso. Effect of packaging conditions on quality and shelf-life of fresh-cut pineapple (Ananas comosus) // Postharvest Biology and Technology. – 2008. – V. 50. – Issue 2-3. – P. 182-189.
5. Y. Karakurt, D. J. Huber. Activities of several membrane and cell-wall hydrolases, ethylene biosynthetic enzymes, and cell wall polyuronide degradation during low-temperature storage of intact and fresh-cut papaya (Carica papaya) fruit // Postharvest Biology and Technology. – 2003. – V. 28. – Issue 2. – P. 219-229.
6. R.C. Soliva-Fortuny, O. Martín-Belloso. New advances in extending the shelf-life of fresh-cut fruits: a review //Trends in Food Science & Technolog. – 2003. – V. 14. – Issue 9. – P. 341-353.
7. Ермаков А.И., Арасимович В.В., Ярош Н.П. Методы биохимического исследования растений / Под. ред. А.И. Ермакова. – Л.: Агропромиздат, 1987. – 430 с.
8. P. Toivonena, D. A. Brummellb. 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.

УДК 66.081.4

О ВЛИЯНИИ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ЧАСТИЦ СЫРЬЯ НА ПРОЦЕССЫ ИЗВЛЕЧЕНИЯ ПЕКТИНА

Кондратенко В.В.[1]*, Кондратенко Т.Ю.[2]

[1] Государственное научное учреждение Краснодарский научно-исследовательский институт хранения и переработки сельскохозяйственной продукции Российской академии сельскохозяйственных наук, Россия, e-mail: kvlad_46@mail.ru;
[2]Федеральное государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Кубанский государственный аграрный университет», Россия, e-mail: ktatyana-19@mail.ru
**Автор, с которым следует вести переписку*

Аннотация

Раскрывается влияние исходных геометрических характеристик частиц сырья на эффективность технологических процессов, связанных с извлечением пектиновых веществ. В качестве базового критерия, адекватно отражающего геометрические характеристики частиц сырья, определена величина удельной площади поверхности, см^2/г. Показаны пути прикладного использования представлений об оптимальном значении удельной площади поверхности.

TOWARD TO INFLUENCE OF PARTICLE GEOMETRIC CHARACTERISTICS ON PECTIN OBTAINING PROCESSES

Kondratenko V.V.[1]*, Kondratenko T.U.[2]

[1] State Scientific Institution Krasnodar's Research Institute of Agricultural Production Storage and Processing at Russian Academy of Agricultural Production, Russia, e-mail: kvlad_46@mail.ru
[2] Federal State Educational Institution of Highest Professional Education «Kuban State Agrarian University», Russia, e-mail: ktatyana-19@mail.ru
**The person who is available to correspond*

Abstract

The influence of initial geometric characteristics of the raw materials particles on the effectiveness of processes related to the pectin obtaining is reveals. The specific surface area (cm^2/g) is determined as a basic criterion, adequately defining the geometric characteristics of raw materials particles. The ways of practical application of representations the specific surface area optimal value are shown

Введение

В настоящее время существует огромное множество технологий пектина и пектинопродуктов из различных видов растительного сырья. Большинство из них принципиально различается по способу ведения процесса и аппаратурному оформлению (от использования типового оборудования до применения специально разработанной аппаратуры). Следует отметить, что ведущие мировые производители пектинов используют специально разработанное или модифицированное оборудование. Несмотря на кажущуюся несложность технологий, на практике в ней имеется много «ноу-хау», которые касаются как научной основы технологических приемов и параметров процесса, так и аппаратурного оформления и являются интеллектуальной собственностью фирм-производителей. Некоторые особенности производства отражаются только в рекламных проспектах и отдельных публикациях.

В технологии пектинов из традиционных видов сырья одними из базовых элементов, определяющих будущие свойства получаемых пектинов, являются измельчение сырья и гидролиз-экстрагирование пектиновых веществ из протопектинового комплекса в экстракт. Однако, как показывают исследования [1], при этом следует иметь в виду, что в составе растительной клеточной стенки молекулы протопектина сшиты в достаточно прочное надмолекулярное образование, представляющее уже не просто совокупность отдельных молекул, а единый сложный целлюлозо-геммицеллюлозо-пектино-протеиновый комплекс, от которого в результате гидролизующего воздействия катионов водорода могут отщепляться бóльшие или меньшие фрагменты этого комплекса, переходя в растворимое состояние.

Величина и структура этих фрагментов определяется преимущественно сложностью и плотностью самого комплекса, а также гидролитической активностью кислоты, участвующей в процессе. Чем более рыхлой является структура комплекса, тем бóльшие по размеру фрагменты будут переходить в раствор. Если при этом активность кислоты высокая, то в растворе уже во внутриклеточном пространстве, а затем и экстракте, будет происходить дальнейшее гидролитическое расщепление (деградация) диспергированных фрагментов на более короткие.

Однако, в случаях, когда структура всего комплекса достаточно «рыхлая» и/или кислота недостаточно активна, то образовавшиеся в результате фрагменты будут иметь молекулярную массу, а, следовательно, и физические размеры, препятствующие выходу гидратопектина за пределы внутриклеточного пространства через поры и повреждения клеточных стенок, несмотря на полноценное внешнее проявление процессов деградации протопектинового комплекса, сопровождающихся размягчением обрабатываемой ткани и потерей ею исходной структуры. В результате во внешний экстракт даже теоретически может выйти только небольшая часть реально прогидролизованного пектина, отличающаяся сравнительной мелкодисперсностью и меньшей практической значимостью. В связи теоретической возможностью возникновения эффекта «скрытого гидролиза», при котором менее целесообразный с целевой точки зрения процесс дает более визуально значимые результаты [1, 2], достаточно актуальной становится задача исследования влияния степени предварительного измельчения цитрусового сырья на молекулярную массу и степень проявления комплексообразующей способности пектиновых веществ, извлекаемых при прочих равных условиях. Решение данной задачи открывает перспективы улучшения не только количественных, но и качественных показателей технологии пектиновых веществ из цитрусовых выжимок.

Объекты и методы исследований

В качестве объекта исследований была выбрана предварительно измельченная, высушенная и фракционированная кожура плодов мандарина (*Citrus reticulata*). Сырье из-

мельчали и нормировали вручную по геометрическим размерам на четыре фракции 7×7×2, 7×4×2, 7×2×2 и 7×1×2 мм. Пектин из сырья извлекали в соответствии с базовой (классической) схемой производства пектина из кожуры цитрусовых следующим образом: в коническую колбу емкостью 500 мл вносили 20 г исследуемой фракции сырья, куда затем при непрерывном перемешивании приливали 320 мл 1%-го водного раствора винной кислоты, предварительно нагретого до 90 °С; смесь термостатировали при температуре 90 °С и периодическом перемешивании 90 минут; экстракт отделяли через плотную неворсящую бельтинговую или лавсановую ткань; остаток на фильтре отжимали на ручном винтовом прессе; образовавшийся дополнительный экстракт соединяли с первичным экстрактом, перемешивали, охлаждали до 20 °С и измеряли объем. В экстракте определяли pH по [3] и содержание растворимых сухих веществ по [4]. Также рассчитывали удельное влагопоглощение сырья – количество влаги, поглощаемой единицей массы сырья в течение всего процесса (см^3/г). Расчет производили по следующей формуле:

$$WS_{ud} = \frac{V_k \cdot (100 - \omega_k) - V_e \cdot (100 - SS_e)}{100 \cdot m_s}, \quad (1)$$

где V_k – объем 1 %-й винной кислоты, см^3; V_e – суммарный объем кислого экстракта после обработки 1 %-й винной кислотой, см^3; ω_k – концентрация винной кислоты в экстрагенте, %; SS_e – содержание растворимых сухих веществ в кислом экстракте после обработки 1%-й винной кислотой, %; m_s – масса навески исходного сырья, г.

Для выделения спиртоосаждаемого пектина суммарный кислый экстракт приливали тонкой струйкой в емкость, содержащую двойной объем этилового спирта крепостью 96 %об. Образовавшуюся систему, периодически помешивая, выдерживали при комнатной температуре 30 минут, после чего осадок отфильтровывали через плотную неворсящую бельтинговую или лавсановую ткань. Остаток на фильтре отжимали на ручном винтовом прессе. Образовавшуюся массу количественно переносили с фильтра в химический стакан на 50 мл, в котором ее высушивают в сушильном шкафу при температуре не выше 60 °С в течение 2 часов. Подсушенную массу количественно переносили в фарфоровую ступку и измельчали до порошкообразного состояния. Полученный порошок количественно переносили в химический стакан на 250 мл, в который затем приливали тройной объем 7 %-го раствора *HCl* в 94 %об. этиловом спирте. Смесь тщательно перемешивают в течение 30 мин, после чего фильтровали через обеззоленный фильтр «красная лента», а осадок количественно возвращали в химический стакан. В этот же стакан приливали четверной объем 70 %об. этилового спирта. Смесь тщательно перемешивали в течение 15 минут, после чего отфильтровывали через обеззоленный фильтр «красная лента». Осадок на фильтре количественно переносили назад в стакан, где к нему приливали эквивалентный объем этилового спирта крепостью 96 %об. Смесь тщательно перемешивали в течение 15 минут, после чего ее разделяли на обеззоленном фильтре «красная лента». Осадок количественно переносили обратно в стакан. К осадку приливали эквивалентный объем этилового спирта крепостью 96 %об. Смесь тщательно перемешивали в течение 15 минут, после чего ее разделяли на обеззоленном фильтре «красная лента». Осадок на фильтре переносили в предварительно доведенный до постоянной массы и взвешенный стеклянный бюкс. Высушивали при температуре 60 °С до состояния воздушно-сухого состояния. Выход спиртоосаждаемого пектина рассчитывают по формулам:

$$PS_{sp} = \frac{(m_{bp} - m_b) \cdot 100}{m_s}, \quad (2)$$

где m_{bp} – масса бюкса с пектином, высушенным до воздушно-сухого состояния, г; m_b – масса пустого бюкса, г.

Средневзвешенную молекулярную массу пектиновых веществ определяли вискозиметрически, по методике, изложенной в [5].

Все исследования проводили в пятикратной повторности, с отсеиванием статистически ненадежных результатов и определением погрешностей [6].

Результаты исследований

По предварительным предположениям немаловажную роль в технологических характеристиках сырья как источника пектиновых веществ играет степень развитости удельной суммарной площади поверхности частиц сырья. При этом не последнюю роль играет геометрия каждой отдельно взятой частицы.

В соответствии с размерами каждая из данных фракций имеет различную площадь поверхности. При этом, предполагая параллелепипедность формы частиц, площадь поверхности отдельно взятой частицы (выраженная в см^2) равна:

$$S = \frac{2 \cdot (a \cdot b + a \cdot c + b \cdot c)}{100}, \tag{3}$$

где a – длина частицы, мм; b – ширина частицы, мм; c – высота частицы, мм.

Объем одной такой частицы (в см^3) равен:

$$V = \frac{a \cdot b \cdot c}{1000}. \tag{4}$$

Масса отдельной частицы (в г) равна:

$$m = V \cdot \rho, \tag{5}$$

где ρ – плотность материала частицы, г/см^3.

Следовательно, в 1 г исследуемого материала содержится некоторое количество частиц, равное:

$$n = m^{-1}. \tag{6}$$

Зная площадь поверхности отдельно взятой частицы и совокупное количество частиц, приходящееся на 1 г сырья, нетрудно определить удельную площадь поверхности – суммарную площадь поверхности частиц, приходящуюся на 1 г материала:

$$\sum S = S \cdot n = \frac{20 \cdot (a \cdot b + a \cdot c + b \cdot c)}{\rho \cdot a \cdot b \cdot c}. \tag{7}$$

С изменением удельной площади поверхности материала теоретически должны изменяться и отдельные технологические характеристики сырья, в том числе и в отношении с жидкостной составляющей, образующейся в результате гидролиза-экстрагирования.

Анализ результатов исследований (рисунок 1) показывает наличие малозначительных изменений удельного влагопоглощения исследуемого материала (границы доверительных интервалов представлены тонкими линиями) при изменении удельной площади поверхности частиц. Небольшой прогиб кривой позволяет предположить, что в области определения значений удельной площади поверхности механизм влагопоглощения существенно не изменился – так при увеличении площади поверхности (то есть уменьшении геометрических размеров каждой отдельно взятой частицы) капиллярные силы влагосорбции внутренних капилляров частиц заменяются аналогичные силы, но уже капилляров, образованных межчастичным пространством при достаточно малом размере частиц. Переход от одной формы влагосорбции к другой и сопровождается перегибом.

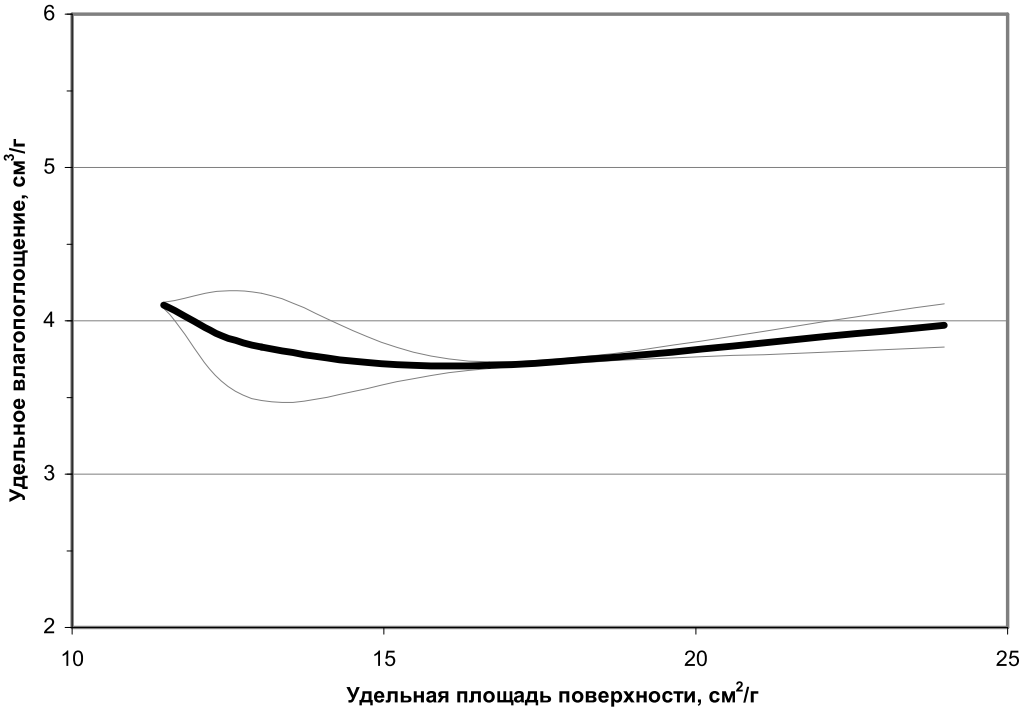


Рисунок 1 – Влияние удельной площади поверхности на удельное влагопоглощение

Следовательно, интенсивность удельного влагопоглощения сырья в фазе насыщения не является характеристически значимым технологическим показателем, и в том виде, в котором рассматривается, не может служить основой для осуществления оптимизации процесса извлечения пектина из растительной ткани.

В процессе гидролитического воздействия на растительную ткань конечными продуктами процесса является масса отработанного сырья и некоторое количество пектинсодержащего экстракта. Поскольку на данном этапе технологического процесса целевой интерес представляет именно экстракт, следовательно, его технологические показатели и их зависимости от удельной площади поверхности представляют значительный интерес в рамках перспективы оптимизации процесса извлечения пектина.

Основными технологическими показателями пектинсодержащего экстракта являются: содержание растворимых сухих веществ в экстракте, выход спиртосаждаемой фракции пектина, pH экстракта, а также средневзвешенная молекулярная масса пектина, диффундирующего в экстракт.

Динамика содержания растворимых сухих веществ (рисунок 2, границы доверительных интервалов представлены тонкими линиями, по типу совпадающими с типами линий, обозначающих каждый анализируемый показатель) в экстракте показывает монотонное, но слабозначимое возрастание, что опять указывает на дуализм антагонистирующих факторов, определяющих интенсивность процесса – увеличение совокупной площади контакта фаз способствует увеличению скорости диффузии растворимых компонентов из твердой фазы в раствор; с другой стороны сопутствующее уменьшение геометрических размеров частиц провоцирует сокращение расстояния между ними, что, при наличии у формирующегося многокомпонентного раствора даже малой вязкости, приводит к уменьшению скорости диффузии. Это косвенно подтверждается динамикой выхода спиртоосаждаемой фракции пектина при увеличении удельной площади поверхности. Данный показатель монотонно возрастает, за исключением пика в районе значения удельной площади поверхности 13 см^2/г. Формирование такового пика, вероятно, связано с неравномерностью распределения плотности по профилю частиц, но подлежит дальнейшим детальным исследованиям.

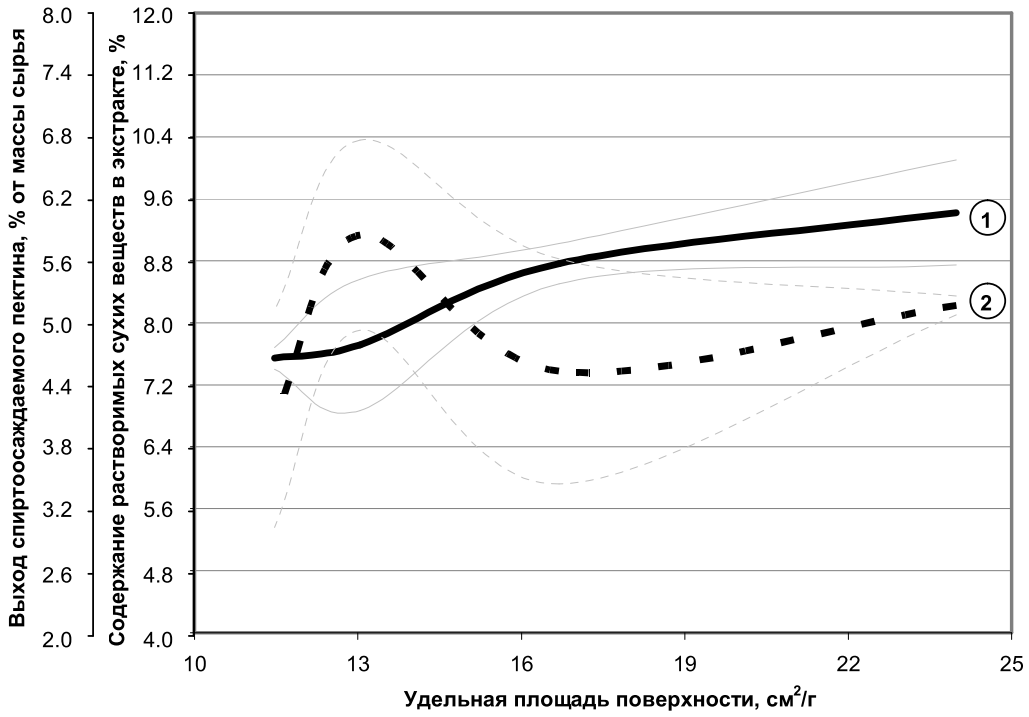


Рисунок 2 – Влияние удельной площади поверхности на содержание в экстракте растворимых сухих веществ (1) и выход спиртоосаждаемого пектина (2)

Увеличение же концентрации пектина в растворе при увеличении удельной площади поверхности становится фактором, определяющим увеличение вязкости, что логично увязывается со значительной пологостью кривой содержания растворимых сухих веществ в экстракте.

Анализ экспериментальных данных показывает нелинейность поведения исходного материала в отношении pH экстракта в зависимости от удельной площади поверхности частиц (рисунок 3). Так pH экстракта обнаруживает монотонное убывание кислотности (увеличение численного значения) с увеличением удельной площади поверхности, начиная с 13 см^2/г, при меньшей удельной площади поверхности кислотность стабилизируется. Данное явление хорошо коррелирует с динамикой содержания растворимых сухих веществ, рассмотренной выше. При этом механизм данного процесса, вероятнее всего, связан с большей интенсивностью взаимодействия гидролизующего агента с солевыми мостиками, связывающими пектина с остальными элементами матрикса клеточных стенок сырья, при увеличении поверхности контакта фаз, что способствует частичной нейтрализации кислотности. Причина же нерезкого возрастания численного значения pH экстракта, на наш взгляд, кроется в тех же процессах, которые препятствуют резкому увеличению накопления растворимых сухих веществ в экстракте при увеличении удельной поверхности раздела фаз.

Анализ результатов исследований влияния удельной площади поверхности на средневзвешенную молекулярную массу пектина показывают, что данный показатель значимо зависит от степени развитости суммарной площади поверхности частиц сырья и имеет свойство увеличиваться с увеличением удельной площади поверхности. Но наблюдается это лишь в интервале от 11,5 до 16,5 см^2/г, в то время как при дальнейшем увеличении удельной площади поверхности происходит, наоборот, уменьшение молекулярной массы.

Причиной этому являются неоднородности молекулярно-массового распределения в массе пектина, при которых сам пектин представляет собою совокупность поли-

мерных фрагментов с различной молекулярной массой, долевой состав которой зависит от условий извлечения. Поскольку основным изменяемым условием в проводимых исследованиях было изменение удельной площади поверхности, следовательно, именно данное условие и было определяющим. При этом увеличение удельной площади поверхности до некоторого критического значения, обеспечивая большую площадь контакта внешних слоев пектиносодержащего сырья с экстрагентом, создает условия для относительно легкой диффузии образующихся в этих слоях в результате кислотно-термического гидролитического воздействия высокомолекулярных фракций пектиновых веществ в силу сравнительно малого диффузионного сопротивления, в то время как подобные фракции, образующиеся в более глубоких слоях частиц сырья, в силу резко возрастающего диффузионного сопротивления со стороны растительной ткани практически лишаются возможности кросстканевой диффузии, в результате чего диффундируют лишь более низкомолекулярные фрагменты.

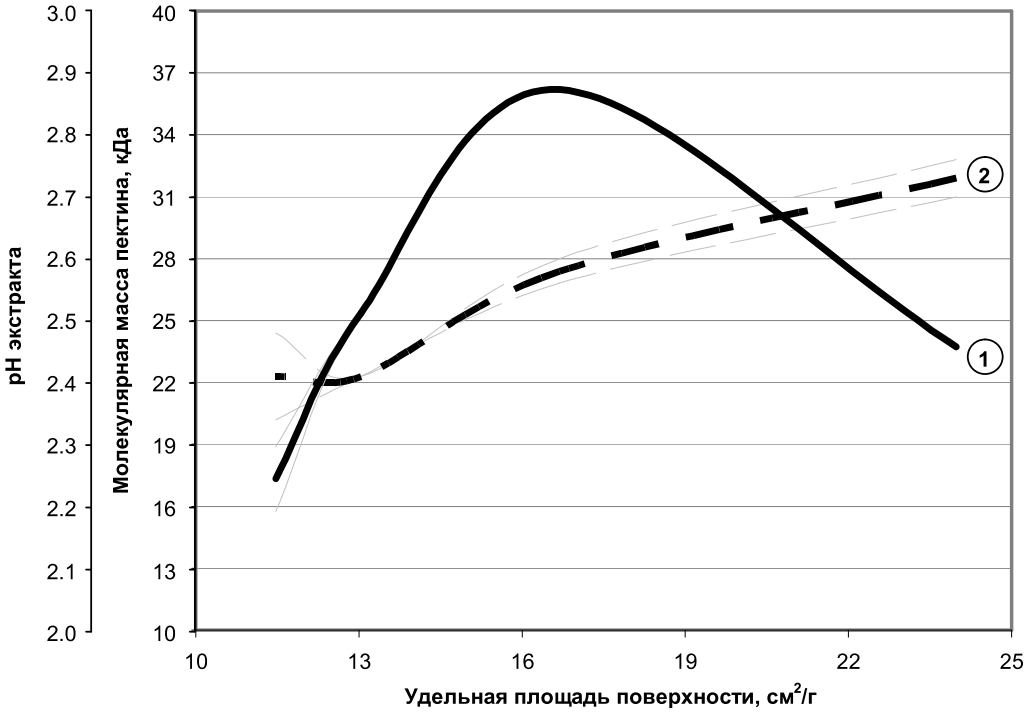


Рисунок 3 – Влияние удельной площади поверхности на средневзвешенную молекулярную массу пектиновых веществ (1) и pH экстракта (2)

Однако при достижении приведенного диаметра частиц определенного минимального размера в работу вступают капиллярные силы, значимость которых увеличивается с дальнейшим увеличением удельной площади поверхности, поскольку в данном случае критически уменьшается межчастичное расстояние, которое, в свою очередь, начинает приобретать все более выраженные свойства капилляров. В этих условиях, с увеличением капиллярных сил, также начинают формироваться уже внешние по отношению к пектиновым молекулам диффузионные сопротивления, что приводит, в конечном счете, к уменьшению способности самых высокомолекулярных фрагментов к диффузии из материала в экстракт.

Таким образом, регулируя такой показатель, как удельная площадь поверхности обрабатываемого материала, можно добиться значительной оптимизации технологического процесса, основанного на диффузии. На практике же выводы, сделанные в результате анализа массива экспериментальных данных, можно применит для расчета заданной геометрической формы частиц.

Так, например, при известном оптимальном значении удельной площади поверхности частиц WS_{ud}^{opt} (см^2/г), известной плотности материала частиц ρ (г/см^3) и известной форме частиц (например, цилиндрической, что удобно при экструдировании материала), задаваясь известным диаметром частицы (диаметром круглого основания) – D (мм), – нетрудно рассчитать высоту цилиндра (h, мм):

$$h = \frac{20 \cdot D}{WS_{ud}^{opt} \cdot \rho \cdot D - 40}, \tag{8}$$

причем для данного материала разрешенными являются значения диаметра, соответствующие формуле:

$$D > \frac{40}{WS_{ud}^{opt} \cdot \rho}. \tag{9}$$

Библиографический список

1. Кондратенко В.В., Кондратенко Т.Ю., Чубит Л.Ю. Влияние вида гидролизующего агента на процесс гидролиза-экстрагирования пектина из различных сортов тыквы // Современные проблемы технологии, производства, хранения, переработки и экспертизы качества сельскохозяйственной продукции: материалы Междунар. науч.-практич. конф. – Мичуринск: ФГОУ ВПО МичГАУ. – 2007. – Т. 1. – С. 303-308.
2. Кондратенко В.В., Кондратенко Т.Ю., Чубит Л.Ю. Теоретические аспекты извлечения пектиновых веществ из растительной ткани // Совершенствование технологий и оборудования пищевых производств: материалы VI Междунар. науч.-практич. конф. – Минск: НПЦ НАН Беларуси по продовольствию. – 2007. – Ч. 1. – С. 121-126.
3. ГОСТ 26188-84. Продукты переработки плодов и овощей, консервы мясные и мясорастительные. Метод определения pH [Текст]. – Взамен ГОСТ 8756.16-70 в части консервированных продуктов из плодов, овощей, мясных и мясорастительных; введ. 1985-07-01. – М.: Изд-во стандартов, 1984. – 6 с.
4. ГОСТ 28562-90. Продукты переработки плодов и овощей. Рефрактометриче-ский метод определения растворимых сухих веществ [Текст]. – Взамен ГОСТ 8756.2-70 в части разд. 4; введ. 1991-07-01. – М. : Стандартинформ, 2005. – 10 с.
5. Нелина В.В., Донченко Л.В., Карпович Н.С., Игнатьева Г.Н. Пектин. Методы контроля в пектиновом производстве. – Киев, 1992. – 105 с.
6. Муха В.С. Статистические методы обработки данных: учебное пособие. – Минск: Изд. центр БГУ, 2009. – 183 с.
7. Воскобойников Ю.Е., Тимошенко Е.И. Математическая статистика (с примерами в Excel): учебное пособие. – Новосибирск: НГАСУ (Сибстрин), 2006. – 152 с.

УДК 641.01

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО И СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОГО ПИТАНИЯ. НАУЧНЫЕ ПРОБЛЕМЫ И ИННОВАЦИООНЫЕ РЕШЕНИЯ

Корнена Е.П., Бутина Е.А.*, Герасименко Е.О.

Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Кубанский государственный технологический университет», Россия, e-mail: lipid@kubstu.ru
**Лицо, с которым следует вести переписку*

Аннотация

Представлен анализ актуальных научных проблем и инновационных решений при создании технологических основ функционального и специализированного питания.

Предложены основные мероприятия по реализации комплексного подхода к обеспечению качества и безопасности продуктов питания специализированного и функционального назначения. На основе анализа накопленного опыта в области разработки и внедрения пищевых технологий, представлены разработанные конкретные предложения и алгоритмы решений, обусловливающие достижение желаемых результатов по каждому из предложенных направлений.

TECHNOLOGICAL BASES AND FUNCTIONAL SPECIALIZED FOOD. SCIENTIFIC PROBLEMS AND SOLUTIONS INNOVATSIOONYE

Kornena E.P., Butina E.A.*, Gerasimenko E.O.

State Educational Institution of the Higher Professional Education «Kuban State Technological University», Russia, e-mail: lipid@kubstu.ru
**The person who is available to correspond*

Abstract

The analysis of topical scientific issues and innovative solutions for creating a technological basis of functional and specialized food.

The basic arrangements for an integrated approach to quality assurance and food safety specialist and functional purpose. Based on analysis of accumulated experience in the design and implementation of Food Technology are presented specific proposals and solutions algorithms, conditional for the achievement of desired results for each of the proposed areas.

Введение

Кардинальное повышение качества и продолжительности жизни населения составляет одно из важнейших стратегических направлений социально-экономического развития государства. Научно доказано, что нарушение принципов рационального питания неизбежно приводит к развитию заболеваний, которые укорачивают человеческую жизнь и делают ее неполноценной [1, 2].

Важность решения проблем оптимизации питания, а также основные направления их реализации регламентированы в Основах государственной политики в области здорового питания населения Российской Федерации на период до 2020 года [3].

Основные риски сложившейся системы питания, включающие возникновение и распространенность алиментарнозависимых заболеваний, определяются структурой пищевого рациона. Немаловажным фактором риска в питании является также уровень безопасности пищи и эффективность мероприятий ее обеспечивающих. Большая роль в оптимизации рациона питания современного человека отводится включению в него продуктов функционального и специализированного назначения [4].

Учитывая изложенное, анализ научных проблем и инновационных решений при создании технологических основ функционального и специализированного питания является актуальным.

Объекты и методы исследований

Объектами исследований являлись пищевые продукты функционального и специализированного назначения, а также инновационные технологии их производства. При проведении исследований использовались аналитические методы, позволяющие оценить степень обеспечения гарантированной безопасности и заданного уровня качества продуктов питания при их производстве и реализации (HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Points) и (или) ИСО 22000, а также новые научные подходы, основанные на нетрадиционном представлении о пищевом сырье и продуктах его переработки.

Результаты исследований

В научных исследованиях Кубанского государственного технологического университета (КубГТУ) лидирующее место занимают разработки в области технологий пищевых продуктов функционального и специализированного назначения.

В КубГТУ на базе Института пищевой и перерабатывающей промышленности создан учебно-научно-производственный комплекс, позволяющий проводить апробацию новых технологий пищевых функциональных и специализированных продуктов питания, а также осуществлять экспертизу качества готовой продукции.

Результаты оценки показателей безопасности, качества и пищевой ценности ряда продуктов питания, представленных на потребительском рынке Краснодарского края, показали, что для большинства продуктов характерно несоответствие декларируемой и фактической пищевой ценности. Это особенно актуально для продуктов функционального и специализированного назначения, фактическое содержание физиологически ценных микронутриентов в которых оказалось существенно ниже декларируемых значений.

Основные причины такой ситуации состоят в нарушении технологических режимов; использование нерегламентированных средств производства: упаковки, тары, оборудования, инвентаря и др.; фальсификации продовольственного сырья и продуктов питания в целом, нарушении правил природопользования, а также в инактивации витаминов и других микронутриентов в результате взаимного антагонизма или взаимодействий с другими компонентами продуктов питания.

Всесторонний анализ проблемы показал, что ее успешное решение может быть найдено только на основе комплексного подхода к обеспечению качества и безопасности продуктов питания специализированного и функционального назначения: от поля до стола потребителя.

Исходя из данной концепции, были разработаны основные мероприятия по реализации такого подхода:

– мониторинг безопасности продовольственного сырья, включающий аудит производителей;

– реализация научного подхода к конструированию пищевых продуктов функционального и специализированного назначения;

– использование инновационных технологий;

– разработка и внедрение методов идентификации и экспрессного анализа качества и безопасности;

– разработка и внедрение методов контроля и управления технологическими процессами;

– обучение специалистов и повышение их квалификации.

Анализируя накопленный опыт в области разработки и внедрения пищевых технологий, были разработаны конкретные предложения и алгоритмы решений, обусловливающие достижение желаемых результатов по каждому из вышеуказанных направлений.

1. Мониторинг безопасности продовольственного сырья, включающий аудит производителей.

Учитывая, что система ИСО 22000 еще не получила широкого внедрения на большинстве перерабатывающих предприятий, в целях определения поставщиков безопасного и качественного продовольственного сырья и ингредиентов необходимо разработать и внедрить упрощенную систему критериев оценки, учитывающую особенности производимой продукции и специфические контрольные критические точки производственного процесса.

2. Реализация научного подхода к конструированию продуктов питания.

Разработку рецептур современных продуктов питания сегодня все чаще называют конструированием.

Использование данного термина определяется сложностью и многоаспектностью решаемых задач, в том числе связанных с обеспечением заданных функциональных или диетических свойств, требуемых потребительских характеристик, а также с соблюдением регламентированных требований безопасности и качества.

Основные принципы конструирования современных пищевых продуктов, представляющих собой сложные дисперсные системы состоят в следующем:

– обеспечении безопасности продукта;

– предпочтении природных ингредиентов;

– сочетанности пищевой ценности, технологических свойств и физиологически функциональной направленности ингредиентов;

– предпочтении ингредиентов, сочетающих технологические функции, основными из которых являются эмульгирование, регулирование консистенции и обеспечение стабильности при хранении, с физиологически активными свойствами заданной функциональной направленности;

– предпочтении ингредиентов, проявляющих синергизм при совместном введении в систему, как в отношении технологически функциональных, так и в отношении физиологически функциональных свойств;

– оптимизация пищевой ценности и экономической эффективности.

В настоящее время разработано достаточно много алгоритмов конструирования функциональных и специализированных пищевых продуктов эмульсионной природы. Путем обобщения различных разработок, а также анализируя результаты собственного опыта создания таких продуктов предлагается алгоритм конструирования, представленный на рисунке.

Следует особо подчеркнуть важность правильного позиционирования создаваемого продукта на первом этапе конструирования, так как это будет определять все последовательность и содержание работ на всех остальных этапах, а также определять специфические требования к ингредиентному составу и процедуре оценки потребительских свойств продукта.

3. Использование инновационных технологий.

Создание современных инновационных технологий пищевых продуктов функционального и специализированного назначения должно базироваться на принципах ресурсосбережения, использовании нетрадиционных эффективных технологических воздействий с целью реализации глубокой переработки продовольственного сырья при максимально возможном сохранении полезные свойств, входящих в его состав эндогенных нутриентов.

Среди реализованных инновационных технологий, разработанных учеными КубГТУ на основе указанных подходов, следует отметить:

– технологии переработки зернового и масличного сырья с получением ассортимента продукции функционального и специализированного назначения, в том числе низкоокисленных растительных масел с заданным уровнем биологической эффективности; лецитинов; белково-липидных комплексов; муки, круп и т.д.;

Рисунок – Алгоритм создания пищевых продуктов функционального и специализированного назначения

– технологии и рецептуры хлебобулочных изделий функционального назначения, в том числе из нетрадиционного сырья-зерна тритикале, выжимок томатов, тыквы, семян винограда и др.

– технологии и рецептуры соков и напитков функционального и специализированного назначения;

– технологии и рецептуры инкапсуляции микронутриентных комплексов, позволяющие сохранить их физиологическую ценность и биоусвояемость при введении в пищевые системы и т.д.;

– технологии и рецептуры молочных, мясорастительных и рыборасти-тельных консервов и полуфабрикатов с повышенной биологической и физиологической ценностью;

– технологии получения CO_2 экстрактов из физиологически ценного растительного сырья, в том числе эфирно-масличного лекарственного сырья.

4. Разработка и внедрение методов идентификации и экспрессного анализа качества и безопасности.

В рамках реализации этого мероприятия разработаны способы идентификации, оценки безопасности и качества масличных семян (подсолнечника, сои, рапса и льна), продуктов их переработки (растительных масел, маргаринов, майонезов и др.), а также сложных липидно-белковых систем на основе метода ядерно-магнитной релаксации.

Одной из наиболее востребованной разработкой при контроле качества растительных масел является способ и экспресс-анализатор массовой доли фосфолипидов (АМДФ) в растительных маслах и жирах на основе электрофизических методов исследования. Важность указанной разработки заключается в том, что массовая доля фосфолипидов в растительных маслах и жирах является критерием эффективности процессов очистки растительных масел, а анализ одним из наиболее трудоемких методов лабораторного контроля. Использование разработанного анализатора позволяет сократить время проведения анализа с 6 часов до нескольких минут. Анализатор внедрен на всех масло-жировых предприятиях края, многих предприятиях России и стран СНГ.

5. Разработка и внедрение методов контроля и управления технологическими процессами.

Реализация этого направления должна основываться на разработке теоретических основ, а также конкретных решений при создании способов контроля и управления процессами комплексной переработки растительного сырья с получением ассортимента продуктов нового уровня безопасности и качества.

Примерами таких разработок, реализованных учеными КубГТУ, являются:

– поточные анализаторы видовой и качественной идентификации зернового и масличного сырья, а также продуктов их переработки в том числе:

– поточный анализатор, позволяющий идентифицировать сортовые особенности злаковых и масличных семян, основанный на использовании методов компьютерного зрения, а именно методов Фурье- и вейвлет-анализа, а также статистической теории распознавания;

– поточный анализатор массовой доли фосфолипидов в растительных маслах, основанный на использовании методов электрофизики;

– поточный анализатор массовой доли свободных жирных кислот в растительных маслах, основанный на использовании методов pH-метрии.

– способы контроля и управления процессами комплексной переработки следующих видов растительного сырья с получением ассортимента продуктов нового уровня качества:

– зерна кукурузы с получением крупы, масла повышенной физиологической ценности, фосфолипидов (лецитина) и продуктов их фракционирования;

– зерна риса с получением высококачественной крупы, соответствующей требованиям международных стандартов, глюкозо-фруктозных сиропов на основе олигосахаров, выделенных из меловых, глютинозных и дробленых зерен, а также тепловых ресурсов за счет утилизации рисовой лузги;

– семян подсолнечника с получением семян без оболочки, халвы, масла, фосфолипидов (лецитина) и продуктов их фракционирования, а также структурно-модифицированных белков.

6. Обучение специалистов и повышение их квалификации должно осуществляться на основе исследовательско-образовательных технологий обучения с использованием современной приборной лабораторной базы, стендовых установок, моделирующих производственные процессы и информационных баз данных с целью подготовки специалистов, способных воспринимать и использовать методы современной науки в переориентации производства на инновационные технологии.

Реализация этого направления осуществляется в КубГТУ путем создания Центра коллективного пользования и технопарка, включающих аккредитованные исследовательские лаборатории и центры по оценки безопасности и качества продовольственного сырья и продуктов питания.

Работа выполнялась в рамках реализации Федеральной целевой программы «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009-2013 годы.

Библиографический список

1. Позняковский В.М. Гигиенические основы питания, качество и безопасность пищевых продуктов: Учебник – 5-е изд., испр. и доп. – Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2007. – 455 с.
2. Позняковский В.М. Пищевые и биологически активные добавки / В.М. Позняковский, А.Н. Австриевских, А.А. Вековцев. 2-е изд., испр. и доп. – М.; Кемерово: Издательское объединение «Российские университеты»: «Кузбассвузиздат: АСТШ», 2005. – 275 с.
3. Основы государственной политики в области здорового питания населения Российской Федерации на период до 2020 года. – М., 2007.
4. Спиричев В.Б., Шатнюк Л.Н., Позняковский В.М. Обогащение пищевых продуктов витаминами и минеральными веществами. Наука и технология. – Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2005. – 548 с.

УДК 69.51.39

ИННОВАЦИОННЫЙ ПОДХОД В СОВЕРШЕНСТВОВАНИИ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА БЕЛКОВОГО ИЗОЛЯТА ИЗ ПРУДОВОЙ РЫБЫ И ОТХОДОВ ЕЕ ПЕРЕРАБОТКИ

Лисовой В.В.*

Государственное научное учреждение Краснодарский научно-исследовательский институт хранения и переработки сельскохозяйственной продукции Россельхозакадемии, Россия, e-mail: slavafish@rambler.ru
**Лицо, с которым следует вести переписку*

Аннотация
Проведены исследования по совершенствованию технологии и режимов получения белкового изолята из малоиспользуемой прудовой рыбы и отходов переработки товарной прудовой рыбы с максимальным сохранением нативных свойств извлекаемого белка животного происхождения.

INNOVATIVE APPROACHES TO IMPROVE PRODUCTION TECHNOLOGIES OF PROTEIN ISOLATES FROM POND FISH WASTE AND ITS PROCESSING

Lisovoy V.V.*

State Scientific Institution Krasnodar's Research Institute of Agricultural Production Storage and Processing at Russian Academy of Agricultural Production, Russia, e-mail: slavafish@rambler.ru
**The person who is available to correspond*

Abstract
Conducted research on improving technology and modes of obtaining protein isolates from underutilized fish pond and waste recycling commodity pond fish with maximum preservation of native properties of the extracted protein of animal origin.

Введение

Известно, что при облове прудовых хозяйств в прилове содержится до 20-25% малоиспользуемой в рыбоперерабатывающей отрасли рыбы, в частности, серебряный и золотой караси [1, 2], отдельные части которых могут служить ценным сырьем для получения белковых и минеральных добавок.

Кроме этого, такие объекты прудового разведения как белый амур, пестрый и гибридный толстолобики, при их промышленной переработке сопровождаются образованием большого количества отходов, в частности, наибольший процент (от 14 до 30 %) этого отхода образован головами, которые также могут служить дополнительным источником животного белка [3, 4].

Изучив массовый, химический, аминокислотный и фракционный составы малоиспользуемой прудовой рыбы и отходов переработки товарной прудовой рыбы, установлена возможность их совместной переработки, а также ценность как сырья для получения белковой добавки [5]

Также известно, что основными технологическими процессами производства белкового изолята из океанического рыбного сырья являются: экстрагирование белков кислотами или щелочами, удаление нерастворимого осадка (костей, хрящей, чешуи) и очистка, включающая обезжиривание с использованием изопропилового спирта и сушку [6].

Однако, применение органических растворителей в технологии производства белкового изолята приводит к химическому взаимодействию и изменению нативных свойств извлекаемых белков и как следствие, к снижению их ценности.

Объекты и методы исследований

Объектами исследования являлись малоиспользуемая прудовая рыба и отходы переработки товарной прудовой рыбы

При проведении исследований использовали стандартные и общепринятые методы физико-химических, биохимических, микробиологических, органолептических исследований.

Исследования выполнены с использованием математических методов планирования эксперимента и статистики, обработку данных проводили с помощью пакетов Table Curve 2D v5,01 и Table Curve 3D v4,0.

Результаты исследований

В основу разработки технологии и режимов получения изолята из малоиспользуемой прудовой рыбы и отходов переработки товарной прудовой рыбы положено максимальное сохранение нативных свойств извлекаемого белка.

Для определения эффективных режимов экстрагирования белка, исследовано влияние активной реакции экстрагента и его соотношения с массой рыбного сырья, при этом в качестве экстрагента использована электроактивированная вода с различными значениями pH от 2 до 14. Соотношения твердой фазы, представляющей собой измельченное рыбное сырье, и экстрагента составляло от1:10 до 9:10, соответственно.

Установлено, что эффективным гидромодулем является соотношение «твердая фаза – экстрагент», равное 1:5 и ниже, с действительной областью определения значений pH от 13,3 до 14 с выходом белка не менее 80%, что предполагает использование преимущественно щелочной среды для экстрагирования белковой биомассы (рисунок 1).

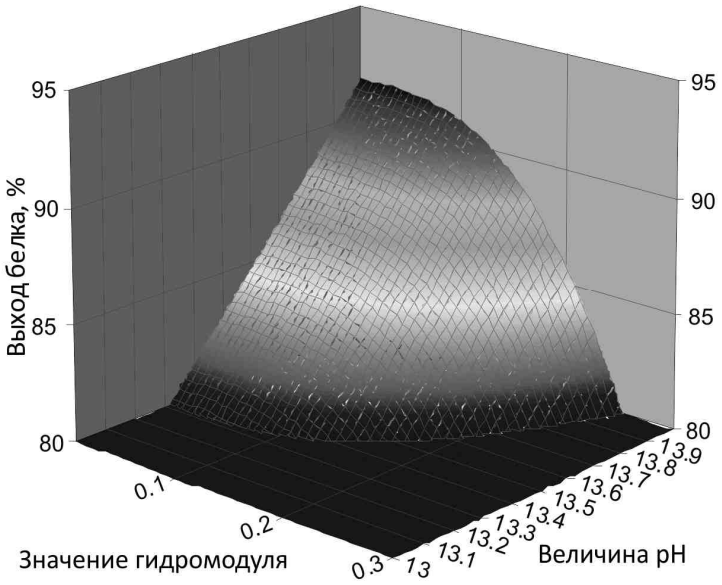


Рисунок 1 – Оптимальная область определения гидромодуля и pH с учетом минимального значения выхода белка, соответствующего 80 %

На основании проведенных исследований, нами определена эмпирическая зависимость оптимального значения гидромодуля (x) от конкретно заданного значения pH (y) в области определения его оптимума при заданном выходе белка (z) вида:

$$x \le \sqrt[3]{\frac{a + c\ln y + d/\sqrt{y} + e\ln y/y^2 + \ln z}{b}},$$

где a= – 64,70045262; b= -8,38901367; c= 10,2486273; d= 136,103456; e= – 240,6047622.

Данная зависимость позволяет адаптировать ее к практическому использованию с учетом наиболее предпочтительного показателя, который наиболее критичен и менее контролируем.

На следующем этапе исследовали влияние процесса озонирования белково-липидной фракции на цветность белкового изолята, для чего, определяли оптимальную концентрацию озона в белково-липидной фракции и продолжительность ее обработки озоном.

Известно, что концентрация озона в среде косвенно зависит от величины окислительно-восстановительного потенциала. На основании этого, исследовали зависимость окислительно-восстановительного потенциала белково-липидной фракции от концентрации озона в ней.

Выявлено, что оптимальной является концентрация озона 0,3 мг/дм^3, при которой значение окислительно-восстановительного потенциала достигает 800 мВ, что является достаточным для асептики белково-липидной фракции.

Белково-липидную фракцию обрабатывали озоном с концентрацией 0,3 мг/дм^3 в течение до 300 минут, фиксируя цветность по стандартной шкале цветности с интервалом 30 минут (рисунок 2).

Установлено, что продолжительность обработки озоном белково-липидной фракции в течение 150 минут снизить цветность до 4 градусов шкалы цветности.

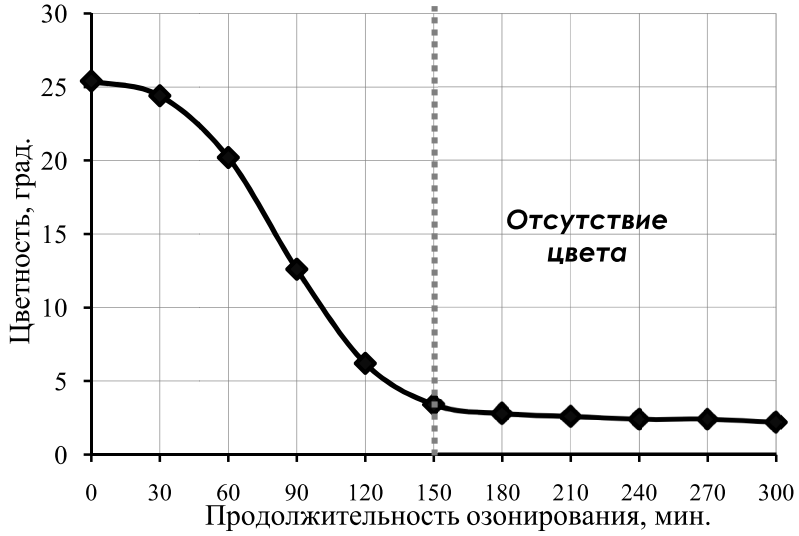


Рисунок 2 – Влияние продолжительности обработки белково-липидной фракции озоном на ее цветность

Для удаления липидной фракции из белково-липидного раствора применяли электродиализ с диаметром пор диализационной перегородки не более 5 нм.

С целью удаления минеральных солей и других небелковых веществ, концентрирования и фракционирования белкового экстракта применяли ультрафильтрацию.

Установлено, что использование полупроницаемых мембран с диаметром пор не более 5 нм и создание давления 0,1 МПа обеспечивает наиболее эффективное выделение белков, при условии осуществления процесса в системе с активной реакцией среды, близкой к изоэлектрической точке соответствующих белков.

В таблице 1 приведена сравнительная характеристика технологических стадий и режимов получения белкового изолята из рыбного сырья [7].

Выводы

Таким образом, определен инновационный подход в совершенствовании технологии получения белкового изолята из малоиспользуемой и отходов переработки то-

варной прудовой рыбы без применения органических растворителей, позволяющие максимально сохранить нативные свойства извлекаемого белка.

Таблица 1 – Сравнительная характеристика технологий получения белкового изолята

Наименование технологической стадии и технологического режима	Значение технологического режима	
	Разработанная	Известная
1. Экстрагирование белков из сырья:		
экстрагент	Электроактивированная вода с pH 13-14	водный раствор щелочи
температура, ^{0}C	35-40	40-45
гидромодуль – соотношение «измельченной массы – экстрагент»	1:5	1:5
продолжительность экстракции, мин.	25-30	40-45
2. Очистка белкового раствора:		
Озонирование:		отсутствует
концентрация озона, мг/дм^3	0,3	
продолжительность обработки, мин.	150	
Электродиализ:		отсутствует
диаметр пор, не более	5	
Ультрафильтрация:		отсутствует
диаметр пор, не более	5	
Обработка органическими растворителями:		
органический растворитель	отсутствует	изопропанол
температура, ^{0}C		45
продолжительность обработки, мин.		5
повторность, не менее		3
Промывка водой	отсутствует	
температура воды, ^{0}C		45
соотношение белковой массы и воды		1:5
повторность, не менее		3

Библиографический список

1. Касьянов Г.И. Сырье и материалы рыбной промышленности / Г.И. Касьянов, Е.Е. Иванова, С.В. Сарапкина, О.В.Сарапкина, А.А. Григорьев // Краснодар: КубГТУ, 2005. – 384 с.
2. Мамонтов Ю.П. Современное состояние и перспективы развития аквакультуры в России / Ю.П. Мамонтов. – М.: Колос, 2000, – 40 с.
3. Иванова Е.Е. Технохимические свойства рыб, акклиматизированных на Юге России / Монография. – Краснодар, 2003. – 108 с.
4. Иванова Е.Е. Развитие теории и практики технологий переработки рыб, акклиматизированных на юге России / Изв. вузов. Пищевая технология. – 2007. – № 3. – С. 54 – 58.
5. Лисовой В.В. Малоиспользуемая прудовая рыба и отходы переработки товарной прудовой рыбы – ценное сырье для получения белковой добавки / В.В. Лисовой // Новые технологии. – Майкоп. – 2010. – № 3. – С. 34-38.
6. Биотехнология морепродуктов: учебник / Л.С. Байдалинова, А.С. Лысова, О.Я. Мезенова и др. – М.: Мир, 2006. – 560 с.
7. Лисовой В.В. Белковый изолят из отходов прудовой рыбы / В.В. Лисовой, О.С. Бояринцева, М.Б. Мирзоян // Сборник трудов «Перспективные биотехнологии переработки сельскохозяйственного сырья». – Краснодар, КНИИХП, 2008. – С. 128-129.

УДК 664: 634.5

ПРИОРИТЕТНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ КОМПЛЕКСНОЙ ПЕРЕРАБОТКИ ОРЕХОПЛОДНЫХ КУЛЬТУР ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКТОВ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

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

Государственное научное учреждение Краснодарский научно-исследовательский институт хранения и переработки сельскохозяйственной продукции Российской академии сельскохозяйственных наук, Россия, e-mail: kisp@kubannet.ru
**Лицо, с которым следует вести переписку*

Аннотация

Предложена комплексная, рациональная технология переработки плодов черного и грецкого орехов в молочно-восковой степени зрелости и их листьев.

Разработаны рецептура и нормативная документация на консервы: варенье, джемы, сиропы, напитки плодово-ореховые, напитки чайные.

Разработана нормативная документация на незрелые плоды грецкого ореха в молочно-восковой степени зрелости, листья ореха грецкого сушеные, полуфабрикаты из незрелых плодов грецких орехов в молочно-восковой степени зрелости для промышленной переработки.

Новые виды продуктов питания позволяют значительно расширить ассортимент продуктов функционального назначения.

THE PRIORITY DIRECTIONS OF NUT CULTURES PROCESSING FOR FUNCTIONAL FOOD PRODUCTS PRODUCTION

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

State Scientific Institution Krasnodar's Research Institute of Agricultural Production Storage and Processing at Russian Academy of Agricultural Production, Russia, e-mail: kisp@kubannet.ru
**The person who is available to correspond*

Abstract

The complex and rational technology of circassian walnut and juglans nigra processing in milk-wax state of maturity has been suggested.

The formula and normative documentation for circassian walnut in milk-wax state of maturity, dried leaves, semifinished products from circassian walnut for industrial processing has been designed.

The new kinds of products makes possible to increase the assortment of functional products.

В сложившихся неблагоприятных экологических условиях, оказывающих негативное влияние на здоровье человека, значительная часть населения РФ нуждается в специальном питании. Фактором риска большинства патологических процессов в организме человека является снижение иммунитета, что приводит к уменьшению сопротивляемости организма к неблагополучным техногенным и экологическим воздействиям. Очень серьезной проблемой является недостаток в рационе макро- и микроэлементов, в том числе йода, витаминов группы С, полиненасыщенных жирных кислот и др.

В связи с этим привлекают внимание мало используемые в консервном производстве перспективные виды сырья, богатые природными биологически активными веществами, которые способны регулировать обменные процессы в организме, снижать степень накопления радионуклидов, тяжелых металлов, токсичных элементов.

Именно поэтому нашим институтом созданы новые виды продукции, обогащенные биологически активными веществами, безопасными для здоровья, с заданными свойствами, адаптированные к вкусам отечественного потребителя, полученные с использованием орехоплодных культур.

В Краснодарском крае и Северо-Кавказском регионе России произрастают в естественных условиях орехи грецкие (Juglans regia L) и черные (Juglans nigra L).

Грецкий орех – представитель семейства ореховых, насчитывающий около 60 видов. К.Э. Циалковский назвал грецкий орех деревом будущего, а И.В. Мичурин – деревом – комбинатом, потому что находят применение все его части: спелые и зеленые плоды, скорлупа и перегородки, зеленые околоплодники и листья, кора, древесина и корни.

Орех черный – ближайший родственник ореха грецкого, химический состав плодов и листьев сходен, различие в содержании веществ лишь количественное. Плоды обоих видов орехов богаты жирами (45-60 %), белками (15-22 %), минеральными веществами (2-3 %), витаминами А, В, С (свыше 3000 мг %),комплексом сбалансированного аминокислотного состава (свыше 10212 мг %), включая все незаменимые аминокислоты (2115 мг %).

Плоды орехов в молочно-восковой степени зрелости особенно богаты аскорбиновой кислотой – витамином С (от 1000 до 3000 мг %), полифенольными соединениями (до 10,9 % на сухую массу), активным началом которых является флавоноидная структура. Такие соединения являются синергистами витамина С, усиливают его действие на организм человека.

Р-витаминные вещества повышают прочность капилляров, уменьшают их проницаемость, ослабляют действие гиперфункции щитовидной железы, участвуют в регуляции деятельности мозга, печени, почек. Роль биофлавоноидов в профилактике и лечении ряда заболеваний, в том числе в регионах экологически неблагоприятных, велика. Антиоксидантные свойства биофлавоноидов обеспечивают их радиопротекторный эффект.

Незрелые плоды орехов богаты также пищевыми волокнами. Это комплекс, состоящий из полисахаридов – целлюлозы, гемицеллюлоз, пектиновых веществ.

В плодах орехов в молочно-восковой степени зрелости содержатся в значительных количествах минеральные вещества (мг/100г): калий (664), железо (2,3), медь, цинк (2,57), марганец (1,9), фтор (0,7), а также селен и йод.

Лист грецкого ореха является ценным сырьем для создания йодсодержащих продуктов и при комплексном его использовании может служить биологически активной добавкой. Проведены исследования по изучению биологически активных веществ, определены сроки сбора листа грецкого ореха. Для установления сроков сбора листа грецкого и черного ореха изучалось содержание основных ценных биологически активных веществ. Наблюдение за листом проводилось с момента полного его развития- с середины мая по сентябрь. Результаты исследований показали, что лист ореха содержит, мг%: витамин С – 500-820; Р-активные вещества: катехины – 1640; лейкоантоцианы – 289; макроэлементы: калий 1354; кальций – 1177; натрий – 665; магний – 1170 .

Очень важная роль в обмене веществ принадлежит йоду. Йод – классический микроэлемент, без которого не может существовать организм человека. Минздравом РФ утверждены нормы потребления йода в сутки – дети от 1до 6 лет – 40-70 мкг, подростки от 7 до 17 лет – 80-130 мкг, взрослые – 150 мкг. Почти половина нормируемого его количества находится в щитовидной железе человека, он «встраивается» в состав гормонов, активно синтезируемых щитовидной железой. Наиболее эффективным и экономичным способом восполнения дефицита йода является искусственное обогащение этим элементом продуктов – пищевой соли, хлеба, макаронных изделий, воды и др. Однако в природе обеспечение организма человека йодом происходит естественно, с помощью растительной пищи. Ценным сырьем, поставляющим йод в нативной форме, являются орехи грецкие и черные в молочно- восковой степени зрелости и их листья. Содержание йода, как в листьях, так и плодах довольно высокое: в зависимости от сортов колеблется от 2,12 до 3,7 мг/% в листьях и от 1,17 до 1,65 мг/% в плодах молочно-восковой степени зрелости. Если учесть, что суточная потребность йода 0,10-0,15 мкг, то плоды и листья орехов являются биологически активной добавкой для различных продуктов.

Нами исследована возможность использования плодов грецкого и черного орехов в молочно-восковой степени зрелости, листьев орехов для создания новых видов продуктов питания, в том числе функционального назначения.

Переработка орехоплодных культур предусматривает комплексную, рациональную технологию, включающую максимальное использование всех частей плодов и побочных продуктов.

Разработана технология, рецептура и нормативная документация на производство консервов из плодов грецкого и черного ореха: варенья, джема, сиропа, напитка плодово-орехового, напитка чайного. Кроме того разработана нормативная документация на незрелые плоды грецкого ореха в молочно-восковой степени зрелости; листья ореха грецкого сушеные; полуфабрикаты из незрелых плодов грецких орехов в молочно-восковой степени зрелости для промышленной переработки.

Варенье изготавливается из незрелых плодов грецкого и черного ореха в молочно-восковой степени зрелости, сваренных в сахарном сиропе с добавлением лимонной кислоты. Преимущество и новизна в технологии состоит в изменении технологического процесса, предусматривающего обработку орехов по ускоренному методу, без применения традиционно используемых химических веществ – извести и алюминиевых квасцов при обработке зеленых орехов.

Достоинством нового вида является использование незрелых плодов черного ореха, ранее не применяемых в консервной промышленности. Использование ореха черного для пищевых целей одобрено Минздравом РФ (письмо № 123-12/1300-14 от 22.09.93).

Джем «Орешек» изготавливается из измельченных плодов грецкого или черного орехов в молочно-восковой степени зрелости с добавлением или без добавления плодового пюре и сахара. Технология производства предусматривает использование плодов с механическими повреждениями, мелких плодов или их частей, оставшихся при производстве варенья. Совместное сочетание измельченных плодов ореха и плодового пюре позволяет получить продукт хорошей желирующей способности, с отличным гармоничным вкусом и повышенной пищевой ценностью, сбалансированным комплексом аминокислот, минеральных веществ, в том числе йодом, витаминами группы Р, С, Е.

Плодово-ореховые напитки вырабатываются из восстановленного или натурального яблочного сока купажированного с водной вытяжкой листа грецкого (черного) ореха или бланшировочными водами. Водная вытяжка готовится из сухих, измельченных листьев орехов, залитых кипящей умягченной питьевой водой, доводится до кипения, настаивается и экстрагируется. Технология получения напитков предусматривает использование бланшировочной воды, получаемой при бланшировании орехов при производстве варенья. Исследования химического состава бланшировочной воды показало наличие калия, магния и йода, полифенольных соединений и витамина С. Кубанским медицинским институтом подтверждена безопасность продукции для здоровья человека. На основании анализа пищевой и биологической ценности, дегустационной оценки Института Питания АМН РФ напитки плодово-ореховые отнесены к группе продуктов профилактического назначения, рекомендованных для всех регионов с повышенным радиофоном. Напитки отличаются приятными оригинальными пищевкусовыми свойствам и высокой суммарной пищевой ценностью яблочного сока и листьев грецкого или черного орехов.

Напитки чайные «Прохлада» изготовлены из фруктовых соков и водного экстракта чайного листа с добавлением экстрактов растительного сырья, в том числе водного экстракта листа грецкого или черного орехов. Совместное применение чая зеленого или черного байхового, содержащего флавоноиды (катехины) – сильные антиоксиданты и водных экстрактов (настоев) листьев грецкого или черного орехов, богатых витамином С, полифенолами, кальцием, магнием, железом, йодом, повышают пищевую ценность продукта. Чайные напитки оказывают тонизирующее действие и являются общеукрепляющим средством при авитаминозах, при истощении организма, обогащают организм йодом, хорошо утоляют жажду в летний период.

Чайные напитки серии «NEV–БРИЗ » представляют собой смесь сушеных листьев зеленого чая и различного натурального растительного травяного или плодового сырья. ООО «ПКФ Фитофарм», под руководством доктора М.Ю. Юсупова наладило производство 12 наименований чайных напитков, нормативная документация на которые разработана КНИИХП Россельхозакадемии. Почти во все рецептуры обязательным компонентом является лист грецкого ореха. Добавляемый лист ореха грецкого, несмотря на небольшую концентрацию, придает напитку специфические биологические и органолептические свойства, оказывает тонизирующее, общеукрепляющее действие.

Разработанные новые виды с использованием орехоплодных культур – плодов и листьев грецкого и черного орехов, позволяют значительно расширить ассортимент продуктов функционального назначения и могут быть рекомендованы всем группам населения, а также страдающим заболеваниями щитовидной железы, склерозе мозговых и сердечных сосудов, для улучшения обмена веществ

УДК 637.354.32 (045)

ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИИ СЫРА С ГОЛУБОЙ ПЛЕСЕНЬЮ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Объедков К.В.*, Чаевский С.И., Фролов И.Б., Гакотина О.Э.

РУП «Институт мясо-молочной промышленности», г. Минск, Республика Беларусь, e-mail: tcha@tut.by
**Автор, с которым следует вести переписку*

Аннотация

На основании анализа патентной и технической информации по технологиям сыров с голубой плесенью определены исходные требования, которые позволили разработать технологию изготовления сыра «Рокфорти».

Отличительной особенностью предлагаемой технологии сыра «Рокфорти» состоит в применении раздельной гомогенизации молока при нормализации, применении заквасок прямого внесения, сокращении периода процесса посолки, ступенчатых режимов созреваний и изготовление сыра с различной массовой долей жира в сухом веществе (50 %, 55 % и 60 %).

На основании результатов сравнительных испытаний, по органолептическим показателям и физико-химическим параметрам сыр «Рокфорти» не уступал импортным аналогам. Данная разработка и ее реализация в промышленности позволит удовлетворить потребности населения в этом виде продукта, расширить потребительский ассортимент, сэкономить валютные средства на приобретение аналогичного продукта за рубежом.

FEATURES OF TECHNOLOGY OF CHEESE WITH THE BLUE MOULD IN THE REPUBLIC OF BELORUS

Obiedkov K.V.*, Chayevskiy S.I., Frolov I.B., Hakotsina A.E.

RUE «Institute for the meat and dairy industry», Minsk, the Republic of Belarus, e-mail: tcha@tut.by
**The person who is available to correspond*

Abstract

On the basis of the analysis of the patent and technical information on technologies of cheeses with a blue mould initial requirements which have allowed to develop manufacturing techniques of cheese «Rokforti» are defined.

Distinctive feature of offered technology of cheese «Rokforti» consists in application of separate homogenization of milk at normalisation, application of ferments of direct entering, reduction of the period of salting process, step modes созреваний and manufacturing of cheese with a various mass fraction of fat in a solid (50 %, 55 % and 60 %).

On the basis of results of comparative tests, on organoleptic indicators and physical and chemical parametres cheese «Rokforti» did not concede to import analogues. The given working out and its realisation in the industry will allow to satisfy requirements of the population for this kind of a product, to expand consumer assortment, to save currency means for acquisition of a similar product abroad.

Введение

В связи со значительным расширением торговых отношений Республики Беларусь с зарубежными странами на нашем рынке появилось много новых видов сыров, в том числе сыры, созревающие при участии плесени: «Рокфор», «Камамбер» и др., которые не изготавливаются в нашей республике. Уникальные органолептические характеристики голубых сыров (хорошо выраженный сырный, острый, перечный, грибной вкус и аромат, нежная, маслянистая консистенция) по-прежнему привлекают к ним внимание, как отечественных потребителей, так и производителей сыров. Стоимость таких импортируемых сыров составляет в среднем 20-25 долларов США за 1 кг. Таким образом на их закупку расходуются значительные валютные средства. В этой связи целесообразным является разработка технологии нового вида сыра с голубой плесенью и организация его производства.

Объекты и методы исследований

Сыр «Рокфорти» относится к группе полутвердых сыров с низкой температурой второго нагревания, созревающих под влиянием молочнокислых бактерий, при участии плесневых грибов Penicillium roqueforti.

Технологический процесс изготовления сыра имеет свои специфические особенности [4], главные из которых это температурные условия, создание влажностных условий с необходимым воздухообменом при созревании сыра с участием плесневого гриба Penicillium roqueforti. В связи с возможной контаминацией этой культуры на другие виды молочных продуктов производство этого вида сыра должно быть обособленным [5].

Технологический процесс изготовления сыра «Рокфорти» состоит из следующих стадий:

– приемка и подготовка сырья;
– сепарирование и гомогенизация;
– приготовление нормализованной молочной смеси;
– пастеризация (72 ±1 ^{0}С с выдержкой 20 сек);
– созревание;
– термизация (65 ± 2 ^{0}С с выдержкой 20-25 сек), охлаждение и подготовка молочной смеси к свертыванию;
– свертывание молочной смеси;
– обработка сгустка, формование, самопрессование и посолка сыра;
– обсушка и прокалывание сыра;
– созревание сыра;
– упаковка, охлаждение и хранение.

Отличительной особенностью предлагаемой технологии сыра «Рокфорти» состоит в применении раздельной гомогенизации молока при нормализации, применении заквасок прямого внесения, сокращении периода процесса посолки, ступенчатых режимов созреваний и изготовление сыра с различной массовой долей жира в сухом веществе (50 %, 55 % и 60 %). При раздельной гомогенизации молока улучшается качество и плотность сгустка, повышается выход сыра, а также ускоряется проникновение соли в сырную массу. Сыр быстрее созревает и больше накапливает небелкового растворимого азота в сырном тесте. Это создает благоприятные условия для развития плесени и поверхностной микрофлоры, вызывающих более глубокие изменения молочного жира [1, 2]. Самопрессование сыра проводят при несколько повышенной температуре с

целью усиления молочнокислого брожения, нарастания активной кислотности сырной массы и нормального обезвоживания ее. Здесь необходимо обеспечить сохранение в сырной массе первоначальной температуры, точнее, постепенное, не слишком быстрое ее остывание. Молочная кислота необходима для подавления роста нежелательной микрофлоры, для обеспечения достаточной плотности сгустка и нормального обезвоживания сырной массы во время самопрессования.

При высокой кислотности сырной массы подавляется развитие нежелательных процессов, вызываемых бактериями группы кишечной палочки, поэтому сыр «Рокфорти» созревает вначале при более высокой температуре, а затем температуру понижают. При данных условиях главная роль в созревании сыра принадлежит плесени Penicillium roqueforti. Этот вид плесени разлагает молочную кислоту, углеводы, белки (альбумин разлагается легче, чем казеин) и жиры. Сычужный фермент и молочнокислая микрофлора усиливают протеолитическое действие плесени на белки. Гидролиз жира наблюдается после инкубации плесени в течение 20 дней. В этот период плесень выделяет липазы, под воздействием которых происходит разложение жира с образованием масляной, капроновой и каприновой кислот. При разложении каприловой кислоты образуется метил-n-амилкетон (гептанон-2), обуславливающий перечный вкус и запах характерный для сыра «Рокфорти» [3]. Плесень развивается нормально при небольшом количестве кислорода [6].

Результаты исследований

На основании анализа патентной и технической информации по технологиям данного вида сыра определены исходные требования, которые позволили разработать технологию изготовления сыра с голубой плесенью «Рокфорти».

Отличительными признаками предлагаемого способа от охранных документов являются: раздельная гомогенизация молока; другие температурные режимы пастеризации и термизации молока; внесение бактериальной закваски прямого внесения, внесение культуры плесени Penicillium roqueforti в нормализованное и пастеризованное молоко; другая продолжительность посолки; наличие ступенчатого созревания.

На основании результатов сравнительных испытаний, по органолептическим показателям и физико-химическим параметрам сыр «Рокфорти» не уступал импортным аналогам.

Таблица 1 – Сравнительнаяхарактеристика сыра «Рокфорти» с аналогичными образцами сыров

Показатели	Сыр «Рокфорти»	Сыр «Рокфор»	Сыр «Memel blue» Литва
Органолептические показатели:			
Внешний вид	Поверхность ровная, белого или светло-серого цвета. Допускается увлажненная поверхность	Поверхность ровная, белого или светло-серого цвета с хорошо затертыми проколами	Поверхность ровная, белого или светло-серого цвета.
Вкус и запах	Вкус острый, соленый с легкой горечью, перечный, пикантный. Запах слегка аммиачный, специфический, напоминающий запах грибов	Вкус острый, соленый с легкой горечью, перечный, пикантный. Запах слегка аммиачный, грибной	Вкус острый, соленый с легкой горечью, перечный, пикантный. Запах слегка аммиачный, грибной

Продолжение таблицы 1

Консистенция	Нежная, маслянистая, однородная по всей массе сыра или слегка мажущая	Нежная, однородная по всей массе сыра, слегка крошливая	Нежная, однородная по всей массе сыра, слегка крошливая
Физико-химические показатели:			
Массовая доля жира в сухом веществе,%	не менее 50,0	не менее 50,0	55,0 ± 3
Массовая доля влаги, %,	не более 48,0	не более 48,0	не более 45,0
Массовая доля поваренной соли, %	2,5 – 3,5	не более 5,0	не более 3,0

Выводы

На основании опытных выработок сыра были разработаны технические условия ТУ BY 100098867.260-2010 сыры «Рокфорти» с различной жирностью 50, 55, 60 % и сроком созревания 60 дней и технологическая инструкция по изготовлению сыра «Рокфорти» ТИ BY 100098867.219-2010.

Освоение производства сыра «Рокфорти» планируется осуществлять на Нарочанском филиале ОАО «Молодечненский молочный комбинат»

Данная разработка и ее реализация в промышленности позволит удовлетворить потребности населения в этом виде продукта, расширить потребительский ассортимент, сэкономить валютные средства на приобретение аналогичного продукта за рубежом.

Библиографический список

1. Скотт, Р. Производство сыра: научные основы и технологии / Р. Скотт, Р. Робинсон, Р. Уибли. – СПб.: Профессия, 2005. – 464 с.
2. Любинскас В., Вайткус В. Новый вид сыра с плесенью Шулуте из раздельно гомогенизированного молока // Труды Литовского ВНИИМС. – Вильнюс: Издательство “Mintis”. – 1971. – Т. 6.
3. Любинскас В., Сергеев В. Влияние двухступенчатой гомогенизации сливок на стабильность жировой фазы молока и на физические свойства сычужного сгустка // Труды Литовского ВНИИМС. – Вильнюс: Издательство “Мокслас”. – 1976. – Т. 10.
4. Объедков К.В., Чаевский С.И., Фролов И.Б., Гакотина О.Э. Разработка технологии нового вида сыра «Рокфорти», созревающего при участии голубой плесени // Сборник тезисов III международной научно-практическая конференции преподавателей, молодых ученых, аспирантов и студентов «Инновационные процессы в АПК» посвященная 50-летию образования РУДН». г. Москва (университет дружбы народов). – 2011. – С. 132-133.
5. Диланян, З.Х. Сыроделие / З.Х. Диланян – М.: Пищевая промышленность, 1967. – 280 с.
6. Шергина, И.А. и др. Исследование влияния степени посолки на качество голубого сыра / И.А. Шергина. – М: ГНУ ВНИИ маслоделия и сыроделия, 2003. – 230 с.
7. Климовский, И.И. Биохимические и микробиологические основы производства сыра / И.И. Климовский. – М.: Пищевая промышленность, 1966. – 190 с.

УДК 637.1/.3.004.8

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕРАБОТКИ МОЛОЧНОЙ СЫВОРОТКИ БАРОМЕМБРАННЫМИ МЕТОДАМИ И ЭЛЕКТРОДИАЛИЗОМ

Овчарова Г.П.[1]*, Лисовой В.В.[2]

[1]ГОУ ВПО «Кубанский государственный аграрный университет», Россия,
e-mail: s.demidenko@trest-sugar.ru
[2]Государственное научное учреждение Краснодарский научно-исследовательский институт хранения и переработки сельскохозяйственной продукции Россельхозакадемии, Россия, e-mail: slavafish@rambler.ru
**Автор, с которым следует вести переписку*

Аннотация

На одном из молочноконсервных комбинатов Краснодарского края, имеющем оборудование для сгущения молока и последующей его сушки, организована сушка молочной сыворотки, предварительно обработанной на нанофильтрационной установке до содержания сухих веществ 18-20 % (холодное концентрирование), а затем подвергнутой обессоливанию на электродиализной установке до требуемого уровня деминерализации 50,70, 90 %. Обработанная такими технологическими приемами сыворотка минует стадию кристаллизации и сушится в распылительных сушилках без проблем, что подтверждается на практике. В зависимости от требований рынка сухая деминерализованная сыворотка с уровнем деминерализации 50 % используется в пищевой промышленности, 70 % – в кондитерской отрасли, 90 % – в производстве продуктов детского питания.

INNOVATIVE TECHNOLOGIES FOR PROCESSING OF BREAST SERUM AND METHODS BAROMEMBRANES ELECTRODIALYSIS

Ovcharova G.P.[1]*, Lisovoy V.V.[2]

[1]Federal state educational institution of higher education Kuban State Agrarian University, Russia,
e-mail: s.demidenko@trest-sugar.ru
[2]State Scientific Institution Krasnodar's Research Institute of Agricultural Production Storage and Processing at Russian Academy of Agricultural Production, Russia, e-mail: slavafish@rambler.ru
**The person who is available to correspond*

Abstract

At one of the Milk Factory in Krasnodar Territory, the equipment available for condensed milk and its subsequent drying, organized by drying whey pre-treated by nanofiltration to install dry matter content of 18-20 % (cold concentration) and then subjected to desalting by electrodialysis installation to the desired the level of demineralization 50. 70, 90 %. Treated such technological methods Serum bypasses the stage of crystallization and drying in spray dryers with no problems, as evidenced in practice. Depending on market requirements demineralized dry whey to the level of demineralization of 50% is used in the food industry, 70 % – in the confectionery industry, 90 % – in the production of baby foods.

Введение

При производстве сыров, творога и казеина предприятия молочной промышленности получают до 90 % сыворотки от объема перерабатываемого молока, что составляет в России свыше 3-х млн. тонн в год (в мире 130 млн. тонн). Но используется это ценнейшее вторичное сырье лишь в пределах 25-30 %, остальное количество или используется на корм для сельскохозяйственных животных, в худшем случае сливается в канализацию, что является преступлением перед обществом и природой.

По мнению профессоров К.С. Петровского и М.С. Коваленко сыворотка относится к низкокалорийным молочным продуктам и характеризуется высокой биологической ценностью с содержанием ровно половины сухих веществ молока-сырья.

Из вышесказанного следует, что ежегодно отечественная молочная промышленность теряет с сывороткой свыше 60 тыс. тонн молочных белков (альбумина, глобулина), молочного сахара, почти всех витаминов, молока более 30 микро- и макроэлементов.

Усвояемость основных компонентов молочной сыворотки соответствует цельному молоку. За счет превалирования молочного сахара (лактозы) и сывороточных белков она равна 98 %. Поэтому проблема полного и рационального использования молочной сыворотки существует во всем мире, независимо от форм собственности и системы экономических отношений, а в нашей стране эта проблема является особенно острой и очень актуальной.

В последние 20 лет комплексная и безотходная переработка молочной сыворотки на российских предприятиях стала возможной с момента применения таких мембранных технологий и техники как процесссы микрофильтрации, ультрафильтрации, нанофильтрации, обратного осмоса и электродиализа [1, 2, 3, 4].

В связи с этим пришло время пересмотреть стратегию и провести мониторинг всех сыродельных заводов по эффективности использования ресурсов молочной сыворотки.

Объекты и методы исследований

Объектами исследования являлись молочная сыворотка и мембраны различной пористости.

При проведении исследований использовали стандартные и общепринятые методы физико-химических, биохимических, микробиологических, органолептических исследований.

Исследования выполнены с использованием математических методов планирования эксперимента и статистики.

Результаты исследований

Мембранные процессы основаны на фракционировании многокомпонентного жидкого субстрата с помощью мембраны различной пористости, разделяющих систему на фракции «концентрат» (ретентат) и «фильтрат (пермеат), при этом полупроницаемые мембраны являются своего рода «молекулярным ситом», проницаемым для молекул, диаметр которых меньше диаметра пор мембраны, и задерживающим более крупные молекулы [4, 5]. И в первую очередь внедрение этих процессов связано с безотходностью производства и переработкой молочной сыворотки.

Таблица 1 – Баланс компонентов молочной сыворотки при ее обработке методом электродиализа с уровнем деминерализации 50,70 и 90 %

Показатели	Содержание в сыворотке, %						
	Сырье	Подсгущенной в ВВУ	После ЭД-обработки уровнем деминерализации, %			Сухой с уровнем деминерализации, %	
			50	70	90	70	90
Натуральный белок	0,6	2,28	2,23	2,23	2,22	15,2	15,2
Небелковый азот	0,2	0,46	0,46	0,46	0,46	-	-
Лактоза	3,9	13,65	13,68	13,68	13,68	78,0	78,0
Молочная кислота	0,85	2,60	0,47	0,46	0,45	0,15	0,15
Жиры	0,05	0,15	0,15	0,15	0,15	1,03	1,03
Зола	0,52	1,98	0,925	0,625	0,24	2,65	1,0
Сухие вещества	6,12	21,12	17,91	17,60	17,20	96,13	95,4

Реализация разработанной схемы переработки молочной сыворотки осуществлялось на электродиализной установке АО «Мега» (Чешская Республика), назначение которой заключалось в деминерализации сыворотки и регулировании ее кислотности. Установка производительностью 10 т переработки сыворотки в час обеспечивала удаление из сырья минеральных веществ более чем на 90 %, что соответствует содержа-

нию золы не более 1 % в пересчете на сухое вещество. В таблице 1 показан баланс компонентов молочной сыворотки при ее обработке методом электродиализа с уровнем деминерализации 50, 70 и 90 %.

В молочной сыворотке содержится 0,52-0,54 % минеральных компонентов, что приближает ее к солоноватым подземным водам, непригодным для питья, поэтому метод удаления солей электродиализом из сыворотки, ровно как и обессоливание воды, является в настоящее время наиболее эффективным и качественным но при эксплуатации электродиализной установки столкнулись с определенными трудностями, а именно – осаждением на поверхности белковых веществ, что вызывало сначала частичное, а затем и полное прекращение протекания постоянного электрического тока, а следовательно, такое блокирование останавливало весь процесс деминерализации. Устранить это явление предложила группа исследователей [6], что позволило нам проводить дальнейшую работу в этом направлении.

На первом этапе производства деминерализованной сыворотки в ЭД-установку направляли подсгущенную до 20-21 % сухих веществ сырую сыворотку. Но в процессе эксплуатации диализной установки энергозатратный процесс сгущения в вакуум-выпарном аппарате заменили процессом холодного концентрирования в нанофильтрационной установке, в которой помимо концентрирования до 20 % сухих веществ происходит частичная деминерализация (30 %), что снижает нагрузку на электродиализную установку и повышает эффективность ее работы. Нанофильтрация применяется для отделения частиц диаметром от 0,1 до 1 нм. В связи с этим из сыворотки выделяются белково-липидные фракции задерживаются бактерии, но свободно проходят через поры мембран минеральные вещества и лактоза, хотя частично минеральные компоненты и лактоза «захватываются» белками, сыворотка становится «нечистой», что затрудняет проблему использования физиологически важных веществ сыворотки (рис.) и тут на помощь приходит метод очистки обратным осмосом. Схема баро- и электромембранной обработки сыворотки при производстве сухой сыворотки на Брюховецком молочноконсервном комбинате показана на рисунке 1.

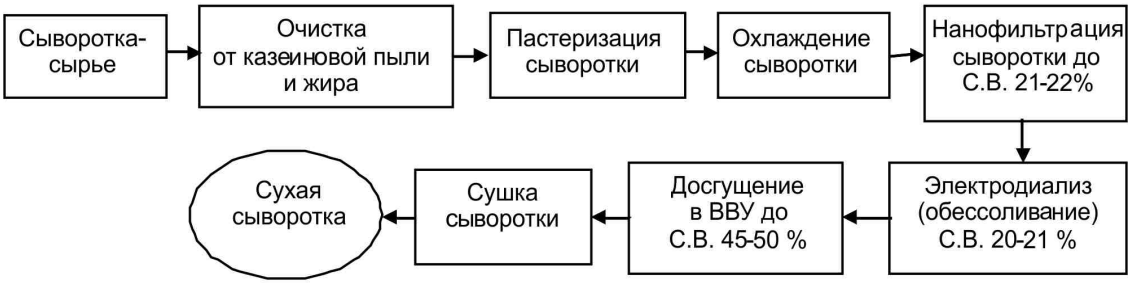


Рисунок 1 – Схема баро- и электромембранной обработки сыворотки при производстве сухой сыворотки на Брюховецком молочноконсервном комбинате

Для эффективной работы NF и ЭД-установок необходимо соблюдать сл дующие условия:

- полная очистка сыворотки от казеиновых частиц и жира;
- сыворотка должна быть переработана как можно быстрее;
- температура пастеризации сыворотки не должна превышать 72 ^{0}С;
- сыворотка подсырная (сладкая) и творожная, казеиновая (кислая) подлежат нанофильтрационной и электродиализной обработке раздельно;
- контроль уровня содержания молочной кислоты в процессах обработки и сушки.

Анализируя данные таблицы 1, отмечаем снижение массы минеральных веществ в сухой сыворотке после деминерализации в 3,3 раза (уровень деминерализации 70 %) и в 8,6 раза (90 %), а кислотность ЭД-сыворотки снижается почти в 2 раза.

После диализной обработки в пермеате сыворотки остается более 2 % белков и молочный сахар, удаление которых осуществляли на установке обратного осмоса.

«Полишер», в которой диаметр пор мембран равен от 10^{-9} до 10^{-10} м, что позволяет задерживать на мембранах все компоненты системы, а пропускать только воду. В таком пермеате после обработки обратным осмосом содержится сухих веществ всего лишь порядка 0,1 %. Получаемая почти чистая вода используется в качестве технической для мойки оборудования.

В процессе эксплуатации баро- и электромембранных установок необходимо выполнять требования ГОСТ Р 51232-98 и СанПиН 2.1.4.1074-01 к качеству воды, используемой для мойки оборудования, для чего на предприятии устанавливается система водоподготовки, в которую входят две колонны – первая для очистки от ионов хлора, вторая – от железа, фильтры для механической очистки, насосы, но все же более эффективной очисткой воды является замена ионного обмена в системе ХВО на установку обратного осмоса.

Выводы

Таким образом, на одном из молочноконсервных комбинатов Краснодарского края, имеющем оборудование для сгущения молока и последующей его сушки, была организована сушка молочной сыворотки, предварительно обработанной на нанофильтрационной установке до содержания сухих веществ 18-20 % (холодное концентрирование), а затем подвергнутой обессоливанию на электродиализной установке до требуемого уровня деминерализации 50, 70, 90 %. Обработанная такими технологическими приемами сыворотка минует стадию кристаллизации и сушится в распылительных сушилках без проблем [7], что подтверждается на практике. В зависимости от требований рынка сухая деминерализованная сыворотка с уровнем деминерализации 50 % используется в пищевой промышленности, 70 % – в кондитерской отрасли, 90 % – в производстве продуктов детского питания. Следует отметить, что эффективность работы недешевых установок будет в том случае, если на переработку направляется 200 и более тонн натуральной сыворотки в сутки, в этом случае целесообразно на небольших сыродельных предприятиях организовать сбор свежей сыворотки на каком-либо одном, обработать методом нанофильтрации и концентрированную сыворотку доставить на крупное предприятие, где имеется оборудование для электродиализа, досгущения и сушки. Такая схема принята на Брюховецком молочноконсервном комбинате Краснодарского края. Окупаемость ЭД-установки составила менее года.

Библиографический список

1. Лазарев С.И. Методы электромембранного разделения растворов. Учебное пособие. – Тамбов: ТГТУ, 2007. – 84 с.
2. Foh M.B.K., Qixin J., Amadon I., Xia W.S. Influence of Ultrafiltration on Antioxidant Activity of Tulapia (*Oreochromis nilotiens*) Protein Hydrolysate // Adv. J. Food Sci. Technol. – 2010. – V. 2(5). – P. 227-235.
3. Picot L., Ravallec R., Fouchereau-Perou M. *et al*. Impact of Ultrafiltration and Nanofiltration of an Industrial Fish Protein Hydrolysate on its Bioactive Properties // J. Sci. Food Agr. – 2010. – V. 90. – Issue 11. – P. 1819-1826.
4. Боу−Хабиб Дж., Тальхаммер В. Микрофильтрация в молочном производстве // Молочная промышленность. – 2009. – № 2.
5. Боу−Хабиб Дж., Тальхаммер В. От отхода к ценному продукту. Переработка сыворотки мембранной фильтрацией // Молочная промышленность. – 2009. – № 7.
6. Полянский К.К., Шапошников В.А., Пономарев А.Н. Деминерализация молочной сыворотки электродиализом // Молочная промышленность. – 2004. – № 10.
7. Евдокимов И.А. Развитие мембранных технологий: рациональность и безотходность // Молочная промышленность. – 2010. – № 12.

УДК УДК 612.397.82

ИННОВАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ ЖИДКИХ ЛЕЦИТИНОВ

Пащенко В.Н.*, Герасименко Е.О.

Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Кубанский государственный технологический университет», Россия, e-mail: krns@mail.ru
**Лицо, с которым следует вести переписку*

Аннотация

В работе приведены основные показатели качества лецитина, показано, что фосфолипидные концентраты, получаемые на маслодобывающих предприятиях, не соответствуют данным показателям. Актуальной является разработка технологии получения качественных конкурентоспособных лецитинов из отечественных фосфолипидных концентратов для обеспечения импортозамещения. Предложена технология получения качественного лецитина.

INNOVATIVE TECHNOLOGY PRODUCTION OF LIQUID LECITHIN

Paschenko V.N.*, Gerasimenko E.O.

State Educational Institution of the Higher Professional Education « Kuban State Technological University», Russia, e-mail: krns@mail.ru
**The person who is available to correspond*

Abstract

The paper presents the main indicators of the quality of lecithin. The phospholipids concentrates obtained by oil enterprises do not meet requirements. The study to develop technologies for high-quality competitive lecithin from phospholipids concentrates is actually.

Введение

Одним из основных видов сопутствующих веществ при производстве подсолнечного масла являются фосфолипидные концентраты, которые практически, не имеют рентабельного сбыта из-за несоответствия их качества требованиям предприятий пищевой промышленности. За рубежом фосфолипидные концентраты, получаемые при гидратации растительных масел, дополнительно модифицируют (разжижают, осветляют) для улучшения качества готового продукта.

Основные показатели, по которым отечественные фосфолипидные концентраты не соответствуют требованиям стандартов это: массовая доля веществ, нерастворимых в толуоле и массовая доля веществ, нерастворимых в ацетоне [1].

Целью нашего исследования является разработка технологии переработки некондиционных фосфолипидных концентратов для получения качественных жидких подсолнечных лецитинов.

Объекты и методы исследований

В качестве объекта исследования использовали кормовые фосфолипидные концентраты производства ООО «Юг Руси», филиал «Лабинский МЭЗ».

Оценку качества проводили по методикам проекта ГОСТ Р 53970-2010 «Добавки пищевые. Лецитины. Е322. Общие технические условия».

При проведении исследований использовались сенсорные и инструментальные методы анализа. Оценку качества проводили по органолептическим и физико-химическим показателям: цвет; вязкость; массовая доля веществ, нерастворимых в то-

луоле; массовая доля веществ, нерастворимых в ацетоне; массовая доля влаги и летучих веществ; кислотное число; перекисное число [2].

Результаты исследований

Для обеспечения регламентируемого качества получения жидких лецитинов была предложена технология, включающая следующие операции:

– растворение фосфолипидных концентратов в неполярном растворителе;
– фильтрация полученной мисцеллы;
– гидратация фосфолипидов из мисцеллы;
– удаление влаги и растворителя из фосфолипидной эмульсии.

Установлено, что концентрация мисцеллы, при которой обеспечивается требуемая скорость фильтрации при минимальном расходе растворителя составляет 35 %.

Фильтрацию осуществляли на специально сконструированной фильтрационной установке через керамический фильтрационный модуль.

После фильтрации мисцеллы содержание в высушенной эмульсии веществ, нерастворимых в толуоле не превышало 0,3 % , что соответствует требованиям стандарта.

Гидратацию проводили при следующих условиях: температура 35 ^{0}С, соотношение «массовая доля фосфолипидов в масле – гидратирующий агент» – (1:1,2), время проведения 2 часа. После введения гидратирующего агента полученную систему интенсивно перемешивали (n = 300 м$^{-1}$) в течение 2 часов. После экспозиции мисцеллу декантировали. Полученную эмульсию высушивали при температуре 70 ^{0}С и вакууме – 0,095 МПа до остаточной влажности 1 %.

Показатели качества полученного таким образом жидкого лецитина в сравнении с показателями качества исходного сырья – фосфолипидных концентратов приведены в таблице.

Таблица – Сравнительная характеристика показателей качества

Наименование показателя	Значение показателя		
	Фосфолипидный концентрат	Жидкий лецитин	ГОСТ Р 53970-2010
1	2	3	4
Консистенция	Неоднородная, комковатая	Однородная вязкая жидкость	Однородная вязкая жидкость
Цвет	Темно-коричневый	Светло-коричневый	От светло-желтого до темно-коричневого
Вкус	Характерный для сырья, из которого получен.	Характерный для сырья, из которого получен.	Характерный для сырья, из которого получен. Не допускается прогорклый, кислый или какой-либо другой посторонний привкус
Запах	Характерный для сырья, из которого получен.	Характерный для сырья, из которого получен.	Характерный для сырья, из которого получен.
Вязкость при 25^{0}С, Па·с	26,0	10,8	не более 12,0
Массовая доля влаги и летучих веществ, %	1,5	0,9	не более 1,0

Продолжение таблицы

1	2	3	4
Массовая доля веществ, нерастворимых в ацетоне, %	55,0	62,2	не менее 60,0
Массовая доля веществ, нерастворимых в толуоле, %	1,7	0,3	0,3
Кислотное число, мг КОН/г	24,0	24,1	не более 36
Перекисное число, ммоль активного кислорода на кг	9,0	9,1	не более 10,0

Выводы

В результате проведенных исследований, разработана технология переработки фосфолипидных концентратов, включающая следующие стадии: растворение фосфолипидных концентратов в неполярном растворителе, фильтрация полученной мисцеллы, гидратация фосфолипидов из мисцеллы, удаление влаги и растворителя из фосфолипидной эмульсии. Определены режимы проведения гидратации и последующей сушки.

Полученный по разработанной технологии продукт (жидкий лецитин) соответствует по показателям качества требованиям ГОСТ Р 53970-2010.

Работа выполнялась в рамках реализации Федеральной целевой программы «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009-2013 годы.

Библиографический список

1. ГОСТ Р 53970-2010 Добавки пищевые. Лецитины Е 322. Общие технические условия.
2. Е.О. Герасименко, Е.А. Бутина, Е.П. Корнена и др. Пищевые растительные фосфолипиды, получение и тенденции применения // Масло жировая пром-сть. – 1999. – № 2. – С. 25-26.

РАЗДЕЛ 4.

ПЕРЕДОВЫЕ МЕТОДЫ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ СЫРЬЯ И ГОТОВОЙ ПРОДУКЦИИ

УДК 663.052: 547.458.2: 663.052

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЯЗКОСТИ РАСТВОРОВ КОМПЛЕКСА ПИЩЕВЫХ ДОБАВОК «АНИ» И САХАРОЗЫ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ТЕМПЕРАТУРАХ

Аветисян В.М.*

Государственный аграрный университет Армении, Армения, e-mail: vg-engac@mail.ru
**Лицо, с которым следует вести переписку*

Аннотация

В качестве дополнительных углеводных и молочных компонентов изучено возможное взоимодействие КПД «АНИ»' с сахарозой. Оно осуществлено при их введении в рецептуру сахарного печенья в диапазоне температур, установленные технологическими условиями производства. Результаты исследований подтверждают принципиальную возможность введения в рецептуру печенья КПД «АНИ» для уменьшения содержания общего сахара в изделие.

THE STUDY OF VISCOSITY SOLUTIONS OF THE COMPLEX FOOD ADDITIVES «ANI»AND SUCROSE AT DIFFERENT TEMPERATURES

Avetisyan V.M.*

State Agrarian University of Armenia, Armenia, e-mail: vg-engac@mail.ru
**The person who is available to correspond*

Abstract

As an additional carbohydrate and milk components is studied the possible interaction efficiency of Ani with saccharose. It is done by adding it to the recipe of sugarcookies in the range set by the technological conditions of production. The research results confirm the fundamental possibility of adding to the recipe of cookies efficiency «Ani» to decrease the total content of sugar in the product.

Введение

Пищевая технология значительно продвинулась в обогащении продуктов питания необходимыми микронутриентами – витаминами, минеральными веществами, биологическими и физиологически функциональными ингредиентами – пищевыми волокнами, аминокислотами, полиненасыщенными жирными кислотами, кисломолочными продуктами.

Разработка функциональных пищевых продуктов связана с выбором сочетаний и видов ингредиентов, которые обеспечивают максимальную эффективность этих веществ с учетом их химической стабильности в процессе производства и хранения продукта, потенциального взаимодействия ингредиентов между собой и с другими ингредиентами пищи в составе продукта, способов и стадий их внесения в пищевую систему [1]. В этой связи мучные кондитерские изделия, представляющие собой группу разнообразных высококалорийных продуктов с низкой влажностью и значительным содержанием сахара и жира, могут рассматриваться как новые перспективные основы для конструирования функциональных пищевых продуктов. Наиболее популярными у населения видами мучных кондитерских изделий являются сахарное и затяжное печенье. Использование этих изделий в качестве объекта обогащения создает реальные условия, обеспечивающие регулярное потребление источников дефицитных микронутриентов всеми категориями населения. Обогащение продуктов этой группы пищевыми волокнами, минеральными веществами, кисломолчными продуктами и другими биологически и физиологически функциональными ингредиентами позволяет повысить их пищевую ценность и полезность для здоровья [2, 3].

Объекты и методы исследований

Основными объектами разработки служили сахарное и затяжное печенье. В качестве материалов исследования были выбраны следующие физиологически и биологически функциональные ингредиенты: Концентрированный инулинсодержащий экстракт, являющимся продуктом переработки клубни топинамбура, содержащего инулин в количестве 20-25 % от общей массы (ТУ РФ 9162–107–02067862–2004), кисломолочный продукт «Нор Нарине» (ТУ РА 37179962.2796.2004) [4], мука пшеничная обойная как источник нерастворимых пищевых волокон. В работе использовали также стандартное сырье, необходимое для приготовления сахарного и затяжного печенья.

С целью разработки комплексной пищевой добавки «АНИ» для мучных кондитерских изделии применяли концентрированный инулинсодержащий экстракт и кисломолочный продукт «Нор Нарине».

Определение кинематической вязкости проводили на комплексе пищевых добавок «АНИ».

Исследование кинематической вязкости КПД «АНИ» осуществляли вискозиметрическим методом [3, 4]. С помощью стеклянного капиллярного вискозиметра ВПЖ–4 с диаметром капилляра 0,99 мм и константой вязкости к = 0,09235 мм^2/с^2.

Время истечения жидкости через капилляр замеряли с помощью секундомера.

Вязкость рассчитывали по формуле:

$$V = \frac{g}{9{,}807} * KT, \qquad (1)$$

где V – кинематическая вязкость жидкости, мм^2/с;

K – константа вязкости, мм^2/с^2;

g – ускорение свободного падения, 9,81 м/с^2;

T – время истечения жидкости, с.

В готовых изделиях определялись органолептические и физико-х/имические показатели качества, предусмотренные ГОСТ 24901-8 «Печенье. Общие технические условия».

Результаты исследований

Одним из ключевых компонентов рецептуры теста печенья является сахароза. Он обуславливает органолептические и реологические особенности готовых изделий. При введении в рецептуру дополнительных компонентов (углеводные и молочные) необходимо изучить их возможное взаимодействие с сахарозой [5].

С этой целью готовили модельные 10 % и 20 %-ные растворы КПД «АНИ», их комбинации с добавлением 10 % сахарозы.

На рис. 1 представлены диаграммы, характеризующие вязкость 10 %-ного раствора КПД «АНИ» в присутствии сахарозы при различных температурных условиях.

Из рисунка 1 видно, что при температуре 25 °С вязкость водного раствора КПД «АНИ» при добавлении сахарозы возрастает в 5 раз, при температуре 50 °С – в 3 раза и при температуре 70 °С – в 2 раза. При этом характер изменения кинематической вязкости растворов КПД «АНИ» и ее комбинации с сахарозой не одинаков. При повышении температуры с 25 до 50 °С вязкость раствора КПД «АНИ» снижается на 23 %, в то время как вязкость раствора КПД «АНИ» в комбинации с сахарозой – на 45 %. При нагревании раствора до 70 °С наблюдается незначительное различие скорости снижения вязкости обоих растворов – на 13 и 15 % соответственно.

На рис. 2 показано влияние температуры на вязкость 15 %-ного раствора КПД «АНИ» и ее комбинации с сахарозой. При комнатной температуре (25 °87С) вязкость 15 %-ного раствора КПД «АНИ» составляет 2,52 мм/с, при добавлении к раствору 10 % сахарозы его кинематическая вязкость повышается до 5,84 мм/с.

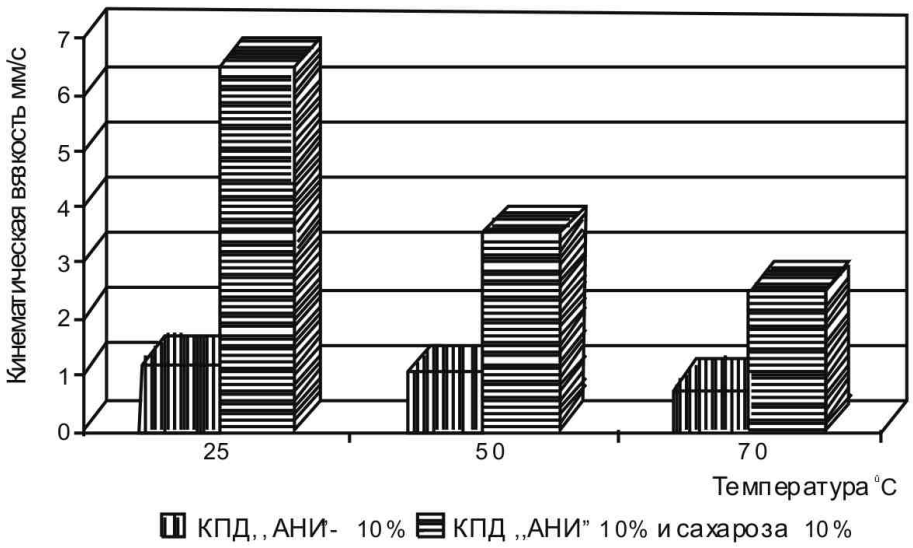


Рисунок 1 – Влияние сахарозы на вязкость 10 %-ного раствора КПД «АНИ» при различных температурах

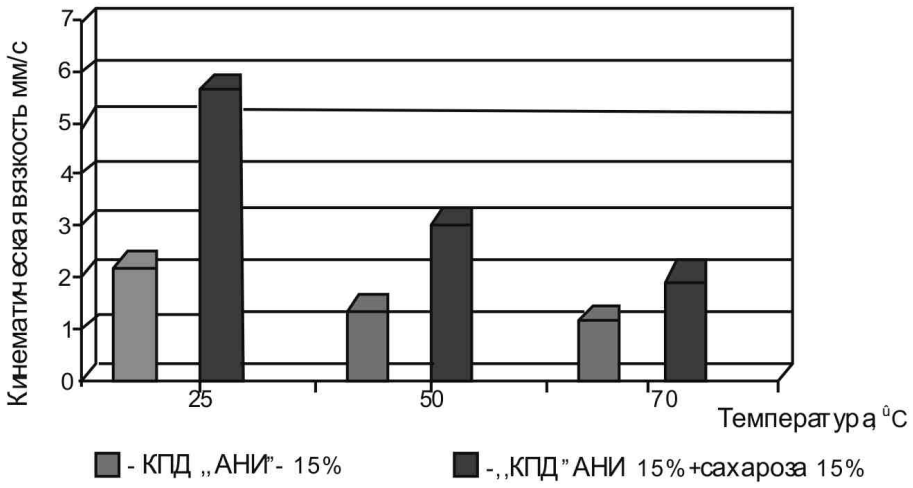


Рисунок 2 – Влияние сахарозы на вязкость 15 %-ого раствора КПД «АНИ» при различных температурах

При температуре 50 °С происходит снижение кинематической вязкости раствора КПД «АНИ» и ее комбинации с сахарозой: вязкость 15 %-ного раствора КПД «АНИ» снижается на 37 %, а вязкость 15 %-ного раствора КПД «АНИ» в присутствии 10 % сахарозы – на 43 %.При температурах с 50 до 70 °С наблюдается менее значительное уменьшение вязкости, величина которого составляет 14-20 %.

Такое поведение растворов можно связать с синергическим эффектом, вызванным способностью к гидратации компонентов растворов [5].

Таким образом, экспериментально доказано, что выбранный комплекс пищевых добавок «АНИ» образует растворы сравнительно низкой вязкости при различных концентрациях с тенденцией ее уменьшения при нагревании. Сочетание этого комплекса с сахарозой в растворах приводит к возрастанию вязкости, что должно быть обязательно учтено при разработке рецептуры обогащенного печенья. Проведенное исследование показало также принципиальную возможность введения в рецептуру печенья КПД «АНИ» с целью уменьшения содержания сахара.

Выводы:

Характер изменения кинематической вязкости растворов КПД «АНИ» и ее комбинации с сахарозой неодинаковы.

При повышении температуры с 25 °С до 50 °С вязкость раствора КПД «АНИ» снижается на 23 %, в то время как вязкость ее комбинации с сахарозой – на 45 %.

При нагревании растворов КПД «АНИ» и ее комбинация с сахарозой до 70 °С наблюдается незначительное рзличие скорости снижения вязкости обеих растворов – на 13 % и 15 % соответственно.

Экспериментально доказано, что выбранный КПД «АНИ» образует растворы сравнительно низкой вязкости при различных концентрациях с тенденцией ее уменьшения при нагревнии. Сочетание этого комплекса с сахарозой в растворах приводит к возрастанию вязкости, что должно быть объязательно учтено при разработке рецептуры обогощенного печенья.

Проведенное исследование показало принципиальную возможность введение в рецептуру печенья КПД «АНИ» с целью уменьшения содержания сахара.

Библиографический список:

1. Савенкова Т.В., Научные основы создания продукции диетичекого назначения // Кондитерское производство. – 2003. – № 2. – С. 12-13.
2. Изосимов В.П., Кочеткова А.А., Духу Т.А. и др., Кондитерские достоинства сахарного печенья из различных видов муки // Метериалы Юбилейной научной конференции, посвященной 80-летию специальности „Технология хранения и переработки зерна”. – М. – 2002. – С. 117-118.
3. Духу Т.А., Кочеткова А.А., Ипатова Л.Г., Изосимов В.П. Потребительские свойства мучных кондитерских изделий, обогащенных функциональными ингредиентами // Пищевая промышленность. – 2003. – № 5. – С. 18-20.
4. Лурье И.С. Руководство по технохомическому контролю в кондитерской промышленности. – М.: Пищевая промышленность, 1978. – 280 с.
5. Нилов Д.Ю. Актуальные тенденции в производстве обогащенных продуктов питания и биологически активных добавок: опыт и инновации // Сб. докл. IV Международного Форума. «Пищевые ингредиенты XXI века». – 2003. – С. 33.

УДК 665.372:543.422.25

ИССЛЕДОВАНИЕ ЯМ-РЕЛАКСАЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК РАСТИТЕЛЬНЫХ ЛЕЦИТИНОВ

Агафонов О.С.*, Лисовая Е.В.

Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Кубанский государственный технологический университет», Россия, e-mail: krns@mail.ru
**Лицо, с которым следует вести переписку*

Аннотация

Проведены исследования ЯМ-релаксационных характеристик подсолнечных лецитинов в интервале температур 0-60 ºС. Установлено, что лецитины представляют собой многокомпонентную систему, состоящую из четырех компонент, при этом амплитуды сигналов ЯМР протонов отдельных компонент лецитинов могут служить в качестве аналитического параметра при определении в них массовой доли собственно фосфолипидов и массовой доли нейтрального масла.

THE RESEARCH OF NM (NUCLEAR-MAGNETIC) – RELAXETIONAL PARAMETERS OF VEGETATIVE LECITHINS

Agafonov O.S.*, Lisovaya E.V.

State Educational Institution of the Higher Professional Education «Kuban State Technological University», Russia, e-mail: krns@mail.ru
**The person who is available to correspond*

Abstract

The studies of NM-relaxation characteristics of sunflower lecithins in the temperature range 0-60 ºC. It is established that lecithin is a multicomponent system consisting of four components, while the amplitude of the NMR signals of protons of the individual components of lecithin may serve as an analytical parameter to determine in which media share ownership of phospholipids and neutral mass fraction of oil.

Введение

Одной из наиболее сложных липидных систем «фосфолипиды – триацилглицерины» являются лецитины, получаемые из растительных масел.

Лецитины широко применяются в пищевой промышленности при производстве биологически активных добавок, а также продуктов функционального и специализированного назначения, что обусловлено их технологическими и физиологическими свойствами.

Наиболее перспективным сырьем для получения отечественных лецитинов являются подсолнечные масла.

Состав лецитинов непостоянен и зависит от технологических режимов их получения, вида и качества растительного масла.

Одним из основных показателей качества лецитинов является содержание в них собственно фосфолипидов. Этот показатель является критерием идентификации лецитинов на их принадлежность к пищевым (различных марок) или к кормовым.

Применяемые в настоящее время методы оценки качества лецитинов разработаны еще в СССР и проводятся без средств автоматизации. Вследствие чего они являются очень длительными (до 16 часов). При этом их проведение требует сложной пробоподготовки и применения токсичных реактивов. В значительной мере сопоставимость и точность получаемых результатов зависит от квалификации персонала [1].

Таким образом, возникает необходимость разработки высокоэффективных способов оценки качества лецитинов, позволяющих значительно сократить время осуществления способа, а также исключить применение токсичных химических растворителей.

Объекты и методы исследований

Среди современных физико-химических методов оценки качества и идентификации наиболее эффективными и безопасными являются методы, основанные на ядерно-магнитной релаксации.

Известно, что метод ядерно-магнитной релаксации позволяет получить сведения о компонентном составе сложных систем путем сопоставления релаксационных характеристик их протонов [2].

Учитывая это, исследовали ядерно-магнитные релаксационные характеристики протонов компонент лецитинов с использованием импульсного метода Карра-Парселла-Мейбума-Гилла на ЯМР-анализаторе с управлением и обработкой результатов на базе персонального компьютера [3, 4].

В качестве объектов исследования были взяты образцы подсолнечных лецитинов с содержанием фосфолипидов от 45,0 % до 60,2 %.

Исследовали влияние температуры на изменение ядерно-магнитных релаксационных характеристик лецитинов. Для этого пробы лецитинов отбирали массой (8,00 ± 0,02) г и термостатировали их в течение 1 часа в интервале температур от 0 ºС до 60 ºС.

Результаты исследований

Результаты проведенных исследований показали, что в сигналах ЯМР протонов лецитинов наблюдается четыре группы протонов, с существенно различающимися временами спин-спиновой релаксации.

В связи с этим, лецитины можно рассматривать как сложные многокомпонентные системы, состоящие из четырех компонент, отличающихся друг от друга степенью связанности образующих их молекул.

Установлено, что значение времен спин-спиновой релаксации протонов первой компоненты лецитина существенно зависит от температуры – с увеличением температуры времена спин-спиновой релаксации протонов первой компоненты значительно возрастают, что, по-видимому, свидетельствует о том, что первая компонента характеризует индивидуальные молекулы триацилглицеринов масла, содержащегося в лецитинах.

Значения времен спин-спиновой релаксации протонов второй компоненты с повышением температуры возрастают незначительно, что свидетельствует о том, что вторая компонента характеризует ассоциаты молекул триацилглицеринов низких порядков.

Выявлено, что времена спин-спиновой релаксации протонов третьей и четвертой компонент практически не зависят от температуры, что свидетельствует о высокой степени связанности молекул данных компонент.

Таким образом, можно сделать вывод, что третья и четвертая компоненты характеризуют молекулы, обладающие структурой твердых веществ, при этом четвертая компонента, характеризует молекулы, обладающие структурой более упорядоченной и подобной кристаллической решетке, тогда, как третья компонента характеризует молекулы со строением аморфного тела.

Из этого следует, что третья и четвертая компоненты характеризуют молекулы фосфолипидов, характер связей которых практически не зависит от температуры.

Следует отметить, что для лецитинов с содержанием фосфолипидов 45,0% и 60,2 % времена спин-спиновой релаксации протонов отдельных компонент в исследуемом интервале температур отличаются незначительно.

На рисунке приведены диаграммы, характеризующие изменение амплитуд сигналов ЯМР протонов компонент лецитинов с содержанием фосфолипидов 45,0 % и 60,2 % в зависимости от температуры.

Из данных, приведенных на рисунке 1, видно, что в диапазоне температур от 0 ºС до 60 ºС наблюдается перераспределение компонентного состава лецитина. С повышением

температуры значение амплитуды сигналов ЯМР протонов первой компоненты увеличивается значительно, значение амплитуды сигналов ЯМР протонов второй компоненты практически не изменяется. Значения амплитуд сигналов ЯМР протонов третьей и четвертой компоненты в диапазоне температур от 0 ºС до 60 ºС снижается незначительно.

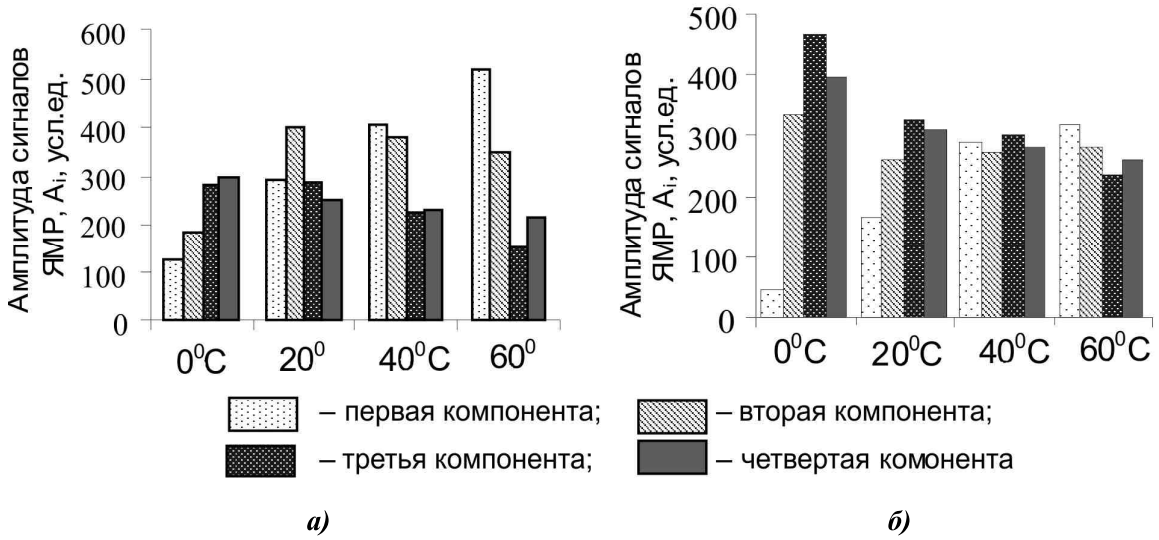


Рисунок – Влияние температуры на изменение амплитуд сигналов ЯМР протонов компонент лецитина с содержанием фосфолипидов

Следует отметить, что увеличение содержания фосфолипидов в лецитине 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 исследуемом диапазоне температур.

Выводы

Таким образом, в результате проведенных исследований нами установлено, что лецитины представляют собой многокомпонентную систему, состоящую из четырех компонент, причем первая компонента характеризует молекулы триацилглицеринов, находящиеся в виде индивидуальных молекул, вторая компонента характеризует молекулы триацилглицеринов, находящиеся в виде ассоциатов–димеров, третья компонента характеризует молекулы фосфолипидов, находящиеся в виде ассоциатов молекул фосфолипидов высоких порядков, а четвертая компонента характеризует молекулы фосфолипидов, находящиеся в виде мицелл.

Кроме того, установлено, что значения амплитуд сигналов ЯМР протонов отдельных компонент лецитинов зависят от содержания в них фосфолипидов и нейтрального масла.

Таким образом, амплитуды сигналов ЯМР протонов отдельных компонент лецитинов могут служить в качестве аналитического параметра при определении в них массовой доли собственно фосфолипидов и массовой доли нейтрального масла.

Работа выполнялась в рамках реализации Федеральной целевой программы «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009 – 2013 годы.

Библиографический список:

1. Лабораторный практикум по технологии переработки жиров / Н.С. Арутюнян, Л.И. Янова, Е.А. Аришева и др. 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1991. – С. 33-35.

2. Прудников С.М. Научно-практическое обоснование способов идентификации и оценки качества масличных семя и продуктов их переработки на основе метода ядерной магнитной релаксации: Автореферат дисс. ... д-ра техн. наук / Прудников Сергей Михайлович. – Краснодар, 2003. – 54 с.
3. Свидетельство об официальной регистрации программы для ЭВМ. «Система приема и обработки сигналов импульсных релаксометров ядерного магнитного резонанса» / С.М. Прудников, Л.В. Зверев, Т.Е. Джиоев. – №2001610425. – Москва, 17 апреля 2001 г.
4. Чижик В.И. Ядерная магнитная релаксация: учеб. Пособие. – Л.: Издательство Ленинградского университета, 1991. – 256 с.

УДК 637.1:658.56

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КРИТИЧЕСКИХ КОНТРОЛЬНЫХ ТОЧЕК МОЛОЧНОГО СЫРЬЯ И ПРОДУКЦИИ С ПОМОЩЬЮ СИСТЕМЫ ХАССП

Варивода А.А.*

Федеральное государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Кубанский государственный аграрный университет», Россия, e-mail: albin2222@mail.ru
**Автор, с которым следует вести переписку*

Аннотация
Освещены вопросы контроля в критических точках с помощью системы ХАССП при производстве молочного сырья и продукции. Даны предложения по использованию данной системы в процессах получения молочного сырья и продукции и улучшению показателей их качества и безопасности.

DEFINITION OF CRITICAL CONTROL POINTS OF DAIRY RAW MATERIALS AND PRODUCTION BY MEANS OF SYSTEM HACCP

Varivoda A.A.*

Federal State Educational Institution of Highest Professional Education «Kuban State Agrarian University», Russia, e-mail: albin2222@mail.ru
**The person who is available to correspond*

Abstract
Control questions in critical points by means of system HACCP are taken up by manufacture of dairy raw materials and production. Offers on use of the given system in processes of reception of dairy raw materials and production and to improvement of their indicators of quality and safety are given.

В настоящее время российским предприятиям молочной отрасли для выхода на глобальный рынок и удержания позиций, необходимо уже сейчас понимать тенденцию развития требований к отрасли и широко внедрять передовые разработки по обеспечению безопасности молочных продуктов.

Основным новшеством в регулировании предприятий молочной отрасли являются регламентации требований по всей цепочки поставки – «от фермы до вилки», озвученные еще в 2002 г. на Конференции по безопасности пищевых продуктов в Женеве (GFSI), – «Инициатива обеспечения глобальной безопасности пищевых продуктов».

В настоящее время на пищевые, в том числе и молочные предприятия ложится бремя гарантировать прослеживаемость всей цепочки выпуска продукции, включая корма и ингредиенты для кормов. Особое внимание уделяется вопросам использования

пестицидов, пищевых добавок, красителей, ГМИ, антибиотиков и гормонов в производстве пищевых продуктов.

С 1 января 2006 г. вступили в силу новые правила относительно гигиены производства. Помимо базовых требований, обязательных для всех пищевых предприятий, отдельно определены специфические требования к производителям молочной продукции.

Наряду с вопросами безопасности пищевых продуктов большое внимание уделяется вопросам маркировки. Основная идея новых правил маркировки сводится к тому, что потребитель имеет право знать то, что покупает. Хотя законодательно правила маркировки в странах ЕС закреплены давно, но новые изменения, введенные в действие с 2006 г., позволят потребителю более четко определить ингредиенты пищевых продуктов, которые, в частности, могут быть аллергенами.

В то же время, к сожалению, наши отечественные предприятия в большинстве своем не только далеки от соблюдения международных стандартов по безопасности продукции, но и от соблюдения элементарных стандартов по санитарии и гигиены.

В настоящее время основной моделью управления качеством и безопасностью продукции на пищевых предприятиях развитых стран мира является система ХАССП (англ. HACCP – Hazard Analysis and Critical Control Points – анализ рисков и критические контрольные точки). В последнее время Европейское содружество (ЕС) начинает требовать от стран-экспортеров внедрения этой системы, которая охватывает производство всех пищевых продуктов. Внедрение данной системы дает возможность предприятию эффективно использовать все технические ресурсы для обеспечения безопасности выпускаемой продукции, начиная от закупки сырья и заканчивая продажей готовой продукции [1].

В соответствии с этой системой в производственном цикле определяются контрольные точки, то есть такие, где имеется высокая вероятность возникновения потенциально серьезной опасности.

Молочная промышленность – наиболее крупная и постоянно развивающаяся отрасль пищевой промышленности. Возникают современные типы предприятий, внедряются новые линии, выпускающие огромное количество разнообразных и новых видов молочной продукции с широким применением более совершенных технологических процессов и форм хозяйственной деятельности, при которых существующие принципы гигиенической оценки качества готовой продукции не всегда эффективны в силу организационных, финансовых и других причин. Это влияет на качество и безопасность реализуемой молочной продукции.

В связи с актуальностью проблемы качества ВНИИ сертификации разработал ГОСТ Р 51705.1-2001 «Система качества. Управление качеством на основе принципов ХАССП», основным из семи принципов этой системы является идентификация потенциального риска или рисков (опасных факторов), которые сопряжены с производством продуктов питания, начиная с получения сырья-молока (разведения и выращивания молочно-продуктивного КРС) до конечного потребления, включая все стадии жизненного цикла продукции (обработку, переработку, хранение и реализацию), с целью выявления условий возникновения потенциального риска (рисков) и установления необходимых мер для их контроля [2].

Аналитический обзор и многочисленные исследования на молочных производствах позволили выявить критические точки с помощью системы ХАССП.

При проведении анализа этих потенциально опасных факторов выявлено, что самыми уязвимыми является здоровье животных, некачественные корма, состояние и содержание оборудования и транспортировка сырого молока.

Состояние здоровья животных сказывается на качестве молока. Для профилактики заболеваний животных на каждой ферме необходимо организовать постоянный

ветеринарный надзор и мониторинг состояния здоровья животных. На фермах, при внедрении системы управления качеством и гигиенической безопасностью, необходимо создать условия содержания и оптимальные параметры влажности и температуры воздуха, светового климата и т.д.

Первичная обработка молока включает фильтрацию и охлаждение. На некоторых молочных фермах фильтрация молока производится через ткань. Нужно осуществлять непрерывную фильтрацию сырого молока с автоматическим сбрасыванием осадка. Это даст значительное улучшение очистки молока от механических включений, в результате чего этап перестанет считаться критической контрольной точкой.

Этап охлаждения сырого молока является критической контрольной точкой, где действует микробиологический потенциально опасный фактор. Необходимо внедрять проекты быстрого машинного охлаждения сырого молока и хранения его в термоизолированных емкостях, что снизит t °С сырого молока до +4 °С после доения каждого животного, причем даже в полевых условиях.

Критической контрольной точкой является этап доставки молока в молочных цистернах старого образца на расстояние в несколько десятков километров, где невозможно сохранить температуру постоянной, а внедрение охлаждающего оборудования и рефрижераторного автотранспорта для перевозки молока улучшит гигиенические показателя сырого молока [3].

Получена блок-схема по разработке потенциально опасных факторов при получении и первичной переработке молока и определения критических контрольных точек (рисунок 1).

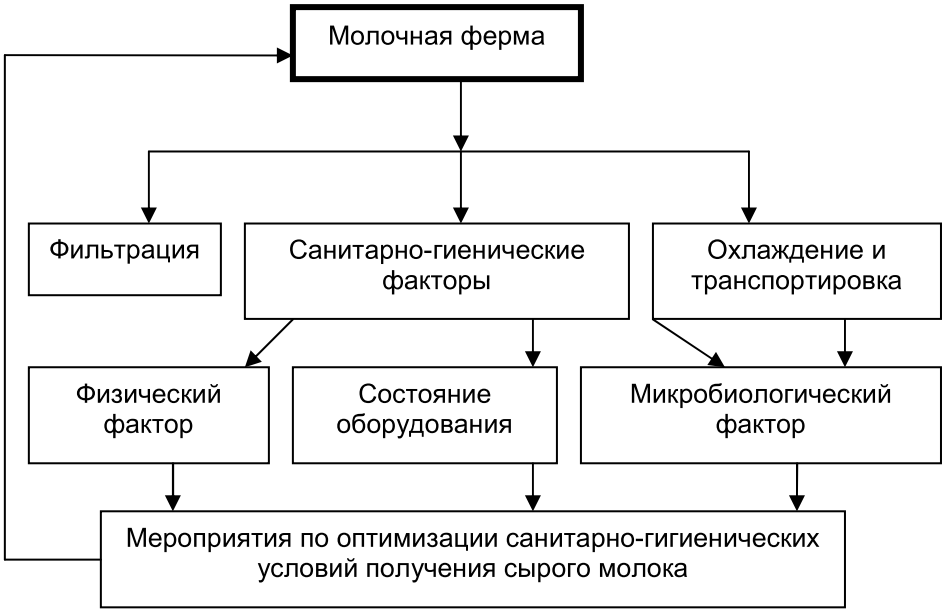


Рисунок 1 – Блок-схема по управлению гигиенической безопасностью сырого молока

В этой схеме возможно выделить наиболее уязвимые этапы, на которые могут действовать потенциально опасные факторы. Ими могут быть корма: их качество, микробиологические показатели (сальмонеллы, листерии и пр.), здоровье и содержание животных; состояние и содержание оборудования; нарушение правил первичного получения и переработки молока.

Комплексная оценка и гигиенические методы выявления потенциально опасных факторов на молочных фермах позволят снизить их негативное воздействие и улуч-

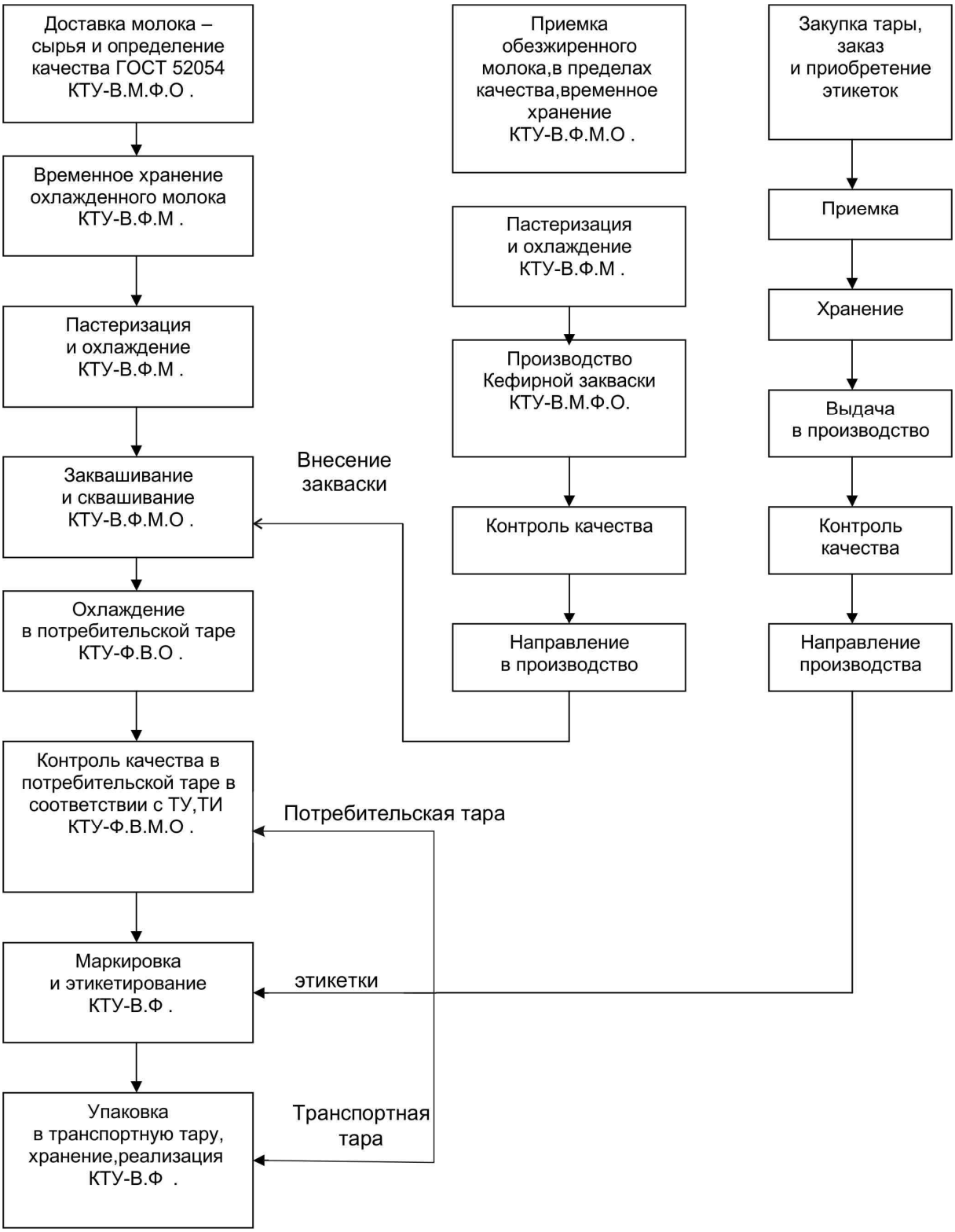


Рисунок 2 -Технологическая блок-схема определения критических контрольных точек производства кефира

шить показатели качества и безопасности сырого молока. На тех фермах, где внедрена система качества и безопасности, рекомендуется выбрать постоянного поставщика качественных кормов и провести гигиенические мероприятия по профилактике бактериального, химического и механического загрязнения молока.

Выполнение всего вышеперечисленного даст возможность не считать сырое молоко – сырье критической контрольной точкой. Внедрение системы качества и безопасности на молочных фермах позволит не только прогнозировать гигиеническую и эпидемиологическую ситуации в ряде молочных хозяйств, но и управлять процессом получения молока по заданным параметрам (температура охлаждения, качественная фильтрация, доставка на молокоперерабатывающий завод с сохранением качества.

Производство молочных продуктов, включая получение, обработку, транспортировку, переработку и реализацию в едином комплексе, подвержено воздействию многих потенциально опасных факторов. В процессе получения, подготовки молока, охлаждения, сепарирования, пастеризации, заквашивания и других операций выявлены опасные фактора, способные повлиять на их качество и безопасность конечного продукта, которые определены как критические контрольные точки. Для примера рассмотрим технологическую блок-схему производства кефира и определим критические контрольные точки (рисунок 2).

При введении системы управления качеством и проведении ряда рекомендуемых мероприятий, вероятность эпидемиологического риска производства уменьшается на 40 %. Для выявление критических точек управления (КТУ) в производстве кефира и других молочных продуктов необходимо охватить все технологические операции: поставку сырья, подбор ингредиентов, переработку, хранение, транспортирование, складирование и реализацию.

Контроль за качеством и безопасностью молочных продуктов должен осуществляться на постоянной основе, обеспечивая безопасность их потребления для жизни и здоровья людей и предотвращая экономический ущерб, наносимый употреблением некачественной продукции.

*(Рисунок 2) Контрольные точки управления обозначаются в технологических схемах производства

Выводы

Проведение технологических процессов и контроль производства по установленным критическим точкам управления (КТУ) практически гарантирует производство и выпуск в торговую сеть только доброкачественную продукцию.

Оптимальное соблюдение процессов получения и переработки молока требует учета и анализа факторов риска критических контрольных точек на всех этапах производства молока, его транспортировки и реализации.

Снижение риска эпидемиологической опасности молочных продуктов возможно при коррекции факторов риска, при работе с сырьем, эксплуатации технологического оборудования, соблюдении личной гигиены персонала, правил транспортировки и хранения молочной продукции.

Библиографический список:

1. Система анализа рисков определения критических контрольных точек НАССР/ХАССП. Справочник. – М., 2002.
2. Никифоров И.К. Управление качеством: учебное пособие. – Улан-удэ: Изд-во ВСГТУ, 2004. – 67 с.
3. Смирнов А.А. Методические рекомендации по обеспечению качества и безопасности молочной продукции на предприятиях, занятых получением и переработкой молока / А.А. Смирнов, Л.В. Белова, И.Н. Малеванный, В.Т. Трунова, Л.С. Фогель и др. – СПб., 2004. – 31 с.

УДК 665.3.048

ИДЕНТИФИКАЦИЯ ПАРАМЕТРОВ УРАВНЕНИЯ СОСТОЯНИЯ ПЕНГА-РОБИНСОНА ДЛЯ МАСЛЯНО-АЦЕТОНОВОЙ МИСЦЕЛЛЫ

Верещагин А.Г.*, Кошевой Е.П., Косачев В.С.

Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Кубанский государственный технологический университет», Россия, e-mail: retAlex@rambler.ru
**Лицо, с которым следует вести переписку*

Аннотация

Уравнения состояния являются основой для определения физических энергетических и тепловых свойств системы компонентов термодинамических процессов. В работе выполнена идентификация параметров уравнения состояния Пенга-Робинсона для системы компонентов подсолнечное масло – ацетон, в экстракционной технологии получения фосфолипидных продуктов. Качество подобранных параметров оценивается отклонением расчетных значений плотности системы компонентов подсолнечное масло – ацетон от экспериментальных значений – 0,57 %.

THE IDENTIFICATION OF PENG-ROBINSON EQUATION PARAMETERS FOR OILY-ACETONE MISCELLA

Vereschagin A.G.*, Koshevoy E.P., Kosachev V.S.

State Educational Institution of the Higher Professional Education «Kuban State Technological University», Russia, e-mail: retAlex@rambler.ru
**The person who is available to correspond*

Abstract

The equation of state are a basis for definition of physical power and thermal properties of system of components of thermodynamic processes. In work identification of parameters of the state equation of Peng-Robinson for system of components sunflower-seed oil – acetone, in extracting technology of reception phosphorus and lipid products is executed. Quality of the picked up parameters is estimated by a deviation of settlement value of density of system of components sunflower-seed oil – acetone from experimental value – 0,57 %.

Введение

Уравнения состояния являются основой для определения физических энергетических и тепловых свойств системы компонентов термодинамических процессов [1]. Данные процессы обеспечивают экстракционную технологию получения фосфолипидных продуктов из масла подсолнечника [2]. В данной технологии предусмотрено применять в качестве растворителя ацетон. Распространенным уравнением состояния для многокомпонентных систем является уравнение Пенга-Робинсона [1]. Идентификация параметров данного уравнения, для системы подсолнечное масло – ацетон, предложена в этой работе.

Объекты и методы исследований

Уравнения состояния в настоящее время являются основой определения свойств отдельных компонентов и их смесей [1]. Наиболее распространенным и принятым в настоящей работе для жидкофазных систем является кубическое уравнение состояния Пенга – Робинсона:

$$P = \frac{RT}{v-b} - \frac{a}{v(v+b)+b(v-b)} \qquad (1)$$

Уравнение (1) может быть представлено в виде кубического полинома:

$$z^3-(1-B)z^2+(A-3B^2-2B)z-(AB-B^2-B^3)=0, \quad (2)$$

где A, B – параметры.

$$A=a\alpha P/R^2T^2=0,45724\alpha P_r/T_r^2, \quad (3)$$

$$B=bP/RT=0,07780P_r/T_r. \quad (4)$$

Параметры в критической точке

$$a(T_c)=0,45724R^2T_c^2/P_c, \quad (5)$$

$$b(T_c)=0,07780RT_c/P_c, \quad (6)$$

Параметр a при других значениях температуры определяется через α-функцию следующим образом:

$$a(T)=a(T_c)\alpha. \quad (7)$$

Выражение для α-функции в стандартном уравнении Пенга-Робинсона для различных веществ получено путем сопоставления с кривой давления пара вплоть до критической точки:

$$\alpha=\left[1+m(\omega,T)\left(1-T_r^{0,5}\right)\right]^2. \quad (8)$$

При этом параметр m является функцией только фактора ацентричности:

$$m=0,37464+1,54226\omega-0,26992\omega^2 \quad (9)$$

– $P_r=\dfrac{P}{P_C}$ – относительное давление;

– $T_r=\dfrac{T}{T_C}$ – относительная температура;

– P – рабочее давление, атм;

– T – рабочая температура, К;

– R – универсальная газовая постоянная, 82,04 см^3 атм/(моль К);

– P_c – критическое давление, атм;

– T_c – критическая температура, К;

– z – сжимаемость, определяемая из уравнения (2), показатель степени которого равняется количеству агрегатных состояний;

– ω – фактор ацентричности;

– v – удельный объем агрегатного состояния, определяется как $v=\dfrac{zRT}{PM}$, м^3/кг в зависимости от значения z;

– M – относительная молекулярная масса, кг/ кмоль;

– ρ – плотность, $\rho=\dfrac{1}{v}$, кг/м^3.

Для смеси компонентов уравнение состояния Пенга-Робинсона (1) принимает вид:

$$P=\frac{RT}{(v-b_m)}-\frac{a_m}{v(v+b_m)+b_m(v-b_m)} \quad (10)$$

Для предсказания фазовых равновесий смесей используются различные правила объединения (смешивания) параметров компонентов. Наибольшее распространение получило смешивающее правило Ван-дер-Ваальса и его модификации [3]. Для описания фазового равновесия многокомпонентных систем достаточно параметров парного взаимодействия, определяемого по данным о бинарных системах.

$$a_m = \sum_i \sum_j x_i x_j (a_i a_j)^{0,5} (1 - k_{ij}) \tag{11}$$

$$b_m = \sum_i \sum_j x_i x_j \frac{(b_i + b_j)}{2} (1 - l_{ij}) \tag{12}$$

где *kij* и *lij* коэффициенты взаимодействия, *kij* = *lij* = *0* когда *i* = *j* – ($i = 1$ – масло; $i = 2$ – ацетон).

Уравнение состояния Пенга – Робинсона хорошо предсказывает фазовые равновесия однокомпонентных, бинарных и тройных систем. Однако в стандартном варианте предсказание плотности жидкой фазы не всегда точно. Для исправления этого недостатка предлагается корректировать параметр *m* и коэффициенты взаимодействия k_{12} l_{12} в соответствии с наименьшим расхождением расчетных данных плотности ацетоновой мисцеллы с экспериментальными значениями (табл. 1) полученными на ареометре при изменении состава смеси и ее температуры при рабочем давлении P = 1атм. Из уравнения (9) видно, что параметр *m* представляет собой полиномиальную зависимость от ω – фактора ацентричности, коэффициенты взаимодействия k_{12} и l_{12} так же предположительно имеют полиномиальный вид в зависимости от *T* – рабочей температуры.

Таблица 1 – Экспериментальные значения плотности $\rho_{эксп}$ маслоацетоновой мисцеллы, кг/м^3

$\rho_{эксп}$, кг/м^3				Температура t							
				Нормировка* оси Y							
				0	1	2	3	4	5	6	7
				10 ^{0}C	15 ^{0}C	20 ^{0}C	25 ^{0}C	30 ^{0}C	35 ^{0}C	40 ^{0}C	45 ^{0}C
Концентрация кг/кг	Нормировка *оси X	0	0.1	912	909	905	902	898	895	892	889
		1	0.25	888	886	883	879	876	872	868	865
		2	0.5	856	853	850	846	843	838	834	83
		3	0.75	824	820	815	810	806	802	798	794

** Нормировка по графику на рисунке 1.*

Результаты исследований

С помощью оптимизационной функции Minimize, в программной среде Matchcad, Функция Minimize выдает вектор значений аргументов, при которых целевая функция достигает минимума. Существенное влияние на результат оказывает выбор начального приближения, в зависимости от чего в качестве ответа выдаются различные локальные экстремумы. В качестве целевой функции принимаем ρ плотность, зависящую в частности и от коэффициентов полиномиальных зависимостей параметра m, ко-

эффициентов взаимодействия k_{12} и l_{12}. Начальными приближениями являются коэффициенты полиномиальной зависимости параметра m ур. (9) – стандартного уравнения состояния Пенга-Робинсона, значения коэффициентов полинома для k_{12} и l_{12} принимаются с рекомендациями [3], что $k_{12} = 0{,}5$ и $l_{12} = 0$.

Данная функция позволяет нам найти минимизацию отклонений модели от экспериментальных значений. В результате расчета были найдены характер и полиномиальные коэффициенты параметра m и коэффициентов взаимодействия k_{12}, l_{12} и получены выражения:

$$m = -0{,}0002 - 5{,}0802 \cdot \omega + 5{,}011 \cdot \omega^2 \tag{13}$$

$$k_{12} = -0{,}02 - 0{,}0004 \cdot T \tag{14}$$

$$l_{12} = 0{,}42905 - 0{,}00064 \cdot T \tag{15}$$

Отклонение расчетных значений от экспериментальных было вычислено по формуле:

$$\delta = \sqrt{\frac{(\rho_{\text{расч}} - \rho_{\text{эксп}})^2}{\rho_{\text{эксп}}{}^2}} \tag{16}$$

δ – составило 0,57 %.

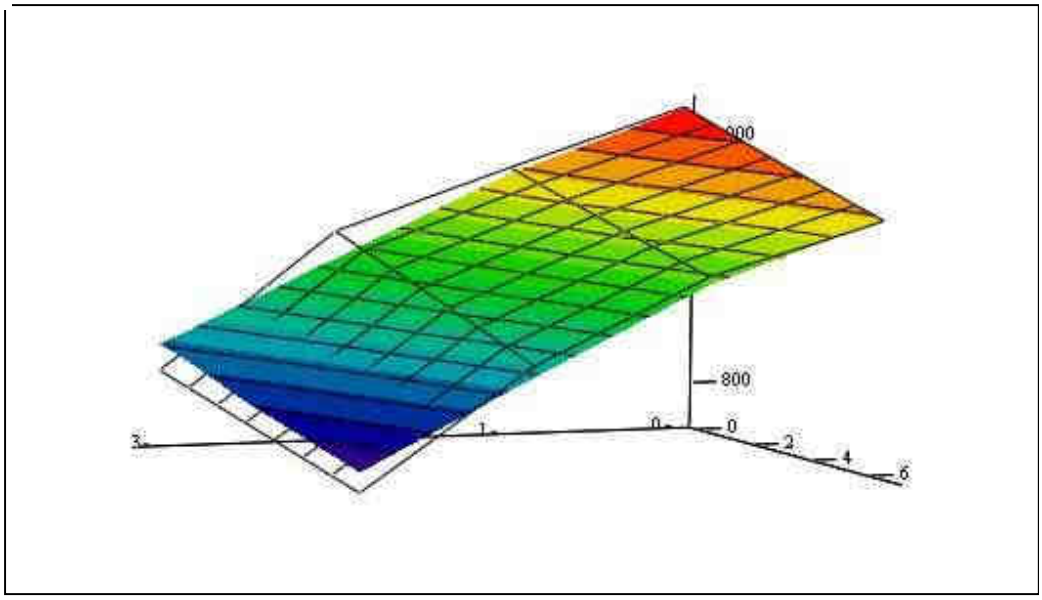
В таблице 2 приведены данные плотности $\rho_{\text{расч}}$ маслоацетоновой мисцеллы, кг/м^3, рассчитанные по идентифицированным параметрам уравнения Пенга-Робинсона.

Таблица 2. – Расчетные значения плотности $\rho_{\text{расч}}$, кг/м^3.

$\rho_{расч}$, кг/м^3				Температура t							
				Нормировка* оси Y							
				0	1	2	3	4	5	6	7
				10 ^{0}C	15 ^{0}C	20 ^{0}C	25 ^{0}C	30 ^{0}C	35 ^{0}C	40 ^{0}C	45 ^{0}C
Концентрация кг/кг	Нормировка *оси X	0	0.1	913	909	905	902	898	895	891	888
		1	0.25	892	888	885	881	878	875	872	868
		2	0.5	865	861	856	852	848	844	840	835
		3	0.75	812	808	805	801	797	794	790	786

** Нормировка по графику на рисунке 1.*

На рисунке 1 показано сравнение экспериментальных значений плотности $\rho_{\text{эксп}}$ с расчетными значениями плотности $\rho_{\text{расч}}$, кг/м^3 в зависимости от концентрации – кг ацетона /кг смеси и температуры t ^{0}C при принятой соответствующей нормировки табл. 1 и табл. 2.



My_ρ, My_Exp

Рисунок 1 – Плотности экспериментальные и расчетные.
My_Exp – экспериментальные значения плотности, кг/м^3;
My_ρ – расчетные значения плотности по уточненному уравнению Пенга – Робинсона, кг/м^3.

Выводы

В результате выполненной идентификации были определены основные параметры уравнения состояния Пенга-Робинсона для масляно-ацетоновой мисцеллы:

– коэффициенты полиномиальной зависимости для параметра m;
– коэффициентов взаимодействия смеси подсолнечного масла и ацетона k_{12}, l_{12} .

Качество подобранных параметров оценивается отклонением расчетных значений плотности, системы компонентов подсолнечное масло – ацетон, от экспериментальных значений – 0,57 % .

Библиографический список

1. Уэйлес С. Фазовые равновесия в химической технологии: В 2-х ч. Ч. 1. Пер. с англ. – М.: Мир, 1989. – 304 с., ил.+
2. Схаляхов А.А., Бутина Е.А., Верещагин А.Г. Обоснование системы процессов получения фосфолипидных продуктов и биодизеля при переработке отходов гидратации масла. Новые технологии.– 2009. – № 3. – С. 39-42.
3. Уэйлес С. Фазовые равновесия в химической технологии: В 2-х ч. Ч. 2. Пер. с англ. – М.: Мир, 1989. – 360 с., ил.

УДК 579.672: 637.146

ИЗУЧЕНИЕ МИКРОФЛОРЫ ДОМАШНИХ КИСЛОМОЛОЧНЫХ НАПИТКОВ АДЫГОВ

Гашева М.А.*

Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Майкопский государственный технологический университет», Россия, e-mail: irina-gasheva@yandex.ru
**Лицо, с которым следует вести переписку*

Аннотация
В статье рассмотрена микрофлора и технологии некоторых адыгейских молочных продуктов.

STUDY OF MICROFLORA DOMESTIC SOUR MILK BEVERAGES OF ADYGEI

Gasheva M.A.*

State Educational Institution of the Higher Professional Education «Maikop State Technological University», Russia, e-mail: irina-gasheva@yandex.ru
**The person who is available to correspond*

Abstract
In this paper microflora and technologies of the several domestic adygei dairy products was discussed.

Опираясь на этнографический и исторический материал, сделана попытка изучить микрофлору и технологии наиболее распространенных национальных молочных продуктов, употребляемых адыгами с древних време. В рецептах приготовления адыгейских, кабардинских и черкесских кушаний и напитков нет существенных различий. Единый адыгский народ имеет единую национальную кухню с единой технологией приготовления. Адыги употребляли молоко коровы, козы, буйволицы, а в лечебных целях – молоко кобылицы – кумыс. Это была повседневная пища, без которой не обходится ни один стол, а также незаменимая еда путников и людей, работавших в полевых условиях.

Для адыгов в прошлом, мало характерно употребление свежего цельного молока, его пили лишь с калмыцким чаем, гораздо чаще и в большом количестве ели «кислое молоко». Наиболее известны два вида «кислого молока» – щхыу и къундысыу.

Щхыу – употреблялся как в натуральном виде, так и по вкусу подслащенным – с медом, сахаром. Кроме того, готовили незаменимую острую приправу ко всем мясным блюдам «щхущыпс» (соус из кислого молока). Технология приготовления щхыу сохранилась и до настоящего времени. Цельное молоко доводили до кипения, затем давали ему немного остыть, заквашивали специально оставленным кислым молоком и ставили в теплое место. Через два-три часа молоко готово к употреблению.

Нами изучена микрофлора вносимой домашней закваски, основу которой составляет термофильный стрептококк и выработана небольшая партия напитка.

Пастеризованная и гомогенизированная смесь охлаждалась до температуры 40ºС и вносилась закваска прямого внесения, состоящая из термофильного стрептококка. Процессы заквашивания и сквашивания составляли 3-4 часа. По достижении кислотности 65-70 ºТ напиток направлялся на охлаждение.

Къундысу – перебродившая сыворотка с молоком. На его приготовление уходило довольно много времени. Необходимую сыворотку собирали в кадушках с мая по октябрь. Готовили этот продукт только осенью. Для этого прокисшую сыворотку кипятили, пока она не выкипала на одну треть. Остывшую жидкость процеживали и переливали в другую посуду, чтобы она приобрела приятный вкус, в нее добавляли соль, пе-

рец, и кукурузный початок. Затем кипятили молоко и, дав ему остыть, наливали в сыворотку. Молоко свертывалось. Чтобы творожистая масса стала еще гуще, в къундысыу подливали молоко в течение нескольких дней. Всю зиму практически к нему подливали молоко, чтобы он был свежим. Напиток долго сохранялся, имел приятный специфический вкус и был весьма питателен. Он утолял жажду и регулировал пищеварение. Ели его с мамалыгой (кукурузная каша), вареной и печеной тыквой. Къундысыу служил приправой ко многим блюдам, им заправляли супы и заквашивали молоко. Из къундысыу готовили особое блюдо, сварив его с мукой и топленым маслом.

Такой же рассол как къундысыу, готовили абазинцы, чеченцы и балкарцы. Чеченцы в этот напиток для придания хорошего вкуса, добавляли простоквашу, чеснок и черемшу.

Мы изучили микрофлору домашнего напитка, употребляемого жителями Кошехабльского и Шовгеновского районов республики Адыгея (технология сохранилась до настоящего времени) и пришли к выводу, что къундысыу является напитком смешанного брожения, поскольку в состав его микрофлоры, кроме мезофильных и термофильных микроорганизмов входили дрожжи. Совместно со специлистами ЗАО «Молкомбинат «Адыгейский»» нами была сделана попытка производства къундысыу в лабораторных условиях.

Однако, какова пищевая и биологическая ценность напитков, насколько она сбалансирована, и соответствует физиологическим потребностям человеческого организма? Эти вопросы требуют дальнейшего изучения и исследований.

УДК 87.15.19: 655.1; 635.1

МОНИТОРИНГ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ПОЧВЫ – ОСНОВА БЕЗОПАСНОСТИ ПРОДУКЦИИ РАСТЕНИЕВОДСТВА

Григорьев А.А*, Величко С.В., Резников Н.В.

Государственное научное учреждение Краснодарский научно-исследовательский институт хранения и переработки сельскохозяйственной продукции Российской академии сельскохозяйственных наук, Россия, e-mail: kisp@kubannet.ru
**Лицо, с которым следует вести переписку*

Аннотация

Переход химических веществ из почвы в растения является причиной загрязнения продукции токсичными элементами. Создание системы экологической сертификации земель сельскохозяйственного назначения является одним из условий выращивания на них безопасной пищевой продукции. Системный мониторинг экологического состояния почвы на основе системы ХАССП позволит управлять качеством и безопасностью сырья и продукции из него.

MONITORING OF THE ECOLOGICAL CONDITION OF GROUND – A BASIS OF SAFETY OF PRODUCTION РАСТЕНИЕВОДСТВА

Grigoriev A.A*, Velichko S.V., Reznikov N.V.

State Scientific Institution Krasnodar's Research Institute of Agricultural Production Storage and Processing at Russian Academy of Agricultural Production, Russia, e-mail: kisp@kubannet.ru
**The person who is available to correspond*

Abstract

Transition of chemical substances from ground in plants is the reason of pollution of production toxic elements. Creation of system of ecological certification of the grounds of agricultural assignment is one of conditions of cultivation on them safe food production. System monitoring of an ecological condition of ground on the basis of system HASSP will allow operating quality and safety of raw material and production from him.

Производство пищевой продукции растениеводства, отвечающей требованиям нормативных документов по показателям качества и безопасности, в значительной степени зависит от экологической составляющей процесса, характеризуемой все возрастающей степенью загрязнения земель сельскохозяйственного назначения в результате техногенного воздействия на них. При производстве продукции растениеводства, отвечающей требованиям нормативных документов по показателям безопасности, фактор загрязнения почвы земель сельскохозяйственного назначения химическими веществами имеет превалирующее значение. Под загрязнением почвы понимается накопление в почве веществ и организмов в результате антропогенной деятельности в таких количествах, которые понижают технологическую, питательную и гигиеническо-санитарную ценность выращиваемых культур.

Номенклатура санитарно-гигиенического состояния почв сельскохозяйственного назначения определена ГОСТ 17.4.2.01-81. В нее входят 21 показатель. Выбор показателей для определения санитарного состояния почв зависит от условий конкретной местности, однако 11 из 21 являются обязательными. К обязательным относятся показатели, характеризующие санитарно-химические свойства почв: pH, содержание тяжелых металлов, пестицидов, канцерогенных и радиоактивных веществ, макро- и микроудобрений, а также некоторые санитарно-бактериологические, санитарно-гельмитологические и санитарно-этномологические показатели.

Загрязнение почвы в основном имеет техногенное происхождение и зависит от химического состава средств химизации сельского хозяйства, выбросов промышленных предприятий, вида используемых органических удобрений в конкретной местности. Земли сельскохозяйственного назначения интенсивно загрязняются в результате агротехнических работ, связанных с повышением их плодородия, борьбой с вредителями сельскохозяйственных культур. Так, для повышения гумусированости почв осуществляется масштабное использование минеральных удобрений, которые содержат ртуть, свинец, кадмий, цинк, стронций, уран и др. химические элементы.

Систематическое использование минеральных удобрений ведет к увеличению кислотности почвы и, как следствие, к снижению плодородия земель. В целях предотвращения этого явления периодически проводится известкование, которое усугубляет другую проблему – загрязнение почв токсичными элементами, которые в больших количествах содержатся в извести. Так, например, внесение в почву извести в количестве 5 т/га повышает валовое содержания кадмия в ней на 8,9 % относительно фоновой концентрации.

Борьба с сорняками, болезнями и вредителями сельскохозяйственных культур ведет к загрязнению почвы пестицидами.

Большая часть химических элементов, попадающих в почву, находится в слабоподвижном состоянии, а период их разложения зависит от многих факторов: физических, физико-химических, химических и микробиологических. Период полувыведения кадмия из почвы составляет 110 лет, меди – 1500, свинца – несколько тысяч лет. Токсические свойства различных пестицидов в почве сохраняются от нескольких недель до нескольких лет: карбаматы, сложные эфиры фосфорной кислоты – от 2 до 12 недель, производные мочевины, S-триазины – от 2 до 18 мес, хлорсодержащие углеводороды – от 2 до 5 лет.

Накопление в почве тяжелых металлов, пестицидов, нитратов, нитритов и др. химических элементов является причиной загрязнения растениеводческой продукции, выращиваемой на этих почвах. К наиболее опасным токсичным тяжелым металлам относят ртуть, свинец, кадмий, мышьяк. Парные сочетания этих элементов усиливает их токсический эффект.

Содержание токсических химических элементов в почве нормируется четырьмя разновидностями предельно допустимой концентрацией (ПДКп) в зависимости от класса опасности и пути миграции химических веществ в сопредельные среды:

1. Ктв – транслокационный показатель, характеризующий переход химического вещества из почвы через корневую систему в зеленую массу и плоды растений;

2. Кма – миграционный воздушный показатель, характеризующий переход химического вещества из почвы в атмосферу;

3. Кмв – миграционный водный показатель, характеризующий переход химического вещества из почвы в подземные воды и другие водные объекты;

4. Кос – общесанитарный показатель, характеризующий влияние химического вещества на самоочищающую способность почвы и микробиоценозы.

При гигиенической оценке почв сельскохозяйственного назначения транслокационный показатель является лимитирующим и приоритетным. О приоритетности транслокационного показателя свидетельствуют критерии гигиенической оценки почв сельскохозяйственного назначения и рекомендации по их использованию, приведенные в нормативных документах. Так, при содержании химических веществ в почве, превышающем ПДК по Кма, Кмв, Кос показателям, но ниже Ктв показателя, почвы относят к «умеренно загрязненным», но при превышении ПДК по Ктв показателю, даже при других показателях ниже ПДК, почвы относят к «высокоопасной» категории загрязненности почвы.

Использование сельскохозяйственных культур, загрязненных химическими элементами, в качестве продуктов питания или кормов является причиной возникновения у человека и сельскохозяйственных животных различных заболеваний.

В ряде стран, в том числе и в РФ приняты нормативы содержания ТМ и некоторых химических элементов в продукции растениеводства. Установление жестких норм по загрязнению растений объясняется тем, что при выращивании их на загрязненных почвах содержание отдельных элементов может увеличиваться в десятки раз. Основным документом, определяющим нормы показателей безопасности пищевых продуктов в РФ, является СанПиН 2.3.2. 1078-01.

Принимаемые и принятые нормативы выражены в допустимых уровнях содержания загрязняющих веществ или в ПДК – максимальной концентрации загрязняющего вещества в объекте (пищевой, кормовой продукт, почва), не вызывающей негативного прямого или косвенного влияния на окружающую среду и здоровье человека. Однако, изучение взаимосвязи между качественным и количественным загрязнением почвы химическими элементами и содержанием их в продукции растениеводства, полученной на этих почвах, позволил сделать вывод, что различные растения неодинаково реагируют на присутствие в почве загрязнителей. Так, например, фасоль в 10-15 раз чувствительнее кукурузы к кадмию, а безопасный уровень для зеленых овощей в 30 раз ниже, чем для картофеля. Корректировка пороговых концентраций необходима и тогда, когда в почве присутствует не один химический элемент-загрязнитель, а несколько; так, если ртуть и свинец присутствуют в почве одновременно, то их ПДК уменьшается в два раза.

Очевидно, что вопрос нормирования загрязняющих веществ в почве, используемой как средство производства сельскохозяйственного пищевого сырья и продукции достаточно сложен, и должен базироваться на основе почвенно-экологических принципов, отрицающих возможность единого подхода к определению и нахождению нормативных значений загрязняющих веществ для всех почв и видов продукции растениеводства, выращиваемой на них. В этом случае действенным способом решения проблемы, нашедшим широкое применение в мировом сообществе, является создание системы управлением качеством и безопасностью пищевой продукции на основе принципов анализа опасных факторов, идентификации и управления критическими контрольными точками (ХАССП).

Нормативно-правового регулирования 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. Осуществление тотального контроля – задача практически невыполнимая. Решением проблемы может стать системный подход к мониторингу и контролю производства и оборота пищевых продуктов на региональном уровне, что разрешается законодательством. В качестве примера можно взять АПК Краснодарского края, для которого производство сельскохозяйственной продукции, соответствующей нормативам требованиям по безопасности, имеет особое значение в связи с проведением в Сочи в 2014 г. Олимпийских игр и перспективой реализации программы создания на побережье Черного моря рекреационной инфраструктуры международного уровня.

С другой стороны, вступление РФ в ВТО определит для всех российских предприятий новые правила международной торговли растениеводческой продукцией, требования к ее качеству и безопасности. В складывающейся ситуации конкурентная способность предприятий будет определяться, наряду с экономическими показателями, соответствием продукции показателям качества и безопасности международных стандартов Комиссии Кодекса Алиментариус (далее Кодекс), являющимся совместным межправительственным органом ФОА и ВОЗ. Стандарты Кодекса стали ориентирами в вопросах гармонизации национальных стандартов разных стран, что послужило основой создания условий унифицированного подхода к оценке качества и безопасности пищевых продуктов и, как следствие, более благоприятной межгосударственной торговли ими в рамках Всемирной торговой организации (ВТО). Вхождение РФ в ВТО неминуемо приведет к пересмотру нормативов безопасности продукции, заложенных в российские нормативные документы; там, где они ниже нормативов Кодекса, их придется подтягивать до уровня, там, где выше – снижать, или обосновывать свою позицию на основе анализа рисков по довольно сложной процедуре, принятой в этой организации.

В складывающейся ситуации для обеспечения качества и безопасности растениеводческой пищевой продукции соответствующей требованиям ВТО, производимой АПК Краснодарского края, представляется целесообразным разработать следующие системы:

1) система экологической сертификации земель сельскохозяйственного назначения, используемых для выращивания сельскохозяйственных культур пищевого назначения;
2) система ХАССП при выращивании и хранении растениеводческой пищевой продукции;
3) система сертификации растениеводческих сельскохозяйственных предприятий/организаций на соответствие требованиям международных стандартов серии ИСО 14000;
4) система 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.
5) система мониторинга экологического состояния земель сельскохозяйственного назначения, используемых для выращивания сельскохозяйственных культур пищевого назначения;

Создание системного мониторинга качества и безопасности пищевого растениеводческого сырья и продукции из него во всех звеньях цепи «выращивание-производство-потребление» или «производитель-потребитель» позволит обеспечить производство растениеводческого сырья и продукции из него, отвечающего требования стандартов ВТО, обеспечить готовность вхождения хозяйств и предприятий АПК Краснодарского края в межгосударственные торговые отношения, определяемые правилами ВТО.

Следует отметить, что производство продукции растениеводства, отвечающей по качеству и безопасности требованиям нормативов ВТО, сопряжено с определенными трудностями, которые обуславливаются: стереотипом мышления и инертностью субъектов, осуществляющих хозяйственную деятельность в производстве сельскохозяйственной продукции; низкой конкурентной способностью отечественной продукции и экспансией пищевой продукции из-за рубежа; различными требованиями к качеству и безопасности пищевых продуктов в РФ и в ВТО и др. С учетом рисков и неопределенностей в первую очередь представляется целесообразным разработать интегральную систему прослеживания и мониторинга производства продукции растениеводства, включающую в себя:

1) технический регламент мониторинга экологического состояния земель, содержащий перечень показателей экологического состояния почв, карту-схему точек отбора проб, периодичность и т.д.;
2) систему управления качеством и безопасностью растениеводческого сырья и продукции, содержащую:
   - определение опасностей (биологических, химических и физических) в производственном процессе, которые могут создать условия для производства продукции опасной для жизни и здоровья граждан;
   - определение критических контрольных точек в процессе производства, в которых необходим контроль для предотвращения, устранения или снижения до допустимого уровня возможные риски;
   - определение и установление предельных значений показателей контролируемых в критических контрольных точках;
   - ведение мониторинга показателей, контролируемых в критических контрольных точках.

В заключение следует отметить ключевую роль экологического состояния почв земель сельскохозяйственного назначения в производстве безопасной пищевой продукции растениеводства. Системный мониторинг экологического состояния почв на основе системы ХАССП позволит управлять качеством и безопасностью растениеводческого сырья и продукции из него. Однако, эффективное решение этой проблемы возможно лишь при условии совершенствования нормативно-правовой базы и создания механизма стимулирования юридических лиц и индивидуальных предпринимателей, осуществляющих деятельность по производству растениеводческого продукции/сырья и пищевых продуктов его переработки, отвечающих нормативным требованиям к качеству и безопасности.

Библиографический список:

1. ГОСТ 27593-88 (2005) Почвы. Термины и определения.
2. ГОСТ 17.4.2.01-81 Охрана природы. Почвы. Номенклатура показателей санитарного состояния.
3. Орлов Д.С., Малинина М.С., Мотузова Г.В. и др. Химическое загрязнение почв и их охрана. – М.: Агропромиздат, 1991. – 303 с.
4. Методические указания по оценке степени опасности загрязнения почвы химическими веществами № 4266-87, утв. МЗ СССР 13.03.87.
5. СанПиН 2.3.2. 1078-01. Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов.

УДК 577.16.087:634.74

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПЛОДОВ ЖИМОЛОСТИ СЪЕДОБНОЙ, ВЫРАЩИВАЕМОЙ В УСЛОВИЯХ ЦЧР РФ

Елисеева Л.Г.[1]*, Блинникова О.М.[2]

[1]ГОУ ВПО Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова, Россия, e-mail: eliseeva@rambler.ru;
[2]ФГОУ ВПО Мичуринский государственный аграрный университет, Россия, e-mail: o.blinnikova@yandex.ru
**Автор, с которым следует вести переписку*

Аннотация

Рациональное использования природно-сырьевых ресурсов России с целью обеспечения населения качественными продуктами питания приобретает все более важное значение в формировании добавленной пищевой ценности пищевых продуктов. Изучение и применение нетрадиционных видов растительного сырья способствует решению проблемы рационального природоиспользования, а также расширению ассортимента функциональных пищевых продуктов. Целью данных исследований являлась комплексная товароведная оценка пяти сортов плодов жимолости съедобной, выращенных в условиях ЦЧР России, во ВННИС им. И.В. Мичурина. В работе представлены результаты сравнительной оценки исследуемых сортов жимолости по широкому перечню биохимических показателей. Полученные результаты показали, что плоды исследуемых сортов жимолости являются хорошим источником биологически активных веществ: витаминов группы В, РР, аскорбиновой кислоты, каротина и Р-активных соединений, что характеризует их как ценное сырье в разработке новых видов продуктов питания с добавленной пищевой ценностью.

THE COMPARATIVE CHARACTERISTIC OF FRUITS OF EDIBLE HONEYSUCKLE IN CONDITIONS OF THE CENTRAL BLACK EARTH REGION OF THE RUSSIAN FEDERATION

Eliseeva L.G.[1], Blinnikova O.M.[2]

[1]Russian economic university of economics named after G.V. Plekhanov, Russia, e-mail: eliseeva@rambler.ru;
[2]Michurinsk state agrarian university, Russia, e-mail: o.blinnikova@yandex.ru
**The person who is available to correspond*

Abstract

Complex merchandizing estimation of eatable fruits of honeyberry grown in the central region of the Russian Federation Rational use of the material resources of Russia to provide the population with the qualitative food has been taking on increasingly enormous significance in formation of the added nutritional value of the foods. The study and application of the non-traditional types of plant raw materials helps on the problem solution of the natural resources rational management, as well as the products expansion of the functional foods. A comprehensive merchandising estimation was the purpose of the research of five sorts of eatable fruits of honeyberry grown in conditions of the Central Black Earth Region of Russia, in All-Russian Research Institute of Standardization named after I.V.Michurin. The paper presents the results of a comparative assessment of the studied sorts of honeyberry on a wide range of the biochemical parameters. The obtained results have shown that the fruits of varieties of honeysuckle are a good source of biologically active substances: vitamins of group B, PP, ascorbic acid, carotene and P-active compounds, which characterizes them as a valuable raw material in the development of new types of foods with added nutritional value.

Введение

Рациональное использования природно-сырьевых ресурсов России с целью обеспечения населения качественными продуктами питания приобретает все более важное значение в формировании добавленной пищевой ценности пищевых продуктов. Изучение и применение нетрадиционных видов растительного сырья способствует решению проблемы рационального природоиспользования, а также расширению ассор-

тимента функциональных пищевых продуктов. В работе представлены результаты сравнительной оценки исследуемых сортов жимолости по широкому перечню биохимических показателей.

Объекты и методы исследований

Объектами исследования явились плоды жимолости съедобной, выращенные в условия ЦЧР России, во ВННИС им. И.В. Мичурина.

Сорт «Голубое веретено» выведен в НИИ садоводства Сибири им. М.А. Лисавенко, раннего срока созревания. Зимостойкий сорт, устойчив к болезням. Средняя урожайность 76,6 ц/га, максимальная – 100 ц/га. Универсального назначения. Средняя масса ягоды 0,88 г. Ягоды удлиненно-веретеновидной формы, почти черные, с голубым отливом и восковым налетом, кисло-сладкого, освежающего, хорошего вкуса.

Сорт «Голубой десерт» выведен во ВНИИС им. И.В. Мичурина. Среднего срока созревания. Устойчив к осыпанию. Средняя урожайность с куста составляет 1,8 кг. Универсального назначения. Ягоды массой 0,8 г, кувшиновидной формы. Кожица плодов тонкая.

Сорт «Длинноплодная» получен в Южно-Уральском НИИ плодоовощеводства и картофелеводства. Раннего срока созревания. Зимостойкий сорт, устойчив к осыпанию. Средняя урожайность составляет 33,1 ц/га, максимальная – 100 ц/га. Урожай с куста – 1,4-3 кг. Универсального назначения. Средняя масса ягоды 0,8-1,1 г. Ягоды удлиненно-бугристой формы, синие, с длинной плодоножкой. Вкус сладкий, с освежающим ароматом.

Сорт «Зимородок» получен в ВНИИС им. И.В. Мичурина, автор – Л.П. Куминов. Среднепозднего срока созревания, морозостойкий, устойчив к осыпанию. Средняя урожайность с куста составляет 2,1 кг. Десертного назначения. Ягоды крупные – 1,1 г, округло-овальные с утолщенным кончиком, сочные, темно-синие, с голубым налетом. Опушение ягод слабое, простое. Кожица плодов тонкая. Вкус сладкий, без аромата, освежающий, без горечи.

Сорт «Синяя птица» выведен в НИИ садоводства Сибири им. М.А. Лисавенко. Раннего срока созревания, морозостойкий, характеризуется слабой осыпаемостью ягод. Средняя урожайность составляет 26-61 ц/га (1-2 кг с куста). Универсального назначения. Средняя масса ягоды 0,79 г. Ягоды овальной формы, почти черные, с голубым отливом и восковым налетом. Вкус сладкий, с тонким ароматом.

Качество плодов жимолости исследовали по совокупности органолептических и физико-химических показателей, а также показателей безопасности.

Для оценки органолептических показателей плодов жимолости была разработана 10-балльная шкала. Содержание растворимых сухих веществ определяли 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; витамины B_2 и B_6 – по Р 4.1.1672-03; витамины РР и B_6 – ВЭЖХ. Оценку безопасности плодов жимолости проводили в соответствии с требованиями СанПиНа 2.3.2.1078-01 – «Гигиенические требования к качеству и безопасности продовольственного сырья».

Результаты исследований

Среди нетрадиционных культур широко распространены рябина, шиповник, калина, актинидия, облепиха, ирга, а также жимолость, открывающая сезон потребления свежих ягод. Ее достоинство – раннеспелость (на 10 дней раньше земляники), высокие вкусовые и технологические качества ягод, высокая зимостойкость, устойчивость к весенним

заморозкам, нетребовательность к теплу в период вегетации, продолжительный период плодоношения и возможность полной механизации возделывания и сборки урожая.

В настоящее время промышленные насаждения жимолости площадью более 40 га имеются в Томской области, 25 га в Барнауле. Коллекционные и гибридные участки, а также участки первичного сортоизучения жимолости ВНИИС им. И.В. Мичурина занимают площадь около 1 га.

Результаты, полученные при проведении дегустационной оценки исследуемых плодов жимолости отражены в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты дегустационной оценки качества ягод жимолости

Сорт	Показатели качества, средний балл с учетом коэффициента значимости					Сумма баллов с учетом К
	Внешний вид К = 0,2	Цвет ягод К = 0,2	Консистенция К = 0,5	Вкус К = 0,7	Аромат К = 0,4	
Голубое веретено	4,8±0,32	5,0±0,00	4,6±0,48	4,2±0,32	4,0±0,00	8,80
	0,96	1,00	2,30	2,94	1,6	
Длинноплодная	4,8±0,32	4,8±0,32	4,2±0,32	3,6±0,48	4,6±0,48	8,38
	0,96	0,96	2,10	2,52	1,84	
Синяя птица	4,6±0,48	5,0±0,00	4,6±0,48	4,8±0,32	4,2±0,32	9,26
	0,92	1,00	2,30	3,36	1,68	
Голубой десерт	4,8±0,32	5,0±0,00	5,0±0,00	5,0±0,00	4,2±0,32	9,64
	0,96	1,00	2,50	3,50	1,68	
Зимородок	5,0±0,00	5,0±0,00	5,0±0,00	5,0±0,00	4,2±0,32	9,68
	1,00	1,00	2,50	3,50	1,68	

Качество плодов оценивали в день сбора в стадии съемной степени зрелости. Органолептическая оценка плодов жимолости показала, что отличному качеству соответствуют сорта Зимородок, Голубой десерт и Синяя птица, набравшие соответственно 9,68, 9,64 и 9,26 баллов. Плоды сорта Голубое веретено и Длинноплодная соответствуют хорошему качеству с оценкой 8,80 и 8,38 балла соответственно.

В настоящее время большое внимание уделяется проблеме безопасности продуктов питания. Результаты проведенных исследований ягод жимолости по показателям безопасности отражены в таблице 2.

Таблица 2 – Содержание токсичных элементов и пестицидов в плодах жимолости, мг/кг

Наименование показателя	ПДК, не более	Голубое веретено	Длинно-плодная	Синяя птица	Голубой десерт	Зимородок
Нитраты	60	<4	<4	<4	<4	<4
Кадмий	0,4	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
Свинец	0,2	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Ртуть	0,03	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Мышьяк	0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
ГХЦГ	0,05	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
ДДТ	0,1	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06

Как видно из представленных данных жимолость не обладает биологической потенциальной склонностью на аккумуляции токсичных соединений при стандартной агро-

технике выращивания. Содержание тяжелых металлов, нитратов, а также остаточное количество пестицидов, во всех исследуемых плодах, значительно ниже допустимых значений, регламентированных СанПиН.

Результаты основных физико-химических показателей представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Результаты физико-химических показателей исследуемых сортов

Сорт жимолости	РСВ, %	Сахара, %			Титруемая кислотность, %	Пектиновые вещества, %	Белок, %
		моно-	ди-	сумма			
Голубое веретено	12,6	7,2	2,0	9,2	2,45	1,4	1,1
Длинноплодная	13,2	5,4	1,4	6,8	2,46	1,3	1,2
Синяя птица	12,6	6,8	1,7	8,5	2,17	1,3	1,2
Голубой десерт	14,2	7,6	2,2	9,8	2,23	1,5	1,4
Зимородок	14,3	6,5	1,9	8,4	2,87	1,5	1,3

Плоды жимолости содержат 12-14,5 % сухих веществ, до 9,8 % сахаров, до 1,5 – пектиновых веществ и от 1,1 до 1,4 % белка. Титруемая кислотность находится на уровне 2,17-2,87%.

Особое значение уделяется плодам, как источнику биологически активных веществ. В таблице 4 представлены результаты определения массовой доли витамина С, Р-активных соединений и каротиноидов в исследуемых сортах жимолости.

Таблица 4 – Содержание биологически активных веществ в исследуемых сортах

Сорт жимолости	Массовая доля, мг/100 г				
	Аскорбиновая кислота	Р-активные соединения, мг/100 г			Каротиноиды, мг/100г
		катехины	антоцины	флавонолы	
Голубое веретено	45,1	174	1745	314	0,24
Длинноплодная	42,5	221	1078	267	0,17
Синяя птица	51,3	269	1016	390	0,16
Голубой десерт	31,6	234	1247	351	0,23
Зимородок	43,4	206	1612	422	0,21

Витамины относятся к незаменимым микрокомпонентам пищи. Аскорбиновая кислота участвует во многих окислительно-восстановительных процессах в организме, оказывает антиоксидантное действие, способствует заживлению тканей, поддержанию устойчивости к различным видам стрессов, обеспечивает необходимый иммунологический и гематологический статус. Содержание витамина С в разных сортах жимолости различалось более чем на 60 %. Наиболее высокое содержание было установлено для сорта Синяя птица, а самое низкое – для сорта Голубой десерт и составляло соответственно составляет 51,3 и 31,6 мг/100 г. Как известно, содержание Р-активых соединений в плодах жимолости зависит от места произрастания и погодных условий и колеблется в широких пределах от 430 мг% до 2030 мг%. Проведенные нами исследования показали, что содержание катехинов в плодах жимолости составило от 174 мг/100 г (сорт Голубое веретено) до 269 мг/100 г (сорт Синяя птица). Исследуемые плоды отличались высоким содержанием антоцианов – от 1016 мг/100 г у сорта Синяя птица до 1745 у сорта Голубое веретено. Минимальное содержание флавонолов составило 267 мг/100 г у плодов сортов Длинноплодная и максимальное – 422 мг/100 г в плодах сорта Зимородок. В исследуемых сортах не установлено существенных различий по содержанию ка-

ратиноидов. Массовая доля каротиноидов колеблется от 0,16 мг/100 г в плодах сорта Синяя птица до 0,24 мг/100 г в плодах сорта Голубое веретено.

В плодах жимолости сорта Голубое веретено содержание биологически активных соединений находится на среднем уровне по сравнению с другими исследуемыми сортами, этот сорт имеет наибольшее распространение в Центрально-Черноземном регионе РФ, поэтому нами были проведены дополнительные исследования по определению в них витаминов группы В и витамина РР. Полученные результаты представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Содержание витаминов группы В и РР в плодах жимолости сорта Голубое веретено

Наименование показателя (единица измерения)	Массовая доля, мг/100г
Витамин B_1 (тиамин)	следы
Витамин B_2 (рибофлавин)	1,8
Витамин B_6 (пиридоксин)	0,04
Витамин B_9 (фолиевая кислота)	6,8
Витамин РР (ниацин, никотиновая кислота)	890,4

Из таблицы видно, что в плодах жимолости содержится высокое содержание витамина РР – 890,4 мг/100г, который участвует в процессах клеточного дыхания, обмене белков, регуляции деятельности нервной системы, обмене холестерина. Основное физиологическое значение ниацина определяется его ролью в окислительно-восстановительных реакциях. Кроме витамина РР, в плодах жимолости отмечено высокое содержание фолиевой кислоты, и рибофлавина.

Выводы

Исследованы органолептические свойства плодов жимолости съедобной пяти селекционных сортов. Установлено, что лучшими вкусовыми качествами обладают сорта: Зимородок, Голубой десерт и Синяя птица, набравшие при органолептической оценки соответственно 9,68, 9,64 и 9,26 баллов.

Показатели безопасности плодов всех исследуемых сортов соответствуют требованиям СаНПиНа.

По витаминной ценности наиболее перспективными являются сорта Зимородок, Голубой десерт и Голубое веретено.

Плоды исследуемых сортов жимолости, произрастающих в Центрально-Черноземном регионе РФ, являются хорошим источником биологически активных веществ: витаминов группы В, аскорбиновой кислоты, каротина и Р-активных соединений, витаминов группы В, РР, что характеризует их как ценное сырье для производства новых видов продуктов питания с добавленной пищевой ценностью.

Библиографический список

1. Брыксин Д.М. Жимолость: прошлое, настоящее, будущее. – Мичуринск-Наукоград, 2010. – 106 с.
2. Белосохов Ф., Белосохова О. Жимолость – синяя птица // Семья, земля, урожай. – 2003. – № 13.
3. Кощеев А.К., Смирняков Ю.И. Лесные ягоды: Справочник. – М.: Экология, 1992.
4. Ярославцев Е. Сине-голубое ожерелье жимолости // Ваши 6 соток. – 2009. – № 5.
5. Юдина, С.Б. Технология продуктов функционального питания / С.Б. Юдина. – М.: ДеЛи принт, 2008. – 280 с.

УДК 637.146: 663.05

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ СУКЦИНАТА ХИТОЗАНА НА РАЗВИТИЕ МИКРОФЛОРЫ КЕФИРА

Жигулина О.В.*, Евдокимов И.А., Алиева Л.Р., Куликова И.К., Байкина А.Н.

Северо-Кавказский государственный технический университет, Россия, e-mail: irisha@stv.runnet.ru
**Лицо, с которым следует вести переписку*

Аннотация
В статье рассмотрено влияние сукцината хитозана на рост микрофлоры кефира в процессе ферментации, созревания и хранения.

INVESTIGATION OF THE INFLUENCE OF CHITOSAN SUCCINATE ON THE KEFIR MICROFLORA

Zhigulina O.V.*, Evdokimov I.A., Aliyeva L.R., Kulikova I.K., Baykina A.N.

North Caucasus State Technical University, Russia, e-mail: irisha@stv.runnet.ru
**The person who is available to correspond*

Abstract
In this paper considers the effect of chitosan succinate on the growth of kefir microflora during fermentation, ripening and storage.

Кефир, как и другие кисломолочные продукты, оказывает пробиотическое воздействие, то есть благоприятно влияет на микрофлору кишечника и обмен веществ в целом. Его лечебные свойства основаны на бактерицидности молочнокислых микроорганизмов и результатов их жизнедеятельности по отношению к возбудителям некоторых желудочно-кишечных заболеваний и туберкулеза. Кроме того, кефир обладает иммуностимулирующим действием.

На рынке молочных продуктов кефир является одним из наиболее популярных кисломолочных диетических напитков и по праву занимает доминирующее положение среди всех продуктов переработки молока. Именно поэтому производители стремятся расширять ассортимент этого напитка. Так сегодня перелагается кефир, обогащенный лактулозой, солями кальция, витаминизированный кефир, кефир, содержащий йодированный белок и т.д.

Целью наших исследований было – изучить влияние сукцината хитозана на развитие микрофлоры кефира в процессе его производства и хранения.

Низкомолекулярные фракции хитозана эффективно устраняют последствия дисбактериозов, стимулируют размножение и колонизацию полезных бифидо- и лактобактерий, способствуют улучшению обеспечения организма аминокислотами, витаминами группы В и К, синтезируемыми собственной микрофлорой кишечника полезных симбиотических бактерий, одновременно подавляют рост гнилостной и патогенной микрофлоры. Идентичность олигосахаридов хитозана полисахаридным компонентам клеток, с одной стороны, позволяет их использовать непатогенным микроорганизмам как субстрат питания, с другой стороны, приводит к конкурентному ингибированию болезнетворных бактерий. Хелатные и транспортные свойства олигосахаридов хитозана так же способствуют усвоению микронутриентов и минорных компонентов пищи.

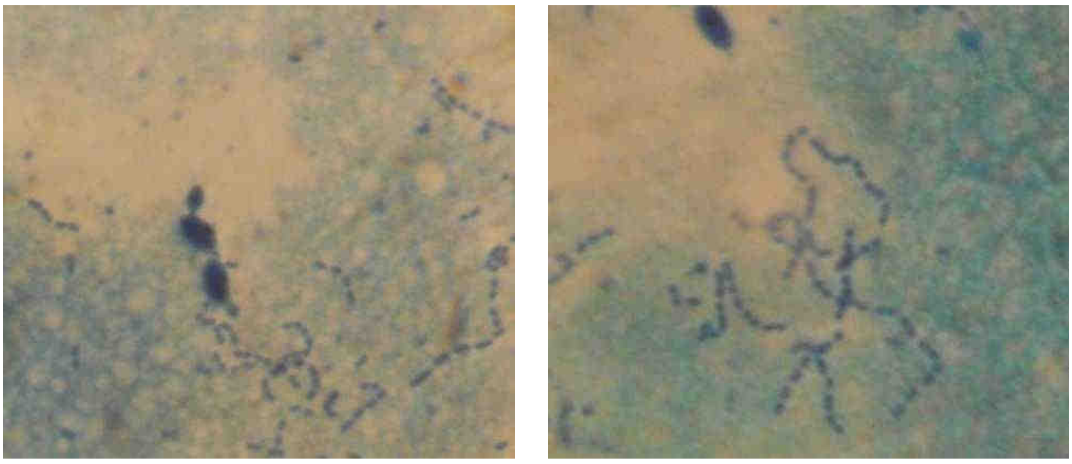
С другой стороны известно ингибирующее действие олигосахаридов хитозана на некоторые микроорганизмы, поэтому мы предположили, что использование сукцината хитозана может способствовать увеличению сроков годности готового продукта.

Объектами исследования были: молоко коровье обезжиренное по ГОСТ 10970-87; молоко коровье нормализованное с массовой долей жира 2,5% по ГОСТ 52090-2003; олигосахарид хитозана «Олигохит янтарный» – биологически активная добавка – изготовитель: ООО «Олигофарм», Россия, Нижний Новгород; закваска на кефирных грибках ООО «МКС «Ставропольский»».

В процессе исследований контролировались следующие параметры: активная и титруемая кислотности, учет молочнокислых микроорганизмов и дрожжей. Учет молочнокислых микроорганизмов проводился по методу предельных разведений, дрожжи учитывались методом непосредственного прямого подсчета.

Результаты исследований показали, что в процессе сквашивания и созревания морфология микрофлоры образцов не изменялась. В процессе сквашивания и созревания в образцах с добавлением сукцината хитозана значение pH уменьшалось несколько интенсивнее, но существенной разницы между образцами не наблюдалось. Титруемая кислотность в образце кефира с дозой препарата 1,05 г/л также нарастала быстрее, чем в контрольном образце, время образования сгустка сокращалось до 6-7 ч.

В процессе хранения наблюдалось различие в развитии микрофлоры образцов. Количественный учет микроорганизмов в процессе хранения показал, что сукцинат хитозана угнетал рост дрожжевых культур, тогда как развитие молочнокислых микроорганизмов не изменялось. Так, например на 6-е сутки хранения в контрольном образце содержалось 2,5*106 КОЕ/г, тогда как образец с хитозаном содержал дрожжей на порядок меньше – 1,6*105 КОЕ/г (рис. 1).



а *б*

Увеличение 90×15

Рисунок 1 – Микроскопирование образцов кефира на шестые сутки хранения: а – контроль, б – с дозой препарата 1,05 г/л

Уменьшение развития дрожжей в микрофлоре образца с дозой препарата 1,05 г/л приводит к увеличению его срока годности и даже на шестые сутки он имеет полужидкую консистенцию с небольшим отстоем сыворотки, кремовый цвет; молочнокислый запах и освежающий, слегка острый вкус.

УДК 663.813:635.132

ПРИМЕНЕНИЕ СТАТИСТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ В ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКОМ АНАЛИЗЕ СОКОВ НА ОСНОВЕ МОРКОВНОГО СОКА ПРЯМОГО ОТЖИМА

Зеленкова Е.Н.*, Егорова З.Е., Стигайло И.Н., Водянович Н.С.

Белорусский государственный технологический университет, Республика Беларусь,
e-mail: elena.taras@mail.ru
**Лицо, с которым следует вести переписку*

Аннотация

В ходе работы осуществлялся выбор оптимальных купажей на основе морковного сока прямого отжима из двенадцати образцов посредством органолептического анализа. Результаты дегустационной оценки обрабатывались при помощи методов математической статистики. Были сделаны выводы о выборе наиболее лучших образцов.

THE APPLICATION OF STATISTICAL METHODS IN ORGANOLEPTIC ANALYSIS OF DIRECT PRESSING CARROT JUICE

Zelenkova E.N.*, Egorova Z.E., Stigailo I.N., Vodyanovich N.S.

Belorussian State Technological University, Belarus Republic, e-mail: elena.taras@mail.ru
**The person who is available to correspond*

Abstract

In the course of the work, the selection of optimal blends on basis of carrot juice produced with straight wringing was realized by means of organoleptic analysis. Received results of degustation evaluation were treated with the help of mathematical statistics methods. Conclusions about the choice of better explored samples were done.

Введение

Морковный сок прямого отжима является продуктом высокого качества, обладающим хорошими пищевыми и питательными свойствами. Полезность данного продукта обусловлена возможностью максимального сохранения в соке питательных веществ моркови, из которой он изготовлен, благодаря прямому способу производства, характеризующемуся извлечением сока из свежей моркови путем механического воздействия.

В настоящее время в Республике Беларусь морковный сок прямого отжима не изготавливается. Производство данного вида продукта, а также купажей на его основе осваивается на ОАО «Малоритский консервноовощесушильный комбинат».

Для купажей на основе морковного сока прямого отжима, как и для любого пищевого продукта, на этапе становления производства важной задачей является оценка вкусовых качеств нового продукта. Органолептический анализ является наиболее простым, быстрым и дешевым способом такой оценки. Причем необязательно привлекать к органолептической оценке качества продукта специально обученных дегустаторов, так как при определении предпочтений среднестатистического потребителя достаточно проводить оценку группой специалистов с хорошей сенсорной чувствительностью и памятью. Однако для обеспечения наибольшей достоверности и объективности полученных результатов необходимо применять методы обработки данных с привлечением аппарата математической статистики [1].

Объекты и методы исследований

При проведении органолептических испытаний опытных образцов купажей морковного сока прямого отжима нами была использована методика комплексной оценки качества продукта по единичным показателям качества, которая позволяет получить боле точные результаты, чем метод целостной оценки, вследствие уменьшения

степени случайного рассеивания оценок, даваемых продукту отдельными дегустаторами [2, 3, 4]. В качестве комплексной органолептической оценки был выбран средневзвешенный геометрический показатель, рассчитываемый по формуле (1):

$$V = \prod_{i=1}^{l} q_i^{ki}, \qquad (1)$$

где q_i – балльная оценка i-го единичного показателя качества; k_i – коэффициент весомости *i*-го показателя, учитывающий его вклад в целостное впечатление о качестве продукта; *l* – число используемых единичных показателей.

Для того чтобы правильно оценить уровень качества продукции, нужно правильно обосновать комплексный показатель. При этом для купажей на основе морковного сока прямого отжима необходимо соблюдать следующие требования:

1) продукции более высокого качества должно соответствовать большее значение комплексного показателя;

2) наибольшее значение комплексного показателя качества должно соответствовать наилучшей продукции.

Определение коэффициентов весомости проводили методом многофакторного корреляционного анализа, позволяющим найти такие значения коэффициентов весомости единичных показателей, использование которых предоставляет возможность получать комплексную оценку качества морковного сока, наиболее близкую к целостной оценке, даваемой продукту потребителями. В соответствии с данным методом производили определения тесноты связи между отдельными показателями и целостной оценкой качества продукта посредством использования коэффициентов корреляции (R), рассчитываемых по формуле (2):

$$R = \frac{\sum_{i=1}^{n}\left(x_i - \bar{x}\right)\left(y_i - \bar{y}\right)}{\sqrt{\sum_{i=1}^{n}\left(x_i - \bar{x}\right)^2 \sum_{i=1}^{n}\left(y_i - \bar{y}\right)^2}}, \qquad (2)$$

где x_i и y_i – показатели качества морковного сока [5].

На основе найденных коэффициентов корреляции составлялась система линейных уравнений (3):

$$\begin{aligned} R_1 &= a + br_{12} + cr_{13} + \ldots + fr_{1l} \\ R_2 &= ar_{12} + b + cr_{23} + \ldots + fr_{2l} \\ &\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \\ R_l &= ar_{l1} + br_{l2} + cr_{l3} + \ldots + f, \end{aligned} \qquad (3)$$

где R_1, R_2, …, R_l – коэффициенты корреляции между целостной балльной оценкой продукта и балльными оценками по единичным показателям качества; r_{12}, r_{13}, …, r_{23}, … – коэффициенты корреляции между балльными оценками единичных показателей; *l* – число единичных показателей; *a, b, c, …, f* – коэффициенты внутренней регрессии.

Коэффициенты весомости далее определяли из соотношений (4):

$$\begin{aligned} k_1 &= m_1 / m_1 + m_2 + m_3 + \ldots + m_l \\ k_2 &= m_2 / m_1 + m_2 + m_3 + \ldots + m_l \\ &\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \\ k_l &= m_l / m_1 + m_2 + m_3 + \ldots + m_l, \end{aligned} \qquad (4)$$

где $m_1 = |aR_1|$, $m_2 = |bR_2|$, $m_3 = |cR_3|$, …, $m_l = |fR_l|$.

Органолептическая оценка проводилась комиссией в составе пяти дегустаторов. При этом оценивали двенадцать образцов фруктовых и овощных соков на основе морковного прямого отжима:

1. морковно-яблочный;
2. морковно-яблочный с сахаром;
3. морковно-яблочный с сахаром и корицей;
4. морковно-малиновый;
5. морковно-манговый;
6. морковно-персиковый;
7. морковно-апельсиновый;
8. морковно-грейпфрутовый с сахаром;
9. морковно-тыквенный;
10. морковный с томатом и тыквой;
11. морковно-томатный;
12. морковно-томатный с перцем.

Перечисленные образцы оценивались по следующим единичным показателям: цвет, аромат, консистенция, вкус, послевкусие. Для оценки была выбрана метрическая балльная шкала с пятью градациями качества, разработанная нами.

Результаты исследований

Результаты предварительной статистической обработки дегустационной оценки новых видов соковой продукции представлены в таблице.

Таблица – Усредненные оценки качества образцов купажей на основе морковного сока прямого отжима

№ образца	Единичные показатели качества					Общее впечатление
	Цвет	Аромат	Консистенция	Вкус	Послевкусие	
1	4,67	4,33	4,00	3,33	4,33	3,67
2	4,67	4,00	4,33	4,00	4,33	4,00
3	4,67	4,67	4,33	4,00	4,00	3,67
4	4,67	4,33	4,00	4,00	4,00	4,00
5	4,67	4,67	4,33	4,67	5,00	4,00
6	4,67	4,00	4,33	4,00	4,33	3,67
7	4,67	4,67	4,33	4,33	4,33	4,33
8	4,67	4,00	4,33	4,33	4,67	4,33
9	4,67	4,00	4,33	2,67	3,67	3,33
10	5,00	5,00	4,33	2,67	3,67	3,67
11	5,00	5,00	4,33	3,67	4,33	4,00
12	5,00	5,00	4,33	4,67	4,67	4,67

Результаты расчета коэффициентов корреляции по формуле (2) приведены ниже:

$R_1 = 0{,}27$ (оценка цвета и целостная оценка);

$R_2 = 0{,}32$ (оценка аромата и целостная оценка);

$R_3 = 0{,}14$ (оценка консистенции и целостная оценка);

$R_4 = 0{,}77$ (оценка вкуса и целостная оценка);

$R_5 = 0{,}66$ (оценка послевкусия и целостная оценка);

$r_{12} = r_{21} = 0{,}77$ (оценка цвета и аромата);

$r_{13} = r_{31} = 0{,}26$ (оценка цвета и консистенции);

$r_{14} = r_{41} = -0{,}17$ (оценка цвета и вкуса);

$r_{15} = r_{51} = -0{,}08$ (оценка цвета и послевкусия);

$r_{23} = r_{32} = 0{,}16$ (оценка аромата и консистенции);

$r_{24} = r_{42} = 0{,}08$ (оценка аромата и вкуса);

$r_{25} = r_{52} = 0{,}05$ (оценка аромата и послевкусия);

$r_{34} = r_{43} = 0{,}13$ (оценка консистенции и вкуса);

$r_{35} = r_{53} = 0{,}13$ (оценка консистенции и послевкусия);

$r_{45} = r_{54} = 0{,}84$ (оценка вкуса и послевкусия).

С учетом найденных коэффициентов корреляции система линейных уравнений (3) приняла следующий вид:

$$0{,}27 = a + 0{,}77b + 0{,}26c - 0{,}17d - 0{,}08e$$

$$0{,}32 = 0{,}77a + b + 0{,}16c + 0{,}08d + 0{,}05e$$

$$0{,}14 = 0.26a + 0{,}16b + c + 0{,}13d + 0{,}13e$$

$$0{,}77 = -0{,}17a + 0{,}08b + 0{,}13c + d + 0{,}84e$$

$$0{,}66 = -0{,}08a + 0{,}05b + 0{,}13c + 0{,}84d + e\,.$$

После решения данной системы уравнений нами были определены коэффициенты внутренней регрессии, а именно:

$a = 0{,}7$; $b = -0{,}27$; $c = -0{,}12$; $d = 1{,}03$; $e = -0{,}13$.

Далее из соотношений (4) были рассчитаны коэффициенты весомости единичных показателей качества:

$m_1 = 0{,}19$; $m_2 = 0{,}09$; $m_3 = 0{,}42$; $m_4 = 0{,}80$; $m_5 = 0{,}09$;

$k_1 = 0{,}12$; $k_2 = 0{,}05$; $k_3 = 0{,}27$; $k_4 = 0{,}51$; $k_5 = 0{,}05$.

Средневзвешенный геометрический показатель, рассчитанный по формуле (1), для каждого из образцов фруктовых и овощных соков на основе морковного приобрел следующие значения:

$V_1 = 3{,}74$; $V_2 = 4{,}18$; $V_3 = 4{,}20$; $V_4 = 4{,}09$; $V_5 = 4{,}59$; $V_6 = 4{,}18$;

$V_7 = 4{,}39$; $V_8 = 4{,}37$; $V_9 = 3{,}37$; $V_{10} = 3{,}44$; $V_{11} = 4{,}08$; $V_{12} = 4{,}63$.

В соответствии с комплексным методом, продукции более высокого качества отвечает большее значение средневзвешенного геометрического показателя. На основании этого можно сделать вывод о том, что образцы под номерами пять и двенадцать обладают лучшими вкусовыми качествами, по сравнению с остальными. Морковно-апельсиновый сок и морковно-грейпфрутовый с сахаром под номерами семь и восемь тоже являются продуктом высокого качества.

Из приведенных результатов также можно сделать предположение о том, что купажи морковного сока под номерами один, девять и десять будут пользоваться наименьшим спросом у потребителей, следовательно, целесообразно будет пересмотреть их рецептуры. Оставшиеся пять образцов обладают примерно одинаковыми вкусовыми свойствами со средним баллом от 4,08 до 4,20, что свидетельствует об их относительно хорошем качестве. После незначительной доработки рецептур данных соков, они также могут занять свою нишу в производстве купажей на основе морковного сока прямого отжима.

Так как размерность полученных средневзвешенных геометрических показателей определяется в баллах в соответствии с выбранной нами шкалой, то можно также провести сравнение между рассчитанными комплексными показателями и целостной оценкой качества фруктовых и овощных соков на основе морковного. На основании этого можно сделать вывод о том, что целостная оценка качества купажей на основе морковного сока прямого отжима является более субъективной и менее информативной вследствие равенства оценок для некоторых образцов, в отличие от средневзвешенных геометрических показателей, характеризующихся баллами, отличными от других образцов.

Выводы

В заключение необходимо отметить, что использование статистических методов в органолептическом анализе позволяет получать наиболее точные и объективные результаты, на основании которых можно с высокой долей вероятности определить уровень качества того или иного продукта, в сравнении с целостной оценкой качества продукции.

Библиографический список

1. В.А. Ломачинский. Безопасность и качество продуктов переработки плодов и овощей. – М.: Наука, 2007. – 378 с.
2. Гиссин В.И. Управление качеством продукции. – Р.: Ростов-на-Дону; 2000. – 185 с.
3. Басовский Л.Е., Протасьев В.Б. Управление качеством. Учебник. – М.: ИНФРА, 2000. – 212 с.
4. Дубцов Г.Г. Товароведение пищевых продуктов. – М.: 2001 – 349 с.
5. Бронштейн И.Н., Семендяев К.А. Справочник по математике для инженеров и учащихся вузов. – М.: Наука, 1980. – 721 с.

УДК 637.344.8: 663.674

ВЛИЯНИЕ МИКРОПАРТИКУЛЯТА СЫВОРОТОЧНЫХ БЕЛКОВ НА ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИЕ И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ НИЗКОЖИРНОГО МОРОЖЕНОГО

Золотарева М.С.*, Евдокимов И.А., Куликова И.К., Асланова М.Н.

Северо-Кавказский государственный технический университет, Россия, e-mail: irisha@stv.runnet.ru
**Лицо, с которым следует вести переписку*

Аннотация

В статье рассмотрены вопросы влияния на качество мороженного в процессе частичной замены молочных жиров микроинкапсулированным пшеничным белком.

INFLUENCE OF WHEY PROTEINS MICROPARTICULATEON THE ORGANOLEPTIC AND PHYSICOCHEMICAL PROPERTIES OF LOW FAT ICE CREAM

Zolotareva M.S.*, Evdokimov I.A., Kulikova I.K., Aslanova M.N.

North Caucasus State Technical University, Russia, e-mail: irisha@stv.runnet.ru
**The person who is available to corespond*

Abstract

In this paper influence of partial replacement of milk fat by whey proteins microparticulate on dairy ice-cream quality was considered.

Для улучшения органолептических и физико-химических показателей низкожирного мороженого производители, как правило, используют стабилизаторы и эмульгаторы, зачастую являющиеся веществами немолочного происхождения [1]. Представляется перспективным использование веществ молочного происхождения, обладающих теми же или схожими свойствами.

Микропартикулят сывороточных белков (МПБ) является многофункциональным белковым молочным продуктом. Его получают путем специальной обработки концентрата сывороточных белков для формирования частиц правильной сферической формы размером 1-10 мкм, что соответствует размеру гомогенизированных жировых шариков в молочных продуктах. Считается, что это может усиливать сливочные вкусовые ощущения при добавлении микропартикулята сывороточных белков в низкожирное мороженое. Кроме того микрочастицы микропартикулята самораспределяясь на границе воздушной и водной фаз будут стабилизировать структуру взбитой смеси [2].

Целью нашей работы являлось определение возможности повышения качества молочного мороженого путем частичной замены молочного жира на микропартикулят сывороточных белков.

Объектами исследования были:

– сырое коровье молоко по ГОСТ Р 52054-2003;
– сливки сырые ГОСТ Р 53435-2009;
– сухое обезжиренное молоко по ГОСТ Р 52791–2007;
– сывороточный белок микропартикулированный Simplesse производство CP Kelco ApS;
– стабилизатор-эмульгатор «Cremodan SE 408» производство Danisco;
– сахар-песок по ГОСТ 21-94;
– ванилин по ГОСТ 16599-71;
– вода питьевую по ГОСТ Р 51232-98; СанПиН 2.1.4.1074–01.

Наиболее важными физико-химическими свойствами смеси для производства мороженого являются взбиваемость, вязкость и время оседания взбитой молочной смеси, так как эти показатели влияют на работу фризеров и консистенцию готового продукта. При взбивании смесь насыщается воздухом, который образует ряд мелких пузырьков или ячеек, отделяемых друг от друга пленками из частично замороженной смеси.

Взбитость определяли путем измерения масс фиксированного объема смеси мороженого до, и после взбивания. Стакан заполняли смесью для мороженого температурой около 6 °С, вровень с краем стакана и взвешивали с точностью до 0,1 г. Стакан освобождали от смеси и промывали питьевой водой, сушили в сушильном шкафу, охлаждали до комнатной температуры и взвешивали с точностью до 0,1 г. Смесь взбивали в течение 15 минут. Подготовленный стакан заполняли взбитой смесью, не допуская образования пустот, вровень с краем стакана. Стакан с взбитой смесью взвешивали с точностью до 0,1 г.

На рисунке 1 представлена зависимость взбитости смесей мороженого разной жирности, от дозы внесения МПБ. Полученные результаты показали, что взбитость опытных образцов молочного мороженого действительно повышалась при увеличении дозы микропартикулята (рис. 1). Так при внесении 3 % МПБ в смесь взбитость увеличивается в 2,5-3 раза. При этом наилучшие показатели по взбитости показали образцы с массовой долей жира 1 %.

Так же определялись органолептические показатели смесей для мороженого с разной массовой долей жира (1, 2, 3 %) и разной дозой внесения МПБ (1, 2, 3 %). Бальная оценка готовых смесей показала, что увеличение дозы внесения МПБ положительно влияет на органолептические показатели путем усиления сливочного вкуса низкожирного мороженого.

Таким образом, можно сделать вывод, что использование микропартикулята сывороточных белков в рецептурах мороженого позволяет вырабатывать качественный продукт с пониженным содержанием жира.

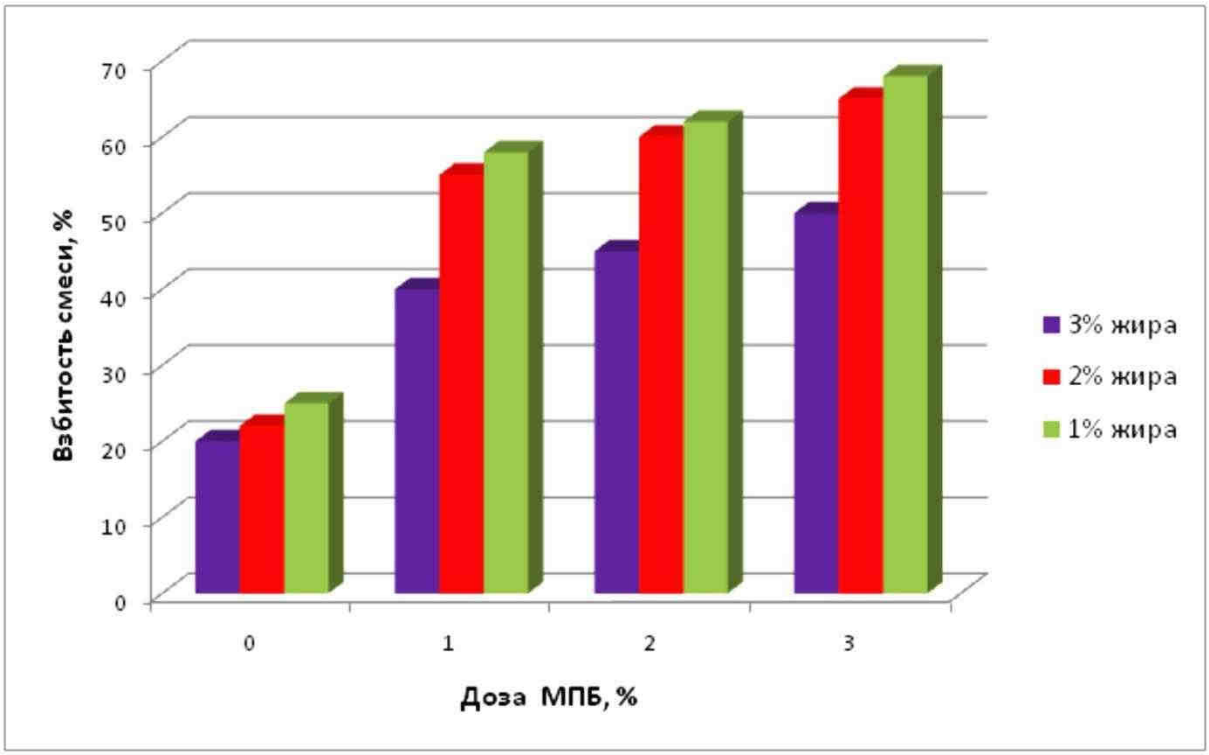


Рисунок 1 – Влияние дозы внесение МПБ и массовой доли жира на взбитость низкожирного мороженого

Библиографический список:

1. ГОСТ 52175 – 2003 Мороженое молочное, сливочное и пломбир. Технические условия. – Введ. 2005 – 01 – 01. – М.: Госстандарт России: ИПК Издательство стандартов, 2004. – 27 с.
2. Muditha Dissanayake, Alan L. Kelly and Todor Vasiljevic Gelling Properties of Microparticulated Whey Proteins // J. Agric. Food Chem. – 2010. – 58 (11). – PP. 6825-6832.

УДК 637.5.03

МЕТОД ИССЛЕДОВАНИЯ РЕОЛОГИЧЕСКОГО ПОВЕДЕНИЯ СЫРЬЯ ЖИВОТНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

Кабулов Б.Б.*

Семипалатинский государственный университет имени Шакарима, Республика Казахстан, e-mail: bolatkabylov@mail.ru
**Лицо, с которым следует вести переписку*

Аннотация

Данная статья посвящена исследованию реологического поведения сырья животного происхождения в процессе механической обработки. Проведены аналитические и экспериментальные исследования. Выведен безразмерный комплекс, выражающий соотношение между напряжением сдвига, силами вязкости и продолжительностью механической обработки, зависящий от реологических свойств фарша. В результате получены аналитические зависимости для определения мощности машин для механической обработки сырья животного происхождения, зависимости для определения эмпирических коэффициентов и созданы условия для разработки и создания промышленного оборудования с рациональными параметрами рабочих органов.

THE METHOD OF REOLOGICAL BEHAVIOR RESEARCHES OF ANIMAL RAW MATERIALS

Kabulov B.B.*

Semipalatinsk State University named after Shakarim, Republic of Kazakstan, e-mail: bolatkabylov@mail.ru
**The person who is available to correspond*

Abstract

The article is devoted to rheological behaviour researches of animal raw material at the machining. The analytical and experimental researches are carried out. The dimensionless complex expressing parity between a shift pressure, forces of viscosity and duration of machining dependent from rheological properties of forcemeat is deduced. In result the analytical dependences for definition of capacity of machines for animal origin raw material machining are received, the dependences for definition of empirical factors and are created conditions for development and creation of the industrial equipment with rational parameters of working bodies.

Введение

Основным фактором повышения эффективности производства пищевых продуктов является наиболее полное использование сырья животного происхождения на пищевые цели. В связи с этим проводятся меры по экономии сырья, увеличению пищевых ресурсов за счет повышения выходов, сокращения потерь на всех стадиях технологического процесса. Создание новых и совершенствование апробированных технологических процессов может быть достигнуто на основе углубленного изучения сырья, применения современных способов обработки, базирующихся на физико-химических методах, позволяющих более эффективно и с наименьшими затратами обеспечить получение конечных результатов.

Объекты и методы исследований

Одними из перспективных физико-химических методов являются реологические методы.

Течение сырья животного происхождения (например, мясной и мясокостный фарши) как реологически сложной дисперсной системы, происходит при условии создания в продукте давлений, достаточных для преодоления внутренних и внешних сопротивлений. В основе гидродинамики данных процессов лежат уравнения напряжений и деформаций, связывающие между собой приложенные извне давления с реологиче-

скими характеристиками сырья животного происхождения, кинематическими и геометрическими факторами [1, 2].

Исследования показывают, что возможны два режима течения жидкостей и газов: ламинарный и турбулентный.

Традиционная теория реодинамики, кроме гипотез сплошности и непрерывности, использует следующие допущения и ограничения: скорость жидкости на стенке принимается равной нулю, продукт считается несжимаемым; реологические характеристики неизменны по длине трубы и не зависят от времени, т.е. на течение не оказывают влияние процессы тиксотропии, реопексии и релаксации. Однако отмечены случаи проскальзывания продукта относительно стенки, т.е. скорость на стенке не равна нулю. Сырья животного происхождения имеет структурный режим движения, при котором скорость в тонком слое около стенки (градиентный слой) резко возрастает, в следующем промежуточном слое увеличивается незначительно, а центральная часть потока (ядро) движется, испытывая незначительные деформации за счет его ползучести и пластичности. Он имеет небольшую величину числа Рейнольдса, что обусловлено высокой вязкостью и наличием предельного напряжения сдвига.

Для исследования рассмотрим технологический процесс механической обработки сырья животного происхождения, а именно его течение в машинах для механической обработки и взаимодействие с ее различными рабочими органами.

В общем случае возможны три вида течения сырья животного происхождения:

– течение в канале кольцевого сечения;
– течение в канале между параллельными пластинами;
– течение в канале цилиндрического сечения.

Результаты исследований

Течение в канале кольцевого сечения характеризуется установившимся потоком сырья животного происхождения, который находится под действием сил тяжести, инерции и сопротивления.

Для ламинарного течения сырья животного происхождения в канале кольцевого сечения уравнение потерь давления Δp_1 будет иметь вид:

$$\Delta p_1 = \frac{4u_1 \cdot \ell \cdot \eta_{пл}}{(R^2 - r^2) - \dfrac{\theta_0}{\eta_{пл}} \cdot (R - r)}, \qquad (1)$$

где Δp_1 – потери давления на преодоление трения при движении потока сырья животного происхождения в канале кольцевого сечения; u_1 – скорость движения сырья животного происхождения в канале кольцевого сечения; θ_0 – предельное напряжение сдвига, $\eta_{пл}$ – пластическая вязкость; r – радиус элементарного слоя сырья животного происхождения, движущегося в канале кольцевого сечения; R – радиус дежи; ℓ – длина дежи.

Течение между параллельными плоскими пластинами наблюдается при течении сырья животного происхождения между витками шнеков, между зубьями ножей роторного типа, в местах перехода от одной зоны обработки в другую.

Уравнение потерь давления Δp_2 между плоскими параллельными стенками представляет собой:

$$\Delta p_2 = \frac{u_2 + \dfrac{\theta_0 \cdot (H - h)}{\eta_{пл}} \cdot 2 \cdot \eta_{пл} \cdot L}{\dfrac{H^2}{4} - h^2}, \qquad (2)$$

где Δp_2 – потери давления на преодоление трения при движении потока сырья животного происхождения между плоскими параллельными пластинами; u_2 – скорость

движения сырья животного происхождения между плоскими параллельными стенками, H – ширина канала между плоскими параллельными пластинами; h – ширина элементарного слоя сырья животного происхождения, движущегося между плоскими параллельными пластинами; L – длина дежи.

Течение в канале цилиндрического сечения характеризуется установившимся потоком сырья животного происхождения в цилиндрическом канале (рабочий цилиндр, цевка колбасного шприца и т.д.).

Для ламинарного течения сырья животного происхождения в канале цилиндрического сечения уравнение потерь давления имеет вид:

$$\Delta p_3 = \frac{4u_3 \cdot \ell_1 \cdot \eta_{пл}}{(R_1^{\,2} - r_1^2) - \dfrac{\theta_0}{\eta_{пл}} \cdot (R_1 - r_1)}, \qquad (3)$$

где Δp_3 – потери давления на преодоление трения при движении потока сырья животного происхождения в цилиндрическом канале; r_1 и ℓ_1 – радиус и длина элементарного слоя сырья животного происхождения, движущегося в цилиндрическом канале; u_3 – скорость движения сырья животного происхождения в канале цилиндрического сечения, R_1 – радиус канала цилиндрического сечения.

В результате исследований получено описание процесса механической обработки сырья животного происхождения при установившемся режиме в критериальном виде:

$$Eu = C \cdot \mathrm{Re}^A \cdot P^B \cdot \Gamma, \qquad (4)$$

где Eu, Re – критерии Эйлера, Рейнольдса; Γ – симплекс геометрического подобия; P – безразмерный комплекс, характеризующий реологические свойства сырья животного происхождения:

$$P = \frac{\theta \cdot \tau}{\eta_{пл}}, \text{ или } P = \frac{\theta \cdot \ell}{\eta_{пл} \cdot \upsilon}, \qquad (5)$$

где A, B, C – эмпирические коэффициенты, определяемые экспериментально; τ – продолжительность механической обработки, которая равна:

$$\tau = \frac{\ell}{\upsilon}, \qquad (6)$$

где ℓ – определяющий геометрический размер; υ – скорость движения сырья животного происхождения.

Анализ выведенного безразмерного реологического комплекса показывает, что он прямо пропорционален напряжению сдвига θ и времени обработки τ и обратно пропорционален пластической вязкости $\eta_{пл}$. Т.е. критерий Эйлера и мощность затрачиваемая на обработку сырья тем больше, чем больше напряжение сдвига и время обработки при одних и тех же значениях пластической вязкости. Наименьшее значение безразмерный реологический комплекс принимает при $\theta = \theta_0$, т.е. когда напряжение сдвига равно предельному напряжению сдвига.

Выводы

Разработанный метод исследования реологического поведения сырья животного происхождения и результаты изучения влияния различных режимов на интенсивность процессов механической обработки являются предпосылкой для создания новых перспективных технологий и машин для переработки сырья животного происхождения.

Библиографический список

1. Какимов А.К., Паримбеков З.А., Кабулов Б.Б. Математическое описание процессов комплексной механической обработки фарша // Научный журнал «Пищевая технология и сервис». – Алматы: АТУ, 2005. – № 3. – С. 28-32.
2. Уразбаев Ж.З., Уалиев С.Н., Какимов А.К. и др. Основы механической обработки сырья животного и растительного происхождения и технологии производства комбинированных мясных продуктов. Монография. – Семей: СГУ им. Шакарима, 2010. – 260 с.

УДК 663.97.052

ИССЛЕДОВАНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ КУРЕНИЯ КАЛЬЯННЫХ ТАБАКОВ И ЭЛЕКТРОННЫХ СИГАРЕТ

Кочеткова С.К., Остапченко И.М.*

Государственное научное учреждение Всероссийский научно-исследовательский институт табака, махорки и табачных изделий Российской академии сельскозозяйственных наук, Россия,
e-mail: vniitti@mail.kuban.ru
**Лицо, с которым следует вести переписку*

Аннотация

Исследованы 11 образцов кальянного табака производства и 16 образцов электронных сигарет.

Определяли химический состав кальянных табаков и жидких композиций, заполняющих сменные картриджи для электронных сигарет, а также химический состав паровой струи («дыма») электронных сигарет.

Исследования показали, что в кальянных табаках основным компонентом является смесь глицерина и пропиленгликоля, до 60 %.

При анализе состава жидких композиций, заполняющих картриджи для электронных сигарет, выявлено, что в составе композиций содержится, в среднем, около 80 % пропиленгликоля, 20 % глицерина и всего примерно 1 % никотина.

В процессе прокуривания электронных сигарет при стандартных условиях, установлено, что в паровой струе (в «дыме»), содержится высокое количество пропиленгликоля (иногда до 80 % от общей массы аэрозоля), незначительное количество глицерина, низкое содержание никотина (около 1 %).

RESEARCH ON SAFETY CHARACTERISTICS OF HOOKAH TOBACCOS AND ELECTRONIC CIGARETTE SMOKE

Kochetkova S.K., Ostapchenko I.M.*

GNU All Russian research institute of tobacco, makhorka and tobacco products, Russia,
e-mail: vniitti1@mail.kuban.ru
**The person who is available to correspond*

Abstract

11 samples of hookah tobaccos and 16 samples of electronic cigarettes were explored. Chemical composition of hookah tobaccos, liquids added to changeable cartridges for electronic cigarettes and obtained smoke stream of electronic cigarettes were examined.

It was determined that basic component of hookah tobaccos is mixture of glycerin and propylene glycol (up to 60 %).

After analysis of liquids added to changeable cartridges for electronic cigarettes it was discovered that they consist of propylene glycol (average quantity about 80 %), glycerin (about 20 %) and nicotine (about 1 %).

After smoking electronic cigarettes under standard protocol it was revealed that smoke of electronic cigarette contains great quantities of propylene glycol (sometimes up to 80 % of total particulate matter), not significant quantities of glycerin, and low quantities of nicotine (about 1 %).

Введение

При курении традиционных сигарет в результате сгорания табака образуется табачный дым, содержащий вредные для здоровья потребителей канцерогенные вещества, в том числе никотин, смолы и моноксид углерода.

К побочным отрицательным особенностям курения традиционных сигарет также относятся: риск возникновения возгораний и пожаров, специфический запах табачного дыма, загрязнение окружающей среды окурками.

Для снижения риска курения традиционных сигарет предусмотрено:

– нормирование показателей безопасности табачного дыма;
– применение пожаробезопасной сигаретной бумаги;
– запрет и ограничения курения в общественных местах.

В последние годы одной из альтернатив курению традиционных сигарет стало курение кальяна. Сущность процесса состоит в нагреве кальянной смеси, содержащей табак, испарении и дистилляции летучих компонентов добавок и табака, образовании паровой струи («дыма»), содержащей никотин, но не содержащей продуктов сгорания (смолы), прохождении паровой струи через воду в колбе и через шланги (чубуки) при вдохе курильщика. Во многих странах Ближнего Востока производят так называемый электрический кальян, где в компактной установке вместо углей используется электрическая спираль, нагревающая кальянную смесь.

С целью образования при курении кальяна достаточного для потребителя объема «дыма», кальянные смеси содержат высокое количество специальных добавок, в качестве которых используются влагоудерживающие вещества (гумектанты). К таким веществам относятся глицерин и пропиленгликоль.

Основная функция глицерина и пропиленгликоля в кальянных смесях – не влагоудерживающий эффект, а образование при нагревании аэрозоля и транспортировка с ним никотина, ароматизаторов и других летучих веществ.

Электрический кальян послужил своеобразным прототипом электронной сигареты.

Предпосылками для разработки электронной сигареты явились:

– задача снижения риска заболеваний при курении за счет исключения продуктов сгорания при сохранении заданных количеств никотина, путем замены процесса горения на процесс нагрева и дистилляции летучих веществ и никотина по аналогии с процессами при курении кальяна;
– ужесточение борьбы с курением, запрет на курение в общественных местах.

В 2003 году в Beijing SBT RUYAN Technology Development Company Limited на основании нескольких изобретений, запатентованных в Китае, разработана и выпущена первая электронная модель для имитации процесса курения обычной сигареты.

В основе конструкции электронных сигарет лежит атомайзер (atomizer), внутри которого расположена нихромовая спираль, которая, раскаляясь, превращает никотиновую или безникотиновую жидкость с добавлением ароматизатора табака или других ароматизаторов в густой пар, или, если быть точнее, аэрозоль, напоминающий по внешнему виду табачный дым, при испарении жидкости

В более поздних моделях электронных сигарет процесс нагрева заменен ультразвуковым испарением жидкости, заполняющей картридж.

Картридж представляет собой цилиндрический контейнер, в котором находится пористый материал, пропитанный жидкой композицией, содержащей пропиленгликоль, глицерин, воду, ароматические добавки, различное содержание никотина, в зависимости от марки жидкости для заправки картриджей. Курильщик вдыхает паровую струю («дымок»), содержащую никотин и ароматические добавки. По существу происходящих процессов дистилляции летучих веществ устройству более подошло бы название электронный кальян.

Рисунок – Устройство электронной сигареты

Объекты и методы исследований

Для исследований были использованы 11 образцов кальянного табака производства «Аль Фахер», «Daw Al Qamar», «ETMCO Dubai», «Al Ajamy» (ОАЭ), «Adel El IBIARY» (Египет), «Al Amir» (Иордания) и 16 образцов электронных сигарет, приобретенных в торговой сети г. Краснодара.

При проведении исследований использовались стандартные методы анализа, принятые в табачной промышленности в соответствии с нормативной документацией [1-7].

В связи с отсутствием твердых частиц в аэрозоле, образующемся при курении электронных сигарет, содержание компонентов главной струи определяли при 30 затяжках. Прокуривание сигарет из табака при стандартных условиях происходит в среднем за 6-7 затяжек.

Результаты исследований

Результаты проведенных в ГНУ ВНИИТТИ РАСХН исследований состава кальянных табаков представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Массовая доля глицерина и пропиленгликоля в кальянных табаках

№	Наименование и марка продукции	Глицерин, %	Пропилен-гликоль,%
1	Кальянный табак “Two apples flavour”	50,3	0,70
2	Кальянный табак “Two apples” Nakhla Tobacco	24,2	3,50
3	Кальянный табак “Two apples” Havana Moassel	35,0	4,91
4	Кальянный табак “Double Apple” Layalina	31,1	5,72
5	Кальянный табак «Honey-Fruit tobacco”	22,3	6,88
6	Кальянный табак “Tropicana” Nakhla Tobacco	26,9	0,16
7	Кальянный табак “Grape Favor” Layalina	28,9	12,72
8	Кальянный табак “Molasses Arabica”	26,5	2,83
9	Кальянный табак “Grapes moassel”	25,4	19,51
10	Кальянный табак “Grape flavour”	47,5	11,13
11	Кальянный табак “Cofee Cream” 15 156	42,5	2,03

Как видно из таблицы 1, в кальянных табаках, представленных на российском рынке, основным компонентом в них является смесь глицерина и пропиленгликоля, до 60 %.

Результаты исследования состава жидкости, заполняющей различные картриджи для электронных сигарет PONS различных моделей, представлены в таблице 2.

Исследования показали, что в составе композиций, заполняющих картриджи, содержится, в среднем, около 80 % пропиленгликоля, 20 % глицерина и всего примерно 1 % никотина.

Таблица 2 – Результаты анализа химического состава жидкости в картриджах

№	Код и характеристики электронной сигареты PONS	Характеристика картриджа	мг/картридж		
			Никотин	Пропилен гликоль	Глицерин
1	XP 801 Длина-153 мм, Масса-24,0 г	High	18,0	731	150
2	XP 701 Длина-148 мм, Масса-35,2 г	Low	11,2	863	187
3	XP 85107UДлина-107 мм, Масса-11,9 г	No	0	172	82
4	XP 8084 Длина- 84 мм, Масса- 8,6 г	Low	0,8	155	34
5	XP 901 Длина-118 мм, Масса-24,0 г	Med	7,0	373	121
6	XP 8084U Длина- 84 мм, Масса- 8,6 г	High	3,1	121	28
7	XP 103 Длина-103 мм, Масса-14,4 г	High	4,4	165	41
8	XP 85107 Длина-107 мм, Масса-11,9 г	Med	4,6	191	98
9	XP 8587 Длина- 88 мм, Масса-11,9 г	No	0	164	80
10	XP 8097 Длина- 97 мм, Масса-10,6 г	No	0	159	34
11	XP 801 Длина-153 мм, Масса-24,0 г	No	0	767	94
12		Low	10,3	639	130
13		Med	13,5	755	156
14		High	18,0	731	150
15	XP 701 Длина-148 мм, Масса-35,2 г	No	0	623	201
16		Low	11,2	863	187
17		Med	15,4	762	156
18		High	20,5	760	170

High – высокое содержание никотина в жидкости, заполняющей картридж;
Med – среднее содержание никотина в жидкости, заполняющей картридж;
Low – низкое содержание никотина в жидкости, заполняющей картридж;
No – отсутствие никотина в жидкости, заполняющей картридж.

Таблица 3 – Результаты анализа паровой струи («дыма») электронных сигарет

Наименование марки эл. сигарет	Содержание веществ в картридже, мг/картридж			Содержание веществ в паровой струе «дыме», мг/30 затяжек		
	Никотин	Пропиленгликоль	Глицерин	Никотин	Пропиленгликоль	Глицерин
ORANGE	11,3	423	92	0,053	4,5	следы
	7,7	439	96	0,049	3,9	следы
	0	456	87	0	5,0	следы
RUYAN V8	11,8	870	312	0,057	8,1	следы
ELC- Эссеншиалс	11,5	442	302	0,090	3,5	2,6
	0	423	87	0	3,5	следы
	11,8	870	312	0,090	9,6	2,6
I Like Passion	10,6	660	413	0,145	10,9	6,3
REVANCHE	14,4	454	123	0,088	4,38	следы

В табл. 3 представлены результаты прокуривания электронных сигарет при стандартных условиях.

Результаты, представленные в таблице 3, показывают, что в процессе прокуривания электронных сигарет при стандартных условиях, в паровой струе («дыме»), образующейся при нагреве жидкости, заполняющей картридж, содержится высокое количество пропиленгликоля (иногда до 80% от общей массы аэрозоля), в некоторых изделиях в «дыме» присутствует глицерин, содержание никотина очень низкое (около 1%).

Выводы

Разработчики позиционируют электронные сигареты как оригинальный продукт, имеющий значительные преимущества для курильщиков, основные из которых – отсутствие канцерогенных веществ (смолы), выделяемых при курении обычной сигареты; отсутствие эффекта пассивного курения для окружающих; возможность курения в местах запрета.

Однако, следует отметить, что в ТУ 2422-069-05766801-97 «Пропиленгликоль (Пропандиол-1,2)» в параграфе № 2 «Требования безопасности» указано, что по степени воздействия на организм человека пропиленгликоль является умеренно опасным веществом. Пары пропиленгликоля обладают слабо выраженным наркотическим и раздражающим действием. Предельно-допустимая концентрация паров пропиленгликоля в воздухе рабочей зоны составляет 7 мг/м^3. ПДК утверждены приказом Минздрава №2935-83 от 11.83 г.

При курении электронных сигарет доля пропиленгликоля в паровой струе составляет 3-10,9 мг/30 затяжек, а это уже не водяной пар, как утверждается в рекламных проспектах. Данные, полученные при прокуривании электронных сигарет на лабораторной курительной машине при стандартном объеме затяжки 35 мл, показали, что содержание пропиленгликоля в объеме 30 затяжек (1050 мл ≈ 1 л ≈ 0,001 м^3) превышает ПДК в 500-1300 раз.

Электронные сигареты официально не попадают под запрет на курение лишь в Китае, Новой Зеландии – странах, которые являются основными производителями и экспортерами электронных устройств подачи никотина.

С 2008 года продажи электронных сигарет запрещены в Дании, а также временно в Израиле.

15-20 ноября 2010 г. на конференции четвертой сессии Рамочной конвенции ВОЗ по борьбе против табака были поставлены вопросы безопасности потребления электронных сигарет, дано общее определение для данных продуктов – электронные системы подачи никотина (ЭСПН).

Библиографический список

1. ГОСТ Р ИСО 3308-2002 «Машина обычная лабораторная для прокуривания сигарет (курительная машина). Определения и стандартные условия». – М., 2002.
2. ГОСТ Р 51976-2002 (ИСО 4387-2000) «Сигареты. Определение содержания влажного и не содержащего никотин сухого конденсата (смолы) в дыме сигарет с помощью лабораторной курительной машины». – М., 2002.
3. ГОСТ Р 51974-2002 (ИСО 10315-2000), «Сигареты. Определение содержания никотина в конденсате дыма. Метод газовой хроматографии». – М., 2002.
4. ГОСТ Р 51973-2002 (ИСО 10362-1-99), «Сигареты. Определение содержания воды в конденсате дыма. Метод газовой хроматографии». – М., 2002.
5. ТУ 2422-069-05766801-97 «Пропиленгликоль (Пропандиол-1,2)». – М., 1997.
6. Методы анализа табака и табачного дыма МСХ. – Краснодар, 1976.

УДК 664.002.3:658.562

ОСНОВНЫЕ АСПЕКТЫ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ

Матвиенко А.Н.*, Екутеч Р.И., Бронникова Т.И., Лисовая Е.В.

Государственное научное учреждение Краснодарский научно-исследовательский институт хранения и переработки сельскохозяйственной продукции Российской академии сельскохозяйственных наук, Россия, e-mail: kisp@kubannet.ru
**Автор, с которым следует вести переписку*

Аннотация

Качество и безопасность продукции являются основными составляющими ее конкурентоспособности и находятся в непосредственной зависимости от системы управления качеством предприятия-изготовителя.

Показана необходимость организации системы действенных мероприятий по контролю качества и безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов на всем протяжении их жизненного цикла. Приведены основные мероприятия системы контроля качества пищевой продукции на предприятии.

THE MAIN ASPECTS OF QUALITY CONTROL OF FOOD PRODUCTS

Matvienko A.N.*, Ekutech R.I., Bronnikova T.I., Lisovaya E.V.

State Scientific Institution Krasnodar's Research Institute of Agricultural Production Storage and Processing at Russian Academy of Agricultural Production, Russia, e-mail: kisp@kubannet.ru
**The person who is available to correspond*

Abstract

Product quality and safety are the main components of its competitiveness and are in direct dependence on the quality management system of the enterprise-manufacturer.

It is shown the necessity of organizing a system of effective measures to control the quality and safety of food raw materials and food products throughout their life cycle. Are presented the main activities quality control system of food production at the enterprise.

Введение

Качество и безопасность потребляемой человеком пищи являются основными факторами определяющим состояние его здоровья.

В настоящее время проблема повышения качества продукции и обеспечения ее безопасности, а, следовательно, и конкурентоспособности является наиболее актуальной.

Обеспечение конкурентоспособности продукции, выпускаемой предприятием, во многом определяется его системой организации производства и управления, т.е. «системой управления качеством».

Следует отметить, что система управления качеством того или иного предприятия индивидуальна, но в мировой практике сформированы основные принципы и методы таких систем [1].

В пищевой промышленности получили развитие системы управления качеством, обеспечивающие безопасность продуктов питания на всех этапах производства и снижение возможного риска потребителей. Такие системы построены на принципах HACCP – Hazard Analysis and Critical Control Point (анализ рисков и определение критических контрольных точек).

Международные стандарты, созданные на базе принципов HACCP, объединены под общим названием ISO 22000.

В России действуют аналоги международных стандартов ISO серии 22000. Одним из них является ГОСТ Р 51705.1-2001 – «Системы качества. Управление качеством пищевых продуктов на основе принципов ХАССП. Общие требования».

Концепция НАССР предусматривает систематическую идентификацию, оценку и управление опасными факторами, которые существенно влияют на безопасность продукции. Она ориентирует персонал на системное определение и выполнение предупреждающих мероприятий [2].

Таким образом, организация системы действенных мероприятий по контролю качества и безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов на всем протяжении их жизненного цикла является необходимой.

Объекты исследований

Объектами исследования являются системы контроля качества пищевой продукции.

Результаты исследований

Контроль, предназначенный для обеспечения достижения безопасности пищевых продуктов, должен строиться и функционировать на основе объективной оценки риска сообразно с обстоятельствами [3].

Контроль пищевых продуктов может производиться на любом этапе процесса производства и распределения. Для одних пищевых продуктов наиболее правильным и разумным средством обеспечения их качества и безопасности контроль может производиться, начиная с отбора посевного материала, технологией выращивания, уборкой урожая, переработкой, хранением, транспортированием продукта.

Следует отметить, что объектом контроля могут быть как сырье и вспомогательные материалы, так и технологические процессы и технические средства, применяемые в цепи производства.

Началом контроля влияющего в последующем на качество готовой продукции является входной контроль сырья, вспомогательных материалов, тары и упаковочных средств, который проводится с целью предотвращения пуска в производство сырья, тары и материалов не соответствующих требованиям нормативной или технической документации.

Входной контроль, поступающей продукции, осуществляется по показателям и методам, установленным нормативно-технической документацией, оговоренным в договорах на поставку контролируемой продукции.

Входной контроль проводит подразделение входного контроля или специалисты производственной лаборатории предприятия.

При проведении входного контроля поступающего сырья, материалов и тары проводится:

– проверка сопроводительной документации, удостоверяющей качество и безопасность продукции;
– проводится отбор выборок и проб;
– проверяется правильность упаковки, маркировки, внешний вид;
– заполняется акт отбора выборок или проб;
– проводятся контроль качества (испытания) по входному контролю поступающего сырья, материалов и тары на соответствие требований нормативной или технической документации, которой они должны отвечать [4].

Результаты анализов или испытаний записываются в специальных журналах утвержденных форм и передаются в производство вместе с поступившей проверенной и принятой по результатам входного контроля продукцией.

Сырье, материалы и тара, поступившие от предприятия – поставщика до проведения входного контроля должны храниться отдельно от принятой и забракованной входным контролем продукции.

При выявлении в процессе входного контроля несоответствия установленным требованиям продукцию бракуют и возвращают поставщику с предъявлением рекламации.

Производственный контроль нужно осуществлять на самых важных этапах, касающихся соблюдения описания требований продукта и его производства.

Производственный контроль соблюдения действующих нормативов и технических документов должен организовывать на предприятии изготовитель продукции с участием собственных и/или привлеченных, аккредитованных испытательных лабораторий.

Производственный контроль должен осуществляться в соответствии с программой производственного контроля с учетом установления критических точек контроля по ХАССП, разработанной предприятием-изготовителем продукции.

Программа производства контроля должна содержать:

– контролируемые параметры технологических процессов, периодичность и объем контроля;

– контролируемые параметры сырья, компонентов, готовой продукции по требованиям безопасности, признаки идентификации; условия хранения и транспортирования, сроки годности, периодичность и объем контроля;

– графики и режимы мойки, уборки, дезинфекции и дератизации;

– графики и режимы технического обслуживания оборудования и инвентаря;

– пути возврата, доработки и переработки продукции;

– программу корректирующих и предупреждающих действий;

– программу мероприятий по обеспечению гигиены персонала;

– контролируемые пункты потенциальных загрязнений (критические и контрольные точки);

– микробиологический контроль качества поступающего сырья, материалов, тары, готовой продукции, а также за соблюдением технологических и санитарно-гигиенических режимов производства;

– процедуру отзыва (изъятия из оборота продукции);

– другие режимы, программы и процедуры.

Основной задачей производственного контроля является обеспечение выпуска продукции высокого качества, повышение ее вкусовых и питательных достоинств.

Производственный процесс изготовления консервированной продукции состоит из нескольких этапов:

– доставка и приемка в цех сырья, вспомогательных материалов, тары,

– подготовка сырья и вспомогательных материалов, тары, выполнение основных технологических процессов, фасовка, укупорка, пастеризация или стерилизация, разбраковка и сдача на склад.

Контроль качества заключается как в контроле собственно производства, так и в контроле исходных сырья, вспомогательных материалов, тары, и продолжении их контроля при совмещении с контролем производственного процесса.

Особые трудности представляет контроль за производственными процессами, т.к. контроль за качеством этих процессов еще не полностью автоматизирован, следовательно, сопоставимость и точность получаемых результатов в значительной мере зависит от квалификации персонала.

Планирование, управление и наблюдение за качеством вспомогательных средств производства происходит совместно с контролем качества продукции в процессе ее изготовления.

Действенный контроль качества для нормального хода производственного процесса и его функционирования при сбыте готовой продукции является гарантией каче-

ства продукции отгружаемой с предприятия, и занимает определенное место в организационной структуре предприятия.

Специалисты производственной лаборатории или отдела качества, подчиняющиеся непосредственно руководителю предприятия, обязаны срочно сообщать ему обо всех выявленных отклонениях от заданных качественных показателей с целью их анализа и принятия срочных решений и устранения.

Таким образом, у производственной лаборатории по результатам контроля качества появляется возможность влиять на план и программу производственного контроля, регулировать ход всех производственных этапов и контролировать качество продукции.

Путем организационного согласования показателей контроля качества с цехами подготовительных работ, готовой продукции, производственной лаборатории предприятия и отделом сбыта устанавливается связь с руководителем этого предприятия для координации всех работ.

Благодаря этому гарантируется, что при планировании и рационализации рабочего процесса предусматривается рациональный качественный подход к производственному процессу с соблюдением требований технической документации, а имеющиеся результаты анализа будут приняты во внимание.

Массовое производство консервированной продукции обуславливает постоянный контроль качества путем применения стандартизированных методов.

Своевременное установление наличия брака дает возможность делать выводы о месте потерь.

Использование оперативного цехового контроля в процессе производства позволяет быстро определить качественные недостатки. Оперативный анализ уменьшает ощутимое увеличение проведения дополнительных работ.

Анализы за определенный период о качестве изготовленной продукции включают в себя выводы из качественных анализов и одновременно данные о поступающих рекламациях и браке.

Важным условием контроля качества и использования средств контроля качества является постоянное обучение коллектива рабочих требованиям нормативно-технической документации, санитарным правилам и инструкции по предотвращению попадания посторонних предметов, при этом достигается постоянное стремление сотрудников к повышению качества при понижении стоимости изготовления. Для этого необходимо проводить специальное обучение не только специалистов, но и персонала цеха.

Выводы

Выполнение основных задач производственного контроля – гарантия поставки потребителю качественной, безопасной, отвечающей нормативной, технической документации продукции высокого качества с повышенными вкусовыми и питательными достоинствами.

Библиографический список

1. Попов Р.А. Антикризисное управление: учебник – М.: Высшая школа, 2003. – 429 с.
2. ГОСТ Р 51705.1-2001 «Системы качества. Управление качеством пищевых продуктов на основе принципов ХАССП. Общие требования».
3. Комиссия Codex Alimentarius «Системы контроля и сертификации импорта и экспорта пищевых продуктов»: сводные тексты. – Рим: Издано Секретариатом Совместной программы ФАО/ВОЗ по стандартам на пищевые продукты, 1999 г. – 44 с.
4. ГОСТ 24297-87 «Входной контроль продукции. Основные положения».

УДК 664.1:502.7

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ОЦЕНКЕ УРОВНЯ ЭКОЛОГИЧНОСТИ САХАРНОГО ЗАВОДА

Пузанова Л.Н.*, Колотовченко А.А.

Государственное научное учреждение Российский научно-исследовательский институт сахарной промышленности Российской академии сельскохозяйственных наук, Россия, e-mail: rniisp@rambler.ru
**Лицо, с которым следует вести переписку*

Аннотация

Предложена методика оценки экологичности технологий производства сахара с применением обобщенного интегрального показателя, учитывающая специфику отрасли, с введением индивидуальных критериев экологичности и коэффициентов их весомости на основе обобщенного анализа влияния предприятий отрасли на окружающую среду. Приведены результаты апробации методики оценки экологичности сахарных заводов, расположенных в 4 основных свеклосеющих регионах. Методика позволяет объективно и достоверно представить результаты оценки экологичности используемых технологий в сахарной промышленности и повысить оперативность в своевременном планировании и применении превентивных мероприятий для устранения выявленных проблем.

THE METHODOLOGICAL APPROACH TO ESTIMATION OF SUGA PLANT EFFECTIVENESS

Puzanova L.N.*, Kolotovchenko A.A.

State Scientific Institution Russian Research Institute of Sugar Industry at Russian Academy of Agricultural Production, Russia, e-mail: rniisp@rambler.ru
**The person who is available to correspond*

Abstract

The method of sugar technology environmental acceptability estimation with application of generalized integral parameter with application of individual parameters of environmental acceptability and coefficients of their ponderability has been suggested.

The results of approbation of estimation method of sugar plants environmental acceptability, located in 4 main sugar beet cultivating regions have been represented. The method makes possible to represent the results of estimation of technology environmental acceptability in sugar industry objectively and reliably and raise the opperationability in modern planning and usage of preventive actions to solve the problems.

Введение

Одним из важнейших направлений экологической политики страны является экологизация производств, т.е. разработка и внедрение в экономику таких технологий, которые наряду с получением высокого качества продукции обеспечивали бы сохранение экологического равновесия в природе, не допуская загрязнения окружающей среды. Этому способствуют программные цели экологической доктрины: разработка экологической составляющей стратегического прогноза развития страны; освоение экологически эффективных ресурсосберегающих технологий, производств, использование и производство экологически безопасных видов сырья, продукции и оборудования; разработка средств и методов предупреждения и ликвидации загрязнений, реабилитации окружающей среды и утилизации опасных отходов. В этой связи важным является формирование и систематизация массива данных о видах техногенного воздействия предприятий сахарной промышленности на окружающую среду с оценкой экологичности применяемых технологий.

В настоящее время нет типовой методики, по которой можно было бы оценивать экологическое совершенство технологии, хотя в разных отраслях промышленности ис-

пользуются определенные критерии [1]. Так, в цветной металлургии для оценки экологичности производства применяется коэффициент комплексности, определяемый долей полезных веществ (в %), извлекаемых из перерабатываемого сырья, по отношению ко всему его количеству. В угольной промышленности введен коэффициент безотходности производства, определяемый суммой коэффициента использования, соответственно, породы, образующейся при горных работах, попутно забираемой воды при добыче угля (сланца) и пылегазовых отходов. В химической промышленности используется критерий экологичности, состоящий из трех частей: параметров учета жидких, газообразных и твердых отходов. В пищевой промышленности в качестве критерия оценки технологий по степени их безотходности и влияния на окружающую среду предложено использовать величину коэффициента безотходности, учитывающего масштабы потребления природно-сырьевых ресурсов и массы получаемых при этом отходов с учетом степени их опасности [2]. Разнообразие образующихся загрязнителей при работе сахарного завода и разноплановость их действия на окружающую среду не позволяют использовать данные методики для оценки экологичности линии производства сахара. Предлагается применить подход, заключающийся в учете совокупного вклада максимального числа факторов, учитывающих внутренние и внешние особенности функционирования технологической линии производства сахара.

Объекты и методы исследований

Для реализации предложенного методологического подхода использовали метод экспертных оценок, основанный на квалификационном анализе результатов предварительного определения существующего уровня техногенной нагрузки. Для этого технологическая линия производства сахара рассмотрена как система, которая воздействует на окружающую среду; в ней выделены внешние связи – направления доминантного загрязнения экосистемы, обозначенные как подсистемы локальных уровней водного, воздушного бассейнов и почвы. На локальный уровень водного бассейна технологическая линия сахарного завода оказывает техногенное воздействие сточными водами и загрязняющими веществами сточных вод, на локальный уровень воздушного бассейна выбросами от аппаратов сатурации и ТЭЦ, а почвенного покрова – отходами производства, которые накапливаются в отвалах.

Для оценки экологичности технологической линии производства сахара были привлечены 10 экспертов, работа которых начиналась с определения системы признаков, на основании которой проводится оценка. В процессе экспертного анализа для определения оценок значимости были установлены индивидуальные критерии и коэффициенты их весомости.

Результаты исследований

В качестве индивидуальных критериев экологичности локальных уровней установлены показатели, объективно отражающие уровень воздействия технологических линий сахарных заводов по отношению к рассматриваемому локальному уровню и представленные, как правило, удельными показателями на единицу перерабатываемого сырья. В формулу интегрального показателя экологичности локального уровня водного бассейна входят удельный показатель количества оборотных систем на сахарном заводе, удельный сброс сточных вод и удельное количество загрязняющих веществ. При расчете показателя экологичности воздушного бассейна используются показатели удельного выброса ТЭЦ и удельные выбросы от сатураторов. Интегральный показатель экологичности локального уровня почвы включает в себя четыре критерия: удельный показатель жома, направленного на сушку, удельный показатель количества фильтрационного осадка, выводимого в сухом виде, удельный показатель транспортерно-

моечного осадка, выводимого в сухом виде и удельный показатель свекловичных хвостиков и обломков, вовлекаемых в хозяйственный оборот.

Для оценки экологичности технологической линии производства сахара предложен метод расчета обобщенного интегрального показателя экологичности технологической линии, представляющего собой сумму индивидуальных интегральных показателей экологичности локальных уровней водного, воздушного бассейнов и почвы, который максимально полно и объективно учитывает воздействие на окружающую среду конкретного сахарного завода. В расчетных формулах интегральных показателей локального уровня слагаемые учитывали со знаком “+” или “–” в зависимости от влияния на степень экологичности (рисунок 1). Чем выше обобщенный интегральный показатель, тем выше степень экологичности технологической линии производства сахара.

Рисунок 1 – Составные элементы расчета обобщенного интегрального показателя экологичности технологической линии

Применимость метода в отрасли проверяли на виртуальных производствах – эталонном, среднестатистическом, проблемном.

При эталонном производстве 100 % жома высушивается, утилизируются основные твердые отходы (фильтрационный и транспортерно-моечный осадки), переработку свекловичных хвостиков и обломков производят по автономной схеме, для проведения сатурации применяют оборудование с высоким коэффициентом утилизации углекислого газа, воды всех категорий находятся в оборотных системах, в т.ч. воды III категории, для очистки последних применяется искусственная биологическая очистка.

В настоящее время для технологической линии производства сахара характерно среднестатистическое производство, в котором отсутствуют отделение транспортерно-моечного осадка с помощью камерных фильтров и автономная схема переработки свекловичных хвостиков и обломков, сушится не более 80% жома, водное хозяйство с большим объемом сбрасываемых сточных вод и высокой концентрацией загрязняющих веществ находится на низком уровне, эксплуатируются максимум четыре оборотные системы, для очистки транспортерно-моечных вод применяются вертикальные отстойники.

В проблемном производстве отсутствуют жомосушение, автономная схема переработки свекловичных хвостиков и обломков, вывод фильтрационного и транспортерно-

моечного осадка осуществляется с помощью вакуум-фильтров, имеет место наличие больших объемов выбросов от сатураторов и ТЭЦ в воздушную среду и сбрасываемых с высокой концентрацией загрязняющих веществ сточных вод в водный бассейн, эксплуатируется одна оборотная система; сушке подвергается не более 60% жома.

Для эталонного, среднестатистического и проблемного производств определили обобщенные интегральные показатели по предложенным формулам, которые, соответственно, составили 6; 2,89; 0.

Следовательно, предложенный методологический подход позволяет определять численные значения уровня экологичности технологической линии производства сахара с варьированием в диапазоне от 0 до 6.

В зависимости от величины обобщенного интегрального показателя экологичности технологической линии переработки сахарной свеклы предложена градация степени экологичности предприятия по трем уровням: высокий (от 4 до 6), удовлетворительный (от 2 до 4), низкий (от 0 до 2), которая отражает масштабность техногенного воздействия технологической линии на окружающую среду и дает возможность определить требуемую степень оперативности в превентивных мероприятиях. Методика апробирована на 8 сахарных заводах, расположенных в 4 основных свеклосеющих регионах, отличающихся мощностью, техническим уровнем, экологическим состоянием зон расположения. Полученные данные представлены на рисунке 2.

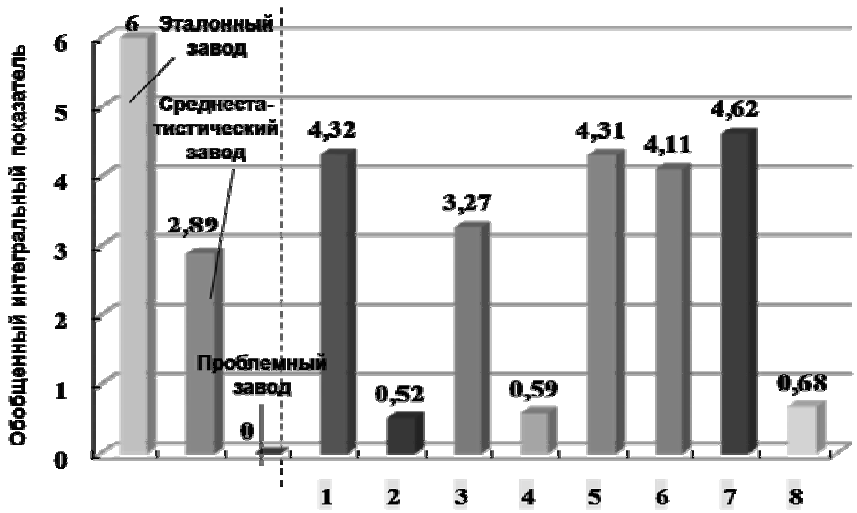


Рисунок 2 – Значения обобщенного интегрального показателя экологичности для различных сахарных заводов

Наличие групп заводов с близкими по численному значению интегральных показателей, отсутствие двух одинаковых по значению интегральных показателей свидетельствует о том, что сопоставление нескольких предприятий со сходной технологической схемой по предлагаемой методике позволяет учесть некоторые индивидуальные различия и достоверно оценить степень их экологичности. Результаты показали достоверность и высокую степень точности оценки уровня экологичности технологических линий, что подтверждает правильность методологических подходов, установления индивидуальных критериев и их коэффициентов весомости.

Выводы

Предложенная методика, основанная на определении численных значений обобщенного интегрального показателя, с высокой степенью точности дает достоверные данные об уровне экологичности применяемых технологий производства сахара.

Полученные результаты оценки экологичности свидетельствуют о правильности выбранных критериев и их коэффициентов весомости; поэтому данная методика может быть рекомендована для использования в отрасли. Экономическая эффективность методики заключается в повышении оперативности и достоверности информации об уровнях воздействия предприятия на водный, воздушный бассейн и почву, своевременном планировании и применении превентивных мероприятий.

Библиографический список

1. Посвежинский В.Ф., Юрецкий С.В., Новосельцева Т.А. Выявление значимых экологических аспектов по критерию их приоритетности // Экология производства. – 2008. – № 5.
2. Е.И. Сизенко. Вторичные сырьевые ресурсы пищевой и перерабатывающей промышленности АПК России и охрана окружающей среды. – М.: Пищепромиздат, 1999. – 468 с.

УДК 667.28

ЭКСПРЕСС-МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ ПИЩЕВЫХ СИНТЕТИЧЕСКИХ КРАСИТЕЛЕЙ В ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТАХ И НАПИТКАХ

Рудометова Н.В.*, Вихарева А.О., Лебедева Н.В.

ГНУ ВНИИ пищевых ароматизаторов, кислот и красителей Росельхозакадемии, Россия, e-mail: vniipakk@peterlink.ru
**Автор, с которым следует вести переписку*

Аннотация

Пищевые красители применяют для окрашивания широкого перечня пищевых продуктов и напитков массового спроса. Поэтому разработка универсальных и доступных методик идентификации как разрешенных, так и запрещенных синтетических красителей является приоритетным направлением в сфере контроля и обеспечения безопасности пищевой продукции для потребителей, в том числе детей. В результате апробации методик выявлены многочисленные факты фальсификаций алкогольных напитков, карамели, консервированных компотов, мармелада и мороженого «фруктовый лед».

THE EXPRESS-QUALITY MONITORING OF FOOD SYNTHETIC DYES IN FOODSTUFF AND DRINKS

Rudometova N.V.*; Vihareva A.O.; Lebedeva N.V.

All-Russian Research Institute of Food Flavors, Acids and Dyes, Russian Academy of Agricultural Sciences, Russia, e-mail: vniipakk@peterlink.ru
**The person who is available to correspond*

Abstract

Food colours applies to a staining of the wide list of foodstuff and beverages of mass demand. Therefore development of universal and accessible techniques of identification both certified, and forbidden synthetic colours, is the priority direction of products safety control for consumers, including children.

As a result of research the numerous facts of falsifications of alcoholic drinks, boiled sweets, canned compotes, marmalades, ice creams and «fruit ice» are revealed.

Введение

Работы по оценке безопасного использования пищевых добавок (и в частности – красителей) постоянно проводятся Европейским агентством по безопасности пищевых продуктов (EFSA) и Институтом питания РАМН [1, 2].

Внимание к безопасному применению пищевых синтетических красителей усилилось в связи с публикацией результатов исследований английских ученых, которые показали, что некоторые синтетические красители вызывают у детей гиперактивность и понижение внимания [3].

Европейское ведомство по безопасности пищевых продуктов не подтвердило наличие связи между тестируемыми красителями и поведением детей, однако снизило ДСП для красителей Хинолиновый желтый, Желтый «солнечный закат» и Понсо 4R и ввело требование о включении в маркировку пищевых продуктов, содержащих Тартразин, Хинолиновый желтый, Желтый «солнечный закат», Азорубин, Понсо 4R и Красный очаровательный АС, дополнительную информацию о том, что красители могут оказать нежелательный эффект на активность и внимание детей.

В связи с неоднозначностью воздействия синтетических красителей на здоровье человека и, особенно детей, и с целью возможности оперативного контроля за содержанием синтетических красителей в пищевой продукции ГНУ ВНИИПАКК Россельхозакадемии разрабатываются методики и национальные стандарты, позволяющие оперативно и надежно контролировать наличие и содержание синтетических красителей в пищевой продукции.

Объекты и методы исследований

Синтетические красители Тартразин (Е102), Желтый иинолиновый (Е104), Желтый 2G (Е107), Желтый «солнечный закат» (Е110), Азорубин (Е122), Амарант (Е123), Понсо 4R (Е124), Эритрозин (Е127), Красный 2G (Е128), Красный очаровательный АС (Е129), Синий патентованный V (Е131), Индигокармин (Е132), Синий блестящий FCF (Е133), Зеленый S (Е142), Зеоеный прочный FCF (Е143), Черный блестящий PN (Е151), Коричневый НТ (Е155) производства «Roha DYECHEM Pvt. Ltd.» и «Sensient Colors Inc.» США.

Модельные образцы алкогольных напитков, карамели, пряностей, консервированных компотов, мармелада и мороженого «фруктовый лед», изготовленные по типовым рецептурам.

Коммерческие образцы алкогольных напитков, карамели, пряностей, консервированных компотов, мармелада и мороженого «фруктовый лед», представленные на рынке г. Санкт-Петербурга.

Выделение и очистку красителей от сопутствующих сырьевых компонентов проводили методом ТФЭ на патронах «Диапак» с кислым оксидом алюминия (pH 4,5 ± 0,5) для хроматографии Fluka.

Определение pH растворов плодово-ягодного сырья проводили потенциометрическим методом на преобразователе ионометрическом И-500.

Идентификацию синтетических красителей проводили методом ТСХ на пластинах «Sorbfil» [4].

Определение массовой доли основных красящих веществ осуществляли спектрофотометрическим и денситометрическим методами с помощью компьютерной программы «DENS»[4].

Результаты исследований

Ранее в ГНУ ВНИИПАКК Россельхозакадемии были исследованы процессы выделения синтетических красителей из карамели и алкогольных напитков с содержанием

этилового спирта от 5 % до 50 %, их очистки на оксиде алюминия и совместно с ЗАО НТЦ «Ленхром» разработана методика хроматографического разделения синтетических красителей и их количественного определения с помощью оптического видеоденситометра ДенСкан и соответствующего программного обеспечения «Dens» [5, 6].

В отличие от алкогольных напитков и карамели пряности, консервированные компоты, мармелад и мороженое представляет собой пищевые матриксы более сложного состава и структуры, так как содержат большое количество сырьевых компонентов, мешающих достоверной идентификации и дальнейшему количественному определению синтетических красителей [7].

Выделение синтетических красителей из пряностей, содержащих нативные водо- и жирорастворимых красящие вещества различной химической природы, обеспечивается только при двухстадийной водной экстракции. Определены оптимальные параметры процесса экстракции на первой (объем экстрагента 10-12 см ^{3} на г сухой пряности, время экстракции 30 мин) и на второй (объем экстрагента 5 см ^{3} на г сухой пряности, время экстракции 5 мин) стадиях и показано, что предварительная экстракция водорастворимых красящих веществ из пряностей облегчает выделение, очистку, идентификацию жирорастворимых синтетических красящих веществ и уменьшает их потери в процессе выделения. ТФЭ на кислом оксиде алюминия не позволяет очистить экстракты пряностей от нативных пигментов и достоверно идентифицировать присутствующие синтетические красители. Предложена ТФЭ на основном оксиде алюминия, что позволяет очистить экстракт от большей части нативных красящих веществ. Для обеспечения достоверной идентификации жирорастворимых синтетических красителей, выделенных из пряностей, изучена эффективность 24 элюентов с учетом их элюотропных свойств. На основании полученных результатов выбраны три элюента, обеспечивающие разделение и идентификацию жирорастворимых синтетических красителей (Судан I, Судан II, Судан III, Судан IV, Судан G, Цитрусовый красный) наиболее часто используемых для фальсификации пряностей. В состав элюентов входят четыреххлористый углерод, трихлорметан, петролейный эфир, бензол, этилацетат в различных соотношениях [8].

На основании проведенных исследований разработана принципиальная схема, обеспечивающая обнаружение 17 водо- и 6 жирорастворимых синтетических красителей при их содержании в пряностях не менее 0,005%. Предложенная методика апробирована на 27 коммерческих образцах пряностей. В трех образцах пряностей идентифицированы не разрешенные к применению в РФ жирорастворимые синтетические красители – Судан I и Судан III [9].

Консервированные компоты, мармелад и мороженое содержат большое количество растворимых и нерастворимых пищевых волокон, загустителей, гелеобразователей и углеводов, мешающих достоверной идентификации и дальнейшему количественному определению синтетических красителей. Поэтому при определении красителей в таких продуктах основное внимание было уделено исследованию процессов выделения красителей из продукта и их очистке от сопутствующих компонентов.

Изучено влияние pH, температуры, величины гидромодуля, кратности и продолжительности экстракции на выход красящих веществ на модельных образцах компотов и определены условия выделения и очистки синтетических красителей, на основе которых разработаны методики идентификации и количественного определения синтетических красителей в консервированных компотах. При апробации разработанных методик было выявлено значительное количество небезопасной продукции, поступающей на продовольственный рынок России. Мониторинг консервированных компотов выявил факты фальсификации и нарушения гигиенических регламентов применения пищевых красителей в 60 % проверенных образцов. Установлено присутствие запрещенного в России красителя Эритрозин (Е 127) и непищевого красителя Флоксин [10,11].

Определены условия выделения синтетических красителей из желейных кондитерских изделий и выполнен ряд экспериментов на модельных образцах мармелада. В ходе исследования изучены факторы, влияющие на эффективность проведения твердофазной экстракции (ТФЭ): вид желирующего вещества и используемого сорбента, параметры процесса сорбции. Проведенные опыты показали, что для эффективной сорбции синтетических красителей из раствора мармелада и дальнейшей их идентификации необходимо предварительно удалить желирующие вещества. Предложено проводить осаждение пектина, агара и других желирующих веществ органическими растворителями (этиловым спиртом и ацетоном), в массовом соотношении мармелад : вода : ацетон 1 : 2 : 4 соответственно. Очистку полученных растворов от сахарозы, патоки и других маскирующих веществ предложено проводить методом ТФЭ в динамических или статических условиях с использованием различных сорбентов: АО-кислый, СДВБ-анионит и полиамид. В соответствии с разработанной методикой проанализирован качественный и количественный состав 32 коммерческих образцов мармелада, окрашенных синтетическими красителями различной химической природы. Выявлены многочисленные случаи информационной фальсификации и установлено, что в мармеладе «Жар-птица», содержание красителя Желтый «солнечный закат» превышает допустимое количество в 1,6 раза. В образцах развесного мармелада содержание Понсо 4R превышено в 2,2 и 4,6 раз [11, 12].

Предложенный способ очистки пищевых матриксов от гидроколлоидов был успешно применен при разработке методик определения синтетических красителей в мороженом «фруктовый лед». При апробации разработанных методик, из 10 проверенных коммерческих образцов в 5 образцах («Фруктовый Лед» с ароматом зеленого яблока», «Клубничка. Солнечный круг», «ЛедОк» клубнично-ананасовый лед», «Эскимо фруктовое во фруктовой глазури «Клубника-Лимон»-«СОК» и «Аниме»), также были выявлены случаи информационной фальсификации [11].

Разработанные методики положены в основу ряда национальных стандартов [4, 13-15].

Выводы

Экспериментально показано влияние состава пищевого продукта на сложность и количество стадий технологического процесса выделения и очистки синтетических красителей.

Предложены способы выделения и очистки синтетических красителей из пищевых матриксов различного состава.

Разработаны методики и национальные стандарты позволяющие выявлять и предотвращать появление фальсифицированной продукции на российском рынке.

Библиографический список

1. Larsen John Chr. Legal and Illegal colours // Trends in Food Science & Technology.- 2008. – V. 19. – Supplement 1. – P. S64-S69.
2. Бессонов В.В. Актуальные проблемы контроля за использованием красителей в производстве пищевой продукции в Российской Федерации // Вопросы питания. – 2007. – Т. 76. – № 3. – С. 68-72.
3. Rose T.L. The functional relationship between artificial food colors and hyperactivity // J Appl Behav Anal. – 1978 Winter. – 11(4). – P. 439-446.
4. ГОСТ Р 52671-2006 Продукты пищевые. Методы идентификации и определения массовой доли синтетических красителей в карамели [Текст]. Введ. 2008 – 01- 01. – М.: Стандартинформ, 2007. – 19 с.

5. Пацовский А.П., Рудометова Н.В., Кулев Д.Х. Научные основы разработки методик выполнения измерений пищевых красителей // Тез. докл. научно-практической конф. «проблемы глубокой переработкисельскохозяйственного сырья и экологической безопасности в производстве продуктов питания XXI века». – Углич: 2001. – С. 357.
6. Малахова И.И., Красиков В.Д., Пацовский А.П., Кулев Д.Х. Способ разделения и идентификации пищевых синтетических красителей. Патент России № 2177150; Заявл. 07.12.1999; Опубл.20.12.2001.
7. Рудометова Н.В., Красникова Е.В. Больше внимания контролю пищевых красителей // Кондитерское производство. – 2010. – № 1. – С. 27-28.
8. Рудометова Н.В., Красникова Е.В. Синтетические красящие вещества в пряностях // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2009. – № 8. – С. 23-24.
9. Рудометова Н.В., Красникова Е.В. Методика контроля синтетических красителей в пряностях // Пищевые ингредиенты сырье и добавки. – 2008. – № 1. – С. 51-52.
10. Рудометова Н.В., Попов В.С. Методика контроля синтетических красителей в консервированных компотах // Пищевые ингредиенты: сырье и добавки. – 2008. – № 2. – С. 82.
11. Рудометова Н.В. Безопасность пищевых продуктов: контроль применения синтетических красителей // Пищевая промышленность. – 2010. – № 12. – С. 64-65.
12. Рудометова Н.В. Анализ синтетических красителей для желейных кондитерских изделий // Кондитерское производство. – 2011. – № 1. – С. 26-29.
13. ГОСТ Р 52470-2005 Продукты пищевые. Методы идентификации и определения массовой доли синтетических красителей в алкогольной продукции [Текст]. Введ. 2007- 01- 01. – М.: Стандартинформ, 2006. – 23 с.
14. ГОСТ Р 52825-2007 Продукты пищевые. Метод определения наличия синтетических красителей в пряностях [Текст]. Введ. 2009-01-01. – М.: Стандартинформ, 2008. – 9 с.
15. ГОСТ Р 54068-2010 Консервы фруктовые. Метод определения наличия синтетических красителей Эритрозина и Флоксина В [Текст]. Введ. 2012-01-01. – М.: Стандартинформ, 2010. – 10 с.

УДК 633.358:631.572

СТВОРКИ ЗЕЛЕНОГО ГОРОХА – НОВЫЙ ИСТОЧНИК ПИЩЕВЫХ ВОЛОКОН

Созаева Д.Р.[1]*, Купин Г.А.[2], Джабоева А.С.[1], Шаова Л.Г.[1]

[1]Кабардино-Балкарская государственная сельскохозяйственная академия им. Кокова В.М., Россия, e-mail: tpop_kbr@mail.ru
[2]Краснодарский научно-исследовательский институт хранения и переработки сельскохозяйственной продукции РАСХН, Россия, e-mai: kisp@kubannet.ru
**Лицо, с которым следует вести переписку*

Аннотация

Представлены результаты исследования химического состава створок зеленого гороха, на основании которых установлена возможность и целесообразность извлечения растворимых и нерастворимых пищевых волокон с целью дальнейшего использования при производстве продуктов функционального назначения.

FOLDS GREEN PEA – NEW SOURCE OF FOOD FIBERS

Sozaeva D.R.[1]*, Kupin G.A.[2], Dzhaboeva A.S.[1], Shaova L.G.[1]

[1]Kabardino-Balkar State Agricultural Academy named Kokov V.M., Russia, e-mail: tpop_kbr@mail.ru;
[2]Krasnodarsky Research Institute of storage and processing, processing of agricultural products of the RAAS, Russia, e-mail: kisp@kubannet.ru
**The person who is available to correspond*

Abstract

The results of studying the chemical composition of leaf green pea, under which, the possibility and desirability of extracting soluble and insoluble dietary fibers for subsequent use in the production of functional purpose.

Введение

В связи с ухудшением экологической обстановки, возрастанием числа стрессовых ситуаций, снижением иммунитета ко многим возбудителям заболеваний в рацион питания человека должны быть включены пищевые волокна (ПВ): клетчатка, гемицеллюлозы, пектин и др., которые являются физиологически важными компонентами пищи, предотвращающими многие заболевания организма человека.

ПВ способствуют выведению холестерина из организма, причем «вредной» фракции холестерина, что важно при нарушении жирового обмена, атеросклерозе, гипертонической болезни, ишемической болезни сердца; регулируют уровень глюкозы и инсулина в крови; выводят тяжелые металлы, радионуклиды и токсические вещества; улучшают перистальтику кишечника. Продукты ферментации ПВ – летучие жирные кислоты всасываются в кишечнике и служат источником энергии, обеспечивая около 4 % общего энергетического баланса организма. Образующаяся в результате анаэробной ферментации волокнистых структур энергия используется микрофлорой толстой кишки, способствуя поддержанию биоценоза кишечника. При недостаточном поступлении ПВ в кишечнике нарастает число анаэробов (бактероидов), спороносных бактерий, развивается дисбиоз [4].

Учитывая значимость ПВ и потребность в них населения РФ – примерно 1,5 млн. тонн в год, необходимо создание промышленных технологий их получения и широкое использование в производстве продуктов питания.

Для организации рентабельного производства ПВ в России требуется не только совершенствование технологий, но и поиск новых источников сырья, богатых ПВ. Одним из таких источников являются створки зеленого гороха, объем сырьевых ресурсов которых в Южном и Северо-Кавказском федеральных округах может достигать 150 тыс. т в год. Разработка технологии получения ПВ из створок зеленого гороха является также задачей большой важности в решении вопроса комплексного безотходного использования сырья.

Объекты и методы исследований

Объектами исследования являлись створки зеленого гороха сорта «Амбассадор» (Pea Ambassador) и выделенные из них пищевые волокна.

Массовую долю пектиновых веществ определяли Са-пектатным методом по ОСТ 18-62-72, клетчатки – методом Кюршнера и Ганека [3], лигнина – модифицированным методом Класона, гемицеллюлоз – по количеству сахаров, образующихся в результате кислотного гидролиза остатка после извлечения водорастворимых веществ [2]; качественные характеристики пектинов – титриметрическим методом по ГОСТ 29059-91, студнеобразующую способность – методом Л.Б. Сосновского [1].

Результаты исследований

В результате проведенных исследований установлено, что основными компонентами створок зеленого гороха являются ПВ. Высокое содержание в них клетчатки (34,4 %), лигнина (8,5 %), гемицеллюлоз (5,4 %) и пектиновых веществ (2,6 %) предопределяет целесообразность использования данного сырья для получения чистых форм ПВ.

Технология получения ПВ из створок зеленого гороха предусматривает извлечение пектиновых веществ и нерастворимых ПВ.

Экстракцию пектина проводили при температуре 78-80 ^{o}C, используя в качестве гидролизующего агента 1%-й раствор винной кислоты. Продолжительность гидролиза-экстрагирования составила 180 мин при соотношении сырья и раствора кислоты 1:16 и 1:8.

После окончания процесса экстракции жидкую фракцию сливали, осаждали пектин 96 %-ым этиловым спиртом и очищали подкисленным спиртом при соотношении соляной кислоты и спирта 1:6. Выход очищенного пектина составил 6 %.

Сухой пектин из створок зеленого гороха представляет собой порошок светло-серого цвета с приятным вкусом и запахом.

Физико-химические показатели выделенного пектина оценивали по содержанию свободных, метоксилированных карбоксильных групп и степени этерификации (таблица).

Таблица – Физико-химические показатели пектина, выделенного из створок зеленого гороха

Показатель	Содержание, %
Свободные карбоксильные группы	8,6
Метоксилированные карбоксильные группы	11,3
Общее количество карбоксильных групп	19,9
Степень этерификации пектина	56,7

Комплексообразующая способность пектинов зависит от содержания свободных карбоксильных групп в молекуле и степени этерификации карбоксильных групп метанолом, которая определяет линейную плотность заряда молекулы, а, следовательно, силу и способ связи катионов [2]. Полученные значения этих показателей указывают на предположительно высокую комплексообразующую способность пектинов из створок зеленого гороха.

Одним из наиболее важных свойств пектиновых веществ, определяющих область их применения в пищевой промышленности, является студнеобразующая способность, которая зависит от особенностей строения молекулы – молекулярной массы, степени этерификации, характера распределения карбоксильных групп.

Студнеобразующая способность различных видов пектинов представлена на рисунке.

Рисунок – Студнеобразующая способность различных пектинов

Из приведенных данных видно, что пектины, выделенные из створок зеленого гороха, по своей способности к студнеобразованию значительно уступают лучшим образцам пектинов – студнеобразователей (яблочного и цитрусового) и в 2 раза превосходят свекловичный пектин. Пектины из створок зеленого гороха характеризуются пониженной студнеобразующей способностью. В зависимости от концентрации ионов кальция они могут давать различные по консистенции гели – от высоковязких (не восстанавливающих исходную форму после деформирования) до высокоэластичных.

Химический анализ оставшегося после выделения пектина растительного сырья показал, что в нем содержится 98 % нерастворимых ПВ, представленных клетчаткой, гемицеллюлозами и лигнином.

Выводы

В ходе проведенных исследований установлено, что створки зеленого гороха являются промышленно значимым источником нерастворимых и растворимых пищевых волокон и могут быть использованы как для производства функциональных продуктов питания, так и в медицинских целях.

Библиографический список

1. Бузина Г.В., Сосновский Л.Б. Определение СС пектина // Хлебопекарная и кондитерская промышленность. – М. – 1973. – № 6. – С. 20.
2. Донченко Л.В., Фирсов Г.Г. Пектин: основные свойства, производство и применение. – М.: ДеЛи-Принт, 2007. – 276 с.
3. Ермаков А.И., Арасимович В.В., Ярош Н.П. и др. Методы биохимического исследования растений. – Л.: Агропромиздат, 1987. – 430 с.
4. Пилат Т.Л., Иванов А.А. Биологически активные добавки к пище (теория, производство, применение). – М.: Аввалон, 2002. – 710 с.

УДК 543.544.613.2:615.916

ЭНТЕРОСОРБЦИЯ С ПЕКТИНОМ ПРИ ПАТОЛОГИИ ПИЩЕВАРИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ, ОСЛОЖНЕННОЙ ВОЗДЕЙСТВИЕМ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ

Текуцкая Е.Е.[1]*, Кондратенко В.В.[2]

[1]ГОУ ВПО «Кубанский государственный медицинский университет», Россия, e-mail: tekytska@mail.ru
[2]ГНУ Краснодарский НИИ хранения и переработки сельскохозяйственной продукции Российской академии сельскохозяйственных наук, Россия, e-mail: kvlad_46@mail.ru
**Автор, с которым следует вести переписку*

Аннотация

Данная работа посвящена изучению детоксикационной способности натуральных энтеросорбентов на основе пектиновых веществ в отношении токсичных тяжелых металлов и хлорорганических пестицидов. Показано, что при курсовом приеме указанных энтеросорбентов происходит эффективное снижение уровня свинца, кадмия и хлорорганических пестицидов в биосредах больных с патологией органов пищеварительной системы, осложненной токсическими воздействиями малой интенсивности.

ENTERSOPTION WITH PECTIN AT THE PATHOLOGY OF THE DIGESTIVE SYSTEM COMPLICATED BY INFLUENCE OF ECOLOGICAC FACTORS

Tekutskaya E.E.[1]*, Kondratenko V.V.[2]

[1]State Educational Institution of the Higher Professional Education «Kuban State Medical University of the Federal Agency for Public Health and Social Development», Russia, e-mail: tekytska@mail.ru;
[2] State Scientific Institution Krasnodar's Research Institute of Agricultural Production Storage and Processing at Russian Academy of Agricultural Production, Russia, e-mail: kvlad_46@mail.ru
**The person who is available to correspond*

Abstract

The given research is devoted to investigate the pectin substances based natural enterosorbents detoxication ability concerning toxic heavy metals and chlororganic pesticides. It is shown that at specified enterosorbents reception course there is effective decrease the level of lead, cadmium and chlororganic pesticides in biomaterials of patients with a different pathology of digestive system within small intensity toxic influences.

Введение

В настоящее время лечебное питание недостаточно рассматривать только как источник необходимых нутриентов, витаминов и их предшественников, отдельных минеральных веществ, незаменимых аминокислот и микроэлементов для организма. К не менее важным позитивным эффектам воздействия компонентов лечебного питания необходимо отнести их способность связывать и ускорять выведение из организма токсичных тяжелых металлов, пестицидов, радионуклидов [1].

При интоксикации тяжелыми металлами с давних пор использовались комплексоны, но их применение сопровождается нежелательными эффектами, связанными с выведением из организма эссенциальных микроэлементов. Использование антидотов ограничено их недостаточной эффективностью при хронических воздействиях малых доз, а также негативными побочными явлениями (дисмикроэлементозы, тромбоцитопения, нефротический синдром). Для хлорорганических пестицидов, которые являются химически инертными и обладают политропным действием, не существуют специфических антидотов.

Исследования последних 15 лет показали возможность замены комплексонов пищевыми волокнами, в том числе пектином. Показано, что дефицит пектиновых ве-

ществ в пище является фактором риска развития различных заболеваний желудочно-кишечного тракта, сахарного диабета, ишемической болезни сердца и др. Детоксикационное действие пектинов подтверждено многими исследованиями [2, 3]. Между тем, пектиновые вещества до сих пор не нашли широкого применения в клинической практике, а эффективность их использования при воздействии на организм относительно небольших концентраций кумулирующих ядов не изучена.

Главным структурным компонентом пектина является полигалактуроновая кислота, остатки которой соединены 1,4-гликозидными связями в нитевидную макромолекулу, содержащую как свободные, так и этерифицированные карбоксильные группы. Последние обусловливают сорбционные свойства, способность образовывать с металлами нерастворимые комплексы – пектинаты, которые выводятся из организма. Максимально эффективная степень этерификации пектина для детоксикации 50-60 %.

Целью настоящей работы была разработка патогенетически обоснованных, безопасных, эффективных и доступных способов активной детоксикации с помощью пектинов при хроническом воздействии на организм человека малых доз кумулирующих ядов.

Объекты и методы исследований

В плане разработки детоксикационного лечебного питания у больных с различной патологией органов пищеварительной системы при выявленном носительстве тяжелых металлов и хлорорганических пестицидов на базе стационара Краевой клинической больницы проводили испытание эффективности приема пектина цитрусового и яблочного («Медетопект») как способа снижения контаминации организма больных этими веществами.

Пектин цитрусовый фирмы «Инсентант Плюс» представляет собой белый порошок, имеет заключение ГИЦ ИПРАМН № 72/3-43-181, санитарно-эпидемиологическое заключение № 77.0902.916, карта 011987. Сертификат анализа: степень этерификации – 69 %, содержание полигалактуроновой кислоты – 86 %, показатель pH 3,2 в 2,5 % растворе воды при 20 ^{0}C.

«Медетопект» содержит в оптимизированном рецепте: 35 % низкоэтерифицированного и 10 % высокоэтерифицированного яблочного пектина, балластные, нерастворимые соединения, вспомогательные вещества (стеарат магния, сорбит, фосфат кальция, витамин С). Средняя суммарная степень этерификации 30-38 %. Одна таблетка «Медетопекта» имеет массу 550 мг, что соответствует приему 200 мг пектина. Производитель – фирма «Sanofi» (Франция). Для данных препаратов нами предложена оптимальная схема приема и курсовая доза.

Концентрации свинца (II), кадмия (II), цинка (II) и меди (II) в биосредах определялись с использованием унифицированных методик пробоподготовки и элементного анализа: УФ-облучения в фотолизной камере и инверсионной вольтамперометрии на стеклоуглеродном электроде [4, 5]. Содержание хлорорганических пестицидов в цельной крови определялось методом газожидкостной хроматографии на хроматографе «Цвет 500М» согласно существующей методике [6]. Полученные данные обработаны с помощью программы Statistica Версия 6.0

Результаты исследований

Обследовано 40 больных хроническим панкреатитом, из них 20 принимали пектин цитрусовый, а 20 составили группу сравнения, которая не принимала энтеросорбент. Апробацию эффективности курсовой дозы проводили под контролем определения в слюне содержания кадмия и свинца, а также цинка и меди методом инверсионной вольтамперометрии на стеклоуглеродном электроде.

После курсового приема пектина отмечено снижение не только токсичных тяжелых металлов, но и эссенциальных микроэлементов, что связано с неизбирательной комплексообразующей способностью пектиновых веществ. Результаты апробации энтеросорбционной активности пектина цитрусового в отношении тяжелых металлов представлены в таблице 1. В группе сравнения какого-либо изменения содержания в слюне определяемых тяжелых металлов до и после лечения не наблюдалось.

Таблица 1 – Уровни содержания свинца и кадмия в слюне до и после курсового приема пектина цитрусового, $n = 20$, $p < 0,05$

Содержание свинца, мг/дм^3 биосубстрата		Содержания кадмия, мкг/дм^3 биосубстрата	
до приема пектина	после приема пектина	до приема пектина	после приема пектина
0,248 ± 0,012	0,140 ± 0,007	0,210 ± 0,050	< 0,010

Как указывалось выше, комплексообразующие свойства пектинов изучены, в основном, в отношении ионов металлов. Принимая во внимание, что хлорорганические пестициды являются лиофильными соединениями и хорошо сорбируются на активных поверхностях, мы считали возможным исследование энтеросорбционных свойств пектинов в отношении этих пестицидов на примере пектина цитрусового и яблочного («Медетопект»).

Под наблюдением находилось 38 больных хроническим панкреатитом с выявленным биологическим носительством хлорорганических пестицидов, из них 20 получали пектин цитрусовый в виде монотерапии по предложенной схеме, а 18 получали ту же диету, но без пектина.

Результаты апробации показали, что курсовой прием пектина цитрусового способствовал полному выведению хлорорганических пестицидов у 11,0 % пациентов, у остальных содержание хлорорганических пестицидов снижалось до минимального уровня определяемых концентраций газохроматографическим методом (0,0001 мг/дм^3). Разница средних значений до и после приема пектина статистически значима. В то же время у пациентов, не принимавших энтеросорбент (группа сравнения), содержание хлорорганических пестицидов при повторных определениях осталась на уровне, близком к исходному, как видно из таблицы 2.

Таблица 2 – Содержание суммы α-, β-, γ- ГХЦГ в слюне у больных хроническим панкреатитом до и после приема пектина цитрусового, мг/дм^3 биосубстрата

Основная группа, $n = 20$, $p < 0,05$		Группа сравнения, $p > 0,05$	
до приема пектина	после приема пектина	1-е определение	2-е определение
0,0050 ± 0,0007	0,0020 ± 0,0003	0,0110 ± 0,0040	0,0100 ± 0,0044

В случае неполного выведения хлорорганических пестицидов рекомендовался повторный курс приема пектина через 10…20 дней.

Также было обследовано 44 больных с язвенной болезнью двенадцатиперстной кишки и выявленным носительством остаточных количеств хлорорганических пестицидов. Содержание в крови хлорорганических пестицидов у данной категории больных составило от 0,0008 до 0,0760 мг/дм^3 биосубстрата, из них 22 пациента получали «Ме-

детопект», а 22 составили группу сравнения. Апробация детоксикационной активности данного энтеросорбента проводилась под контролем содержания α- и γ- ГХЦГ в цельной крови.

Результаты проведенных исследований показали, что после курсового приема «Медетопекта» у 28,6 % пациентов определяемых пестицидов в крови не обнаруживалось, а у остальных их содержание снизилось на 78,2%. Полученные результаты представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Динамика изменения уровней содержания хлорорганических пестицидов в цельной крови больных до и после приема «Медетопекта», мг/дм^3 биосубстрата

Основная группа, n = 20, p < 0,05		Группа сравнения, p > 0,05	
до лечения	после лечения	1-е определение	2-е определение
0,2700 ± 0,0083	0,0035 ± 0,0009	0,0110 ± 0,0041	0,0100 ± 0,0049

При повторном исследовании содержания изомеров ГХЦГ в крови у пациентов, не принимавших энтеросорбент (группа сравнения), концентрации этих веществ оставалась на уровне, близком к исходному ($p < 0,05$).

На основании проведенных исследований можно констатировать, что пектин цитрусовый и пектин яблочный «Медетопект» снижают резорбцию тяжелых металлов и хлорорганических пестицидов, ускоряют элиминацию этих веществ из организма. Наличие свободных функционально активных групп полигалактуроновой кислоты обусловливает свойство связывать ионы металлов с последующим образованием комплексов – пектинатов, которые выводятся из организма органами экскреции.

Механизм выведения хлорорганических пестицидов нам представляется иным и скорее зависит от физико-химических свойств пектинов, которые представляют собой гидрофильные коллоиды с большой сорбционной емкостью. Известно, что хлорорганические пестициды выводятся из организма в составе желчи, а пектины связывают в кишечнике желчные кислоты, тем самым, способствуя выведению и пестицидов из организма.

Выводы

Пектины являются производными натуральных продуктов, безвредны для организма и не имеют противопоказаний. Дополнительным положительным эффектом является тот факт, что пектины снижают уровень холестерина, обладают селективным связывающим действием в отношении липопротеинов низкой плотности. Задержка ресорбции предотвращает быстрое постпрандиальное повышение сахара в крови, что имеет значение при сахарном диабете. Нерастворимые балластные вещества улучшают проходимость кишечника. При обострении хронического панкреатита пектины снижают гиперферментемию [7, 8, 9].

Библиографический список

1. Авцын А.П., Жаворонков А.А., Риш М.А. Микроэлементозы человека. – М.: Медицина, 1991. – 495 с.
2. Атчабаров Б.А. К вопросу о механизме общетоксического действия химических веществ // Медицина труда и промышленная экология. – М. – 1998. – № 8. – С. 21-26.
3. Гнидой И.М. Пищевые волокна в лечении заболеваний гепатобилиарной системы у детей // Педиатрия. – М. – 2000. – № 5. – С. 97-101.

4. Tekutskaya E.E., Shulgenko V.I., Vasilev Y.A. *et al*. A medical ecological safety of children health on the region level // IT+ME2008. Abstr. for the XVI International conferention «New Information Technology in Medicine, biology, pharmacology and Ecology». – Gurzuf. – 2008. – P. 140-141.
5. Федоров В.И. Современное состояние проблемы анализа неорганических элементов в сыворотке крови // Клинич. лаб. диагн. – М. – 2006. – № 4. – С. 8-14.
6. Клисенко М.А. Методы определения микроколичеств пестицидов. – М.: Колос, 1997. – 237 с.
7. Каган Ю.С. Влияние пестицидов на развитие некоторых патологических процессов. Гигиена применения, токсикология пестицидов. – Киев: Наукова Думка, 1985. – 182 с.
8. Минушкин О.М. Хронический панкреатит: некоторые аспекты патологии, диагностики и лечения // Consicium Medica. – М. – 2002. – Т. 1. – С. 23-25.
9. Wilhelm M., Pesch A., Rostek U. et al. Revised and new reference values for some trace elements in blood and urine for human biomonitoring in environmental medicine. // J. Hyg Environ Health. – 2005. – V. 207 – P. 69-73.

Работа выполнена при поддержке проектов РФФИ р_юг_а №09-04-96600 и р_юг_ц № 11-04-96573

УДК 612.111.19: 588.739

ИЗУЧЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА РАСТИТЕЛЬНЫХ ЛЕЦИТИНОВ, ПОЛУЧЕННЫХ ИЗ СЕМЯН СОИ

Шабанова И.А., Войченко О.Н.*, Кузнецова В.В., Тугуз М.Р.

Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Кубанский государственный технологический университет», Россия, e-mail: krns@mail.ru
**Лицо, с которым следует вести переписку*

Аннотация

Представлены результаты исследований показателей качества растительных лецитинов, полученных из семян сои. Приведена сравнительная характеристика органолептических, физико-химических показателей, количественный и качественный состав жирных кислот, а также групповой состав соевых лецитинов отечественного и импортного производства.

THE RESEARCH OF SOY ORIGIN VEGETATIVE LECITHINS QUALITY PARAMETERS

Shabanova I.A., Voichenko O.N.*, Kuznetsova V.V., Tuguz M.R.

State Educational Institution of the Higher Professional Education «Kuban State Technological University», Russia, e-mail: krns@mail.ru
**The person who is available to correspond*

Abstract

The results of studies quality of vegetable lecithin derived from soybean seeds. The comparative characteristic of organoleptic, physical-chemical indicators, quantitative and qualitative composition of fatty acids, and also composition of soy lecithin domestic and imported.

Введение

В настоящее время среди основных направлений развития пищевой промышленности является создание продуктов функционального назначения.

Решение проблемы развития производства продуктов функционального назначения современная пищевая технология связывает с созданием комбинированных продуктов питания, отвечающих традиционным и недавно сформировавшимся требованиям к пище.

Создание необходимых потребительских свойств и структуры таких продуктов возможно только при использовании рецептурных компонентов с различными технологическими функциями, наиболее важными из которых являются функции, связанные с регулированием консистенции, увеличением сохраняемости, а также рецептурных компонентов, содержащих в своем составе физиологически функциональные ингредиенты [1].

Одними из таких рецептурных компонентов являются растительные лецитины. В связи с наметившейся теденцией роста спроса на данный продукт вопрос увеличения его производства является актуальным.

В качестве сырья для производства импортного соевого лецитина используется, как правило, генномодифицированная соя. Большинство потребителей Европейских стран и России высказывают негативное отношение к трансгенной продукции. Россия, пожалуй, единственная страна, которая не производит генномодифицированную сою. Тем самым, использование отечественного соевого лецитина в рецептурах пищевых продуктов является перспективным направлением.

Объекты и методы исследований

В качестве объектов исследований были выбраны отечественные соевые лецитины, произведенные ООО «Центр Соя» станицы Тбилисской Краснодарского края, а также их импортные аналоги производства США (дистрибьютор ООО «Протеин Плюс»), характеризующиеся высокой физиологической активностью.

Исследования органолептических и физико-химических показателей представленных образцов соевых лецитинов проводили в соответствии с ГОСТ Р 53970-2010 «Добавки пищевые. Лецитины Е322. Общие технические условия».

Качественный и количественный состав жирных кислот определяли методом газожидкостной хроматографии, основанной на получении хрома-тограммы метиловых эфиров исследуемых образцов липидов, идентификации и количественном определении составляющих компонентов по площадям пиков в процентах.

Физиологически функциональные свойства лецитинов зависят от их группового состава. Групповой состав фосфолипидов определяли методом тонкослойной хроматографии в системе растворителей хлороформ – метанол – вода, а в качестве проявляющего агента – 5 %-ный раствор фосфорномолибденовой кислоты в этаноле [5].

Результаты исследований

Полученные результаты позволили провести сравнительную характеристику органолептических и физико-химических показателей отечественных соевых лецитинов и импортного аналога, представленную в таблице 1.

Из представленных данных видно, что исследуемые образцы отечественных соевых лецитинов не уступают по качеству импортным аналогам, получившим широкое применение на Российском рынке пищевой промышленности в качестве стабилизирующего, эмульгирующего, антиразбрызгивающего и инстанизирующего агента.

В настоящее время для оценки качества жировых компонентов продукта пользуются показателем «биологическая эффективность», который характеризует содержание полиненасыщенных эссенциальных жирных кислот [2].

Таблица 1 – Органолептические и физико-химические показатели соевых лецитинов

Наименование показателя	Характеристика и значение показателя	
	Отечественный соевый лецитин ООО «Центр Соя»	Импортный соевый лецитин ООО «Протеин Плюс»
Запах	Свойственный, характерный для фосфолипидов и сырья, из которого получен	Свойственный, характерный для фосфолипидов и сырья, из которого получен
Цвет	Темно-коричневый	Темно-коричневый
Вкус	Свойственный для фосфолипидов и сырья, из которого получен	Свойственный для фосфолипидов и сырья, из которого получен
Консистенции при t=25°С	Однородная вязкая жидкость	Однородная вязкая жидкость
Массовая доля, %:		
влаги и летучих веществ	0,78	0,62
нейтральных липидов	36,50	42,90
веществ, нерастворимых в диэтиловом эфире	0,25	0,31
фосфолипидов	62,47	56,17
Кислотное число, мг КОН/г	25,90	29,85
Перекисное число, ммоль активного кислорода/кг	0,10	0,10

Известно, что недостаточное содержание в организме полиненасыщенных жирных кислот (ПНЖК) приводит к замедлению роста, некротическим поражениям кожи, изменениям проницаемости капилляров и другим патологическим нарушениям [2, 3]. Полиненасыщенные жирные кислоты являются предшественниками гормоноподобных веществ – простагландинов, проявляющих антиатерогенные и иммуномоделирующие свойства.

Результаты по исследованию жирнокислотного состава исследуемых образцов соевых лецитинов представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Жирнокислотный состав соевых лецитинов

Наименование жирной кислоты	Содержание жирной кислоты, % от суммы жирных кислот	
	Отечественный соевый лецитин ООО «Центр Соя»	Импортный соевый лецитин ООО «Протеин Плюс»
Пальмитиновая $C_{16:0}$	9,6	9,2
Стеариновая $C_{18:0}$	3,8	3,9
Арахиновая $C_{20:0}$	0,6	0,4
Бегеновая $C_{22:0}$	0,5	0,5
Сумма насыщенных жирных кислот	14,5	14,0
Олеиновая $C_{18:1}$	29,2	29,3
Линолевая $C_{18:2}$	51,7	51,9
Линоленовая $C_{18:3}$	4,2	4,5
Эйкозеновая $C_{20:1}$	0,4	0,3
Сумма ненасыщенных жирных кислот	85,5	86,0

Как видно из представленных данных, жирнокислотный состав исследуемых соевых лецитинов отличается незначительно и характеризуются высоким содержанием полиненасыщенной жирной кислоты – линолевой. Линолевая кислота относится к группе омега-3 ПНЖК и проявляет физиологически функциональные свойства, а именно, гипохолестеринемические, гиполипидемические и мембранопротекторные.

Полученные результаты дают основание рекомендовать использование соевых лецитинов в качестве физиологически ценного источника полиненасыщенных жирных кислот.

Для исследования физиологически функциональных свойств образцов соевых лецитинов изучали их групповой состав, представленный в таблице 3.

Таблица 3 – Групповой состав соевых лецитинов

Наименование групп	Содержание, %	
	Отечественный соевый лецитин ООО «Центр Соя»	Импортный соевый лецитин ООО «Протеин Плюс»
Нейтральные липиды	31,6	29,4
Фосфатидилхолины	11,9	12,3
Фосфатидилэтаноламины	15,1	14,9
Фосфатидилинозитолы	13,7	14,2
Фосфатидилсерины	6,7	7,4
Фосфатидные кислоты	6,4	6,8
Фосфатидилглицерины	11,7	12,8
Полифосфатидные кислоты	2,9	2,2

Из данных таблицы 3 видно, что исследуемые образцы соевых лецитинов характеризуются идентичным групповым составом фосфолипидов.

Фосфатидилхолины являются наиболее доступным биологическим источником холина, играющего важную роль в метаболизме человеческого организма. Холин присутствует в высоких концентрациях в различных жизненно важных органах – мозге, сердце, печени, и почках.

Наряду с этим, фосфатидилхолины являются предшественниками ацетилхолина, выполняющего функции медиатора нервных импульсов [6].

Фосфатидилэтаноламины представляют значительный интерес в связи с их участием в процессе свертывания крови и влиянием на зрение [6].

Фосфатидилинозитолы и фосфатидилсерины играют важную роль в функционировании клеточных мембран нейронов мозга [7].

Выводы

Установлено, что отечественные соевые лецитины характеризуются высокой физиологической активностью и по качественным показателям не уступают импортным аналогам. Это позволит расширить ассортимент лецитинов, представленных на российском рынке за счет отечественной продукции.

Работа выполнялась в рамках реализации Федеральной целевой программы «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009- 2013 годы.

Библиографический список

1. Ивашкин Ю.А., Никитина М.А. Экспертная система адекватного питания // Пища. Экология. Человек: Доклады IV международной научно-технической конференции. – М.: МГУПБ, 2001. – С. 332-334.

2. Позняковский В.М. Гигиенические основы питания, качество и безопасность пищевых продуктов. Учебник – 5-е изд., испр. и доп. – Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2007. – 455 с.
3. Food uses and helth effects of corn oil / J.Dupont, P.J.White, , M.P.Carpenter ets. // Jornal of American College of Nutrition. – Vol 9. – Issue 5. – 1990. – 438-470.
4. ГОСТ Р 51483-99 «Масла растительные и жиры животные. Определение методом газовой хроматографии массовой доли метиловых эфиров индивидуальных жирных кислот к их сумме».
5. Арутюнян Н.С., Корнена Е.П.Фосфолипиды растительных масел. – М..: Агропромиздат, 1986. – 256 с.
6. Бутина Е.А. Научно-практическое обоснование технологии и оценка потребительских свойств фосфолипидных биологически активных добавок. Диссертация докт. техн. наук: 05.18.06 и 05.18.15 – Краснодар, 2003. – 249 с.
7. Нечаев А.П., Траубенберг С.Е., Кочеткова А.А. Пищевая химия. – Спб.: ГИОРД, 2007. – 640 с.

РАЗДЕЛ 5.

ПРОЦЕССЫ, МАШИНЫ, АППАРАТЫ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

УДК 665.6/.7

МОДЕЛИРОВАНИЕ МЕМБРАННОГО ПРОЦЕССА ФОРМИРОВАНИЯ КАПЕЛЬ

Блягоз Х.Р.[1], Схаляхов А.А.[1], Заславец А.А.[2], Кошевой Е.П.[2]*, Косачев В.С.[2]

[1]Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Майкопский государственный технологический университет», Россия, e-mail: arama75@mail.ru
[2]Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Кубанский государственный технологический университет», Россия, e-mail: koshevoi@kubstu.ru
**Лицо, с которым следует вести переписку*

Аннотация
В работе рассмотрен процесс формирования капель при прохождении через пористую стенку трубчатой мембраны омываемой потоками фаз. Использована математическая модель с помощью которой получена оценка количества и размера сформированных капель.

THE MODELING OF MEMBRANE PROCESS OF DROPS FORMATION

Blyagoz H.R.[1], Shalyahov A.A.[1], Zaslavets A.A.[1], Koshevoy E.P.[1]*, Kosachev V.S.[2]

[1]State Educational Institution of the Higher Professional Education «Maikop State Technological University», Russia, e-mail: arama75@mail.ru
[2]State Educational Institution of the Higher Professional Education «Kuban State Technological University», Russia, e-mail: koshevoi@kubstu.ru
**The person who is available to correspond*

Abstract
In work has been considered process of formation drops at passage through a porous wall of a tubular membrane washed by streams of phases. The mathematical model with which help is constructed the estimation of quantity and the size of formed drops depending on a mode is spent.

Введение

В последние годы отмечается увеличивающийся интерес к формированию и использованию нано или миниэмульсий [1]. Это эмульсии, которые имеют размеры капелек в диапазоне 100 нм. Такие эмульсии представляют интерес, прежде всего из-за размера их капельки, однако их потенциал был также исследован в таких применениях как инкапсуляция функционального компонента и нано – структурированные многократные эмульсии. Применения, изученные для нано-эмульсий, включают регулируемая поставка лекарственного препарата, косметика и новые продукты. К ним, например, относятся липосомы, которые типично состоят из двойных слоев молекул фосфолипида, представленных в форме сферы [2]. Липосомы представляют большой интерес как носители для различных активных компонентов, с растворимыми в воде активными веществами, скрытыми в ядре липосомы, и масло-растворимыми активными веществами, скрытыми в двойном слое. Был исследован [3] эффект состава липида [фосфатидилхолин, фосфадитилглицерол, и холестерин] на размер, стабильность и эффективность защиты антибактериальных препаратов полипептида в липосомальных нанокапсулах. Твердые липидные наночастицы являющиеся новым поколением наночастиц были представлены в 90-ых как альтернатива микроэмульсиям, полимерным наночастицам и липосомам [4].

Различные процессы были исследованы для производства нано-эмульсий, включая инверсию фаз вызываемую изменениями температуры или концентрации, и процессы гомогенизации [1]. При различных видах гомогенизации (с высоким давлением,

ультразвуковая и различные системы статора-ротора) разрушение капелек вызывается сдвиговыми механизмами. Эти процессы обычно имеют низкий энергетический коэффициент полезного действия, плохое управление размером капелек и характеристиками их распределения, существенное нежелательное повышение температуры и затруднено масштабирование установок [5].

Объекты и методы исследования

Для исследования мембранного процесса был использован новый метод производства капелек – мембранное эмульгирование [5]. В этом методе, давление применено, чтобы обеспечить проникновение дисперсной фазы через пористую мембрану в непрерывную фазу. За счет движения непрерывной фазы [6] или за счет движения (вращения) мембранной поверхности [7] создается сдвиговое воздействие, и таким образом сформированные капельки могут тогда быть отделены от мембранной поверхности, и оказаться в непрерывной фазе. Таким образом, особенностью технологии мембранного эмульгирования по сравнению с обычным процессом эмульгирования является то, что в этой системе, разрушение капельки производится главным образом за счет комбинации факторов, которые требуют соответствующего выбора – свойств пористой мембраны, скорости течения фаз и характера сдвига между непрерывной фазой и мембранной поверхностью. Метод обеспечивает намного более узкое распределение размера капелек за счет большей степени управления свойствами изделия и характеристиками. Кроме того, производительность процесса в системе мембранного эмульгирования просто масштабируется за счет повышения или уменьшения площади мембраны, которая производит капельки, при сохранении всех других существенных параметров того же самого процесса [8].

Проведено моделирование процесса переноса потоков в мембранах под действием изменяющегося трансмембранного перепада давления. Для этого операторным методом решена система дифференциальных уравнений, описывающих изменение давления во внутреннем и внешнем объеме мембран:

$$P_L(x) = \left[\frac{1+\gamma\cdot ch\left(\frac{\lambda\cdot x}{\sqrt{\gamma}}\right)}{\gamma+1}\right]\cdot B_1 + \left[\frac{\lambda\cdot x+\gamma\cdot\sqrt{\gamma}\cdot sh\left(\frac{\lambda\cdot x}{\sqrt{\gamma}}\right)}{\lambda\cdot(\gamma+1)}\right]\cdot B_2 +$$

$$+\left[\frac{\gamma-\gamma\cdot ch\left(\frac{\lambda\cdot x}{\sqrt{\gamma}}\right)}{\gamma+1}\right]\cdot B_3 - \left[\frac{\gamma\cdot\lambda\cdot x-\gamma\cdot\sqrt{\gamma}\cdot sh\left(\frac{\lambda\cdot x}{\sqrt{\gamma}}\right)}{\lambda\cdot(\gamma+1)}\right]\cdot B_4 \qquad (1)$$

$$P_S(x) = \left[\frac{1-ch\left(\frac{\lambda\cdot x}{\sqrt{\gamma}}\right)}{\gamma+1}\right]\cdot B_1 + \left[\frac{\lambda\cdot x-\sqrt{\gamma}\cdot sh\left(\frac{\lambda\cdot x}{\sqrt{\gamma}}\right)}{\lambda\cdot(\gamma+1)}\right]\cdot B_2 +$$

$$+\left[\frac{\gamma+ch\left(\frac{\lambda\cdot x}{\sqrt{\gamma}}\right)}{\gamma+1}\right]\cdot B_3 + \left[\frac{\gamma\cdot\lambda\cdot x+\sqrt{\gamma}\cdot sh\left(\frac{\lambda\cdot x}{\sqrt{\gamma}}\right)}{\lambda\cdot(\gamma+1)}\right]\cdot B_4 \qquad (2)$$

Эти уравнения содержат четыре постоянных интегрирования, что совпадает с числом точек контроля давлений на схеме (рисунок 1).

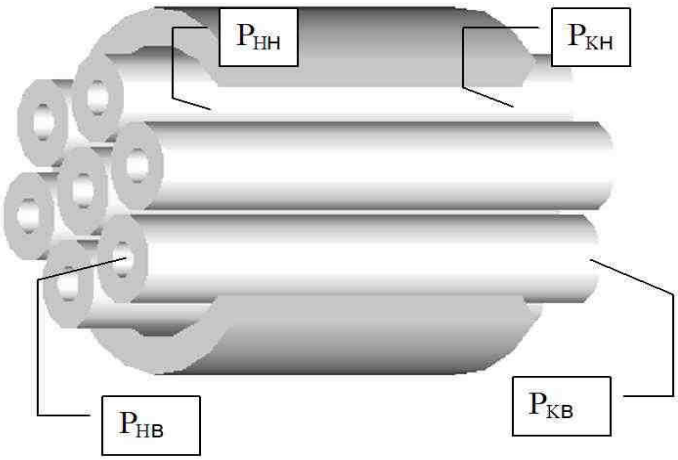


Рисунок 1 – Схема давлений в точках мембранного модуля

Значение этих постоянных определяется системой алгебраических уравнений, получаемых при подстановке граничных значений.

Для исследования мембранного процесса формирования нано – и микро – эмульсий создан мембранный контактор (рисунок 2), включенный в двухконтурный гидравлический стенд. Установка работает следующим образом: в начале запускается, при регулируемом перепаде давлений, водяной контур, затем запускается масляный контур и производится отбор проб потока внутри мембраны. В данной работе моделируется процесс образования эмульсии, что позволяет определить наиболее перспективные варианты проведения экспериментальных исследований и уточнить требования к эксплуатации керамической мембраны в этих условиях. В процессе моделирования рассматривались два показателя: доля липидной части в эмульсии и эффективный размер капелек этой эмульсии.

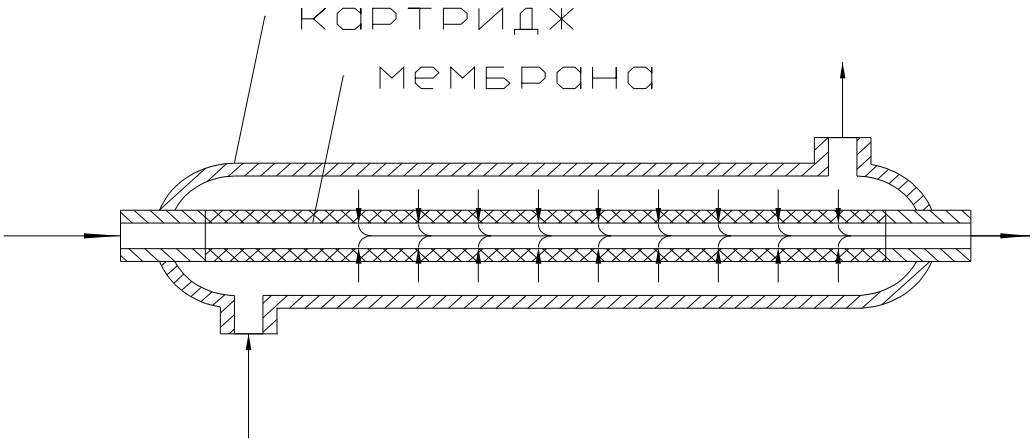


Рисунок 2 – Схема мембранного контактора для приготовления микро эмульсий

Результаты исследований

В результате проведения экспериментов установлено, что с ростом проницаемости керамической мембраны растет доля липидов в получаемой микро эмульсии (рисунки 3а и 3б).

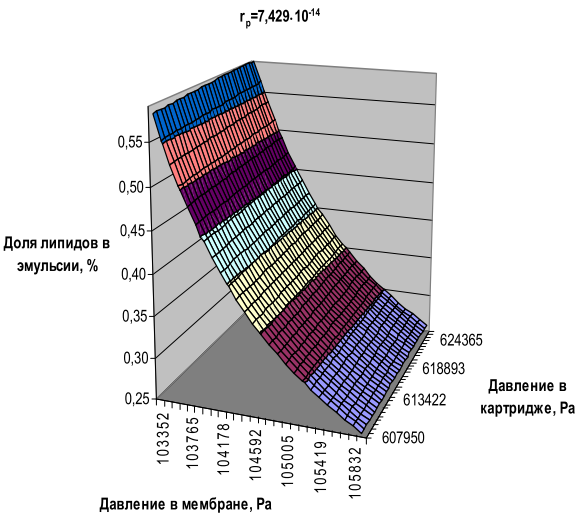


Рисунок 3а – Проницаемость мембраны $r_p = 7,429\times10^{-14}$ м

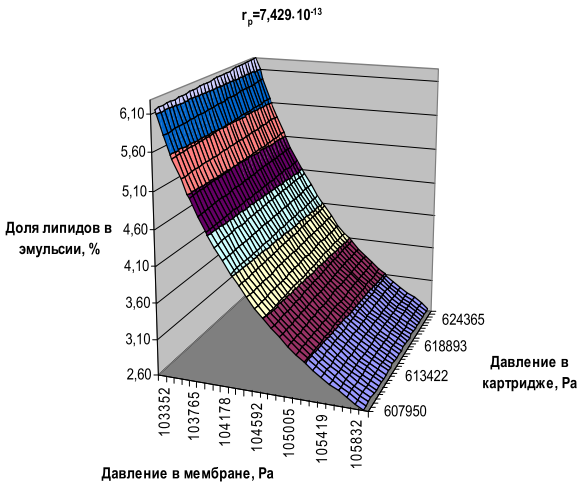


Рисунок 3б – Проницаемость мембраны $r_p = 7,429\times10^{-13}$ м

На рисунке 4 представлены данные моделирования по размерам получаемых капелек в зависимости от давлений внутри и снаружи мембраны.

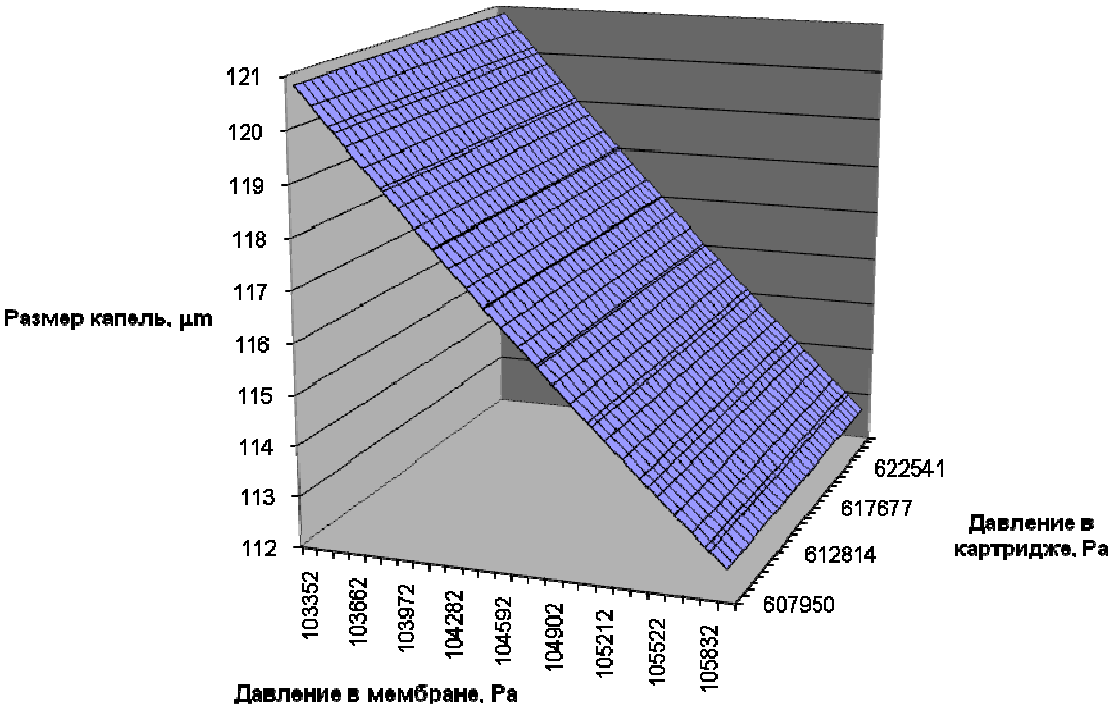


Рисунок 4 – Размер капель в зависимости от режимов работы мембранной установки

Как видно из представленных данных величина капель зависит в основном от скорости потока внутри мембраны.

Выводы

1. С ростом проницаемости керамической мембраны растет доля липидов в получаемой микроэмульсии. При регулируемом перепаде давлений водяного контура внутри мембраны с проницаемостью $r_p = 7,429\times10^{-13}$ (в пределах от 6 атм на входе до 5,99 атм на выходе) и регулируемом перепаде давлений в картридже (в пределах от

1,02 атм на входе до 1,00 атм на выходе), доля масла в водяной фазе составила от 2,60 % до 6,15 %.

2. На размер капель в получаемой микроэмульсии основное влияние оказывает скорость потока внутри мембраны. Для принятых условий работы мембранного контактора возможно получить размер капель в диапазоне 100-120 μм.

Библиографический список

1. Henry J.V.L., Fryer P.J., Frith W.J., Norton I.T., The influence of phospholipids and food proteins on the size and stability of model sub-micron emulsions // Food Hydrocolloids. – 2010. – V. 24. – P. 66-71.
2. Shahidi F. Bailey's industrial oil & fats products. – 6th ed. Wiley-Interscience publication, 2004.
3. Were L.M., Bruce B.D., Davidson P.M., Weiss J. Size, Stability, and Entrapment Efficiency of Phospholipid Nanocapsules Containing Polypeptide Antimicrobials // J. Agric. Food Chem. – 2003. – V. 51 – P. 8073-8079.
4. Ghadiri M., Doroud D., Fatemi Sh., Vatanara A., Rouholamini A. Formation of paromomycin sulfate-loaded solid lipid nanoparticles for transdermal delivery // 19th International Congress of Chemical and Process Engineering 7th European Congress of Chemical Engineering 28 August – 1 September 2010. Prague, Czech Republic
5. Williams R.A. Making the perfect particle // Ingenia. – 2001. – Issue 7. – P. 1.
6. Charcosset C., Fessi H. Preparation of nanoparticles using a membrane contactor: influence of process parameters // Book of Abstracts European Congress of Chemical Engineering (ECCE-6) Copenhagen, 16-20 September 2007.
7. Aryanti N., Hou R., Williams R.A. Performance of a rotating membrane emulsifier for production of coarse droplets // Journal of Membrane Science – 2009-Issue 326. – P. 9-18.
8. Yuan Q., Hou R., Aryanti N., Williams R.A., Biggs S., Lawson S., Silgram H., Sarkar M., Birch R., Manufacture of controlled emulsions and particulates using membrane emulsification // Desalination. – 2008. – Issue 244. – P. 215.

**Исследования, представленные в статье, выполнены в рамках тематического плана Министерства образования и науки РФ на 2010-2013 годы.*

УДК 665.345.4.067

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ РАФИНАЦИИ ЛЬНЯНЫХ МАСЕЛ

Вергун Д.В.*, Лисовая Е.В.

Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Кубанский государственный технологический университет», Россия, e-mail: krns@mail.ru
**Лицо, с которым следует вести переписку*

Аннотация

Были исследованы физико-химические показатели трех торговых марок нерафинированных льняных масел. На первом этапе исследования проводили идентификацию опытных образцов с применением экспресс-метода ЯМ-релаксации. Полученные данные были подтверждены исследованием жирнокислотного состава масел методом газожидкостной хроматографии. Определены эффективные реагенты, их оптимальное соотношение для проведения процесса рафинации льняных масел.

Показано, что льняные масла, рафинированные по разработанной технологии, имеют высокие показатели качества, при этом увеличивается выход рафинированного масла на 0,6 % по сравнению с традиционной технологией за счет исключения стадии промывки и снижения степени омыления нейтрального жира.

DEVELOPMENT OF REFINING TECHNOLOGY OF LINSEED OILS

Vergun D.V.*, Lisovaya E.V.

State Educational Institution of the Higher Professional Education «Kuban State Technological University», Russia, e-mail: krns@mail.ru
**The person who is available to correspond*

Abstract

Have been investigated physical and chemical parameters of third trade marks of not refined linseed oils. At the first stage of investigation phase spent identification of sample models with application of the express–method of IM–relaxations was carried out. Received data have been confirmed by the research of fat-acid structure of oils by the method of gas and liquid chromatographies. Have been received the effective agents and their optimal ratio for the refining process of flax oils.

It is shown, that the refined linen oils have high parameters of quality, thus the output of the refined oil increases for 0,6 % in comparison with traditional technology due to exception of the stage of washing and the decrease of neutral fat saponification degree.

Введение

Учитывая растущий спрос на льняное масло, обладающего высокой пищевой ценностью, актуальны исследования в области создания высокоэффективной технологии его рафинации.

Значительная часть этого объема представлена растительными маслами, среди которых особое место занимает льняное масло, обладающее рядом уникальных физиологических свойств, благодаря высокому содержанию полиненасыщенной жирной кислоты – линоленовой кислоты [1].

Льняное масло стоит намного дороже всех остальных масел, представленных на российском рынке. Средняя розничная цена такой продукции составляет более 70 рублей за 100 миллилитров этого очень полезного и ценного продукта, но по вкусу оно менее привычно россиянам.

В настоящее время в торговой сети города Краснодара льняное масло представлено различными производителями. Однако, следует отметить, что в торговой сети представлено только нерафинированное льняное масло.

Целью исследования является разработка высокоэффективной технологии рафинации льняных масел, позволяющей максимально сохранить его пищевую и физиологическую ценность, а также стабильность к окислению при хранении.

Объекты и методы исследований

Для проведения исследований в качестве объектов исследования были выбраны нерафинированные льняные масла торговых марок «Диал – экспорт» (образец 1), Вологодское «Поваренок» (образец 2) и «Биокор» (образец 3). В таблице 1 приведены физико-химические показатели нерафинированных льняных масел.

Таблица 1 – Физико-химические показатели нерафинированных льняных масел

Наименование показателя	Значение показателя		
	Образец № 1 ООО «Диал – экспорт»	Образец № 2 Вологодское «Поваренок»	Образец № 3 ООО «Биокор»
Кислотное число, мг КОН/г	1,07	4,05	2,09
Перекисное число, ммоль активного кислорода/кг	3,73	2,45	4,16
Цветное число, мг J_2	70	60	70
Массовая доля фосфорсодержащих веществ, %	0,45	0,02	0,16

Ранее в работах кафедры при идентификации льняных масел, представленных в торговой сети г. Краснодара, были обнаружены факты фальсификации, т.е. дорогое льняное масло подменялось или разбавлялось более дешевыми растительными маслами.

Учитывая это, на первом этапе исследования проводили идентификацию опытных образцов с применением экспресс-метода ЯМ-релаксации.

Для этого измеряли ЯМР характеристики протонов триацилглицеринов масла при температуре 23 ^{0}С (амплитуду сигналов ЯМР и времена спин-спиновой релаксации протонов триацилглицеринов), а затем рассчитывали значения ($T_{2СВ}$) [2].

В таблице 2 приведены полученные данные.

Таблица 2 – Результаты идентификации исследуемых образцов льняных масел

Номер образца	$T_{2СВ(об)}$, мс	Условия идентификации $T_{2СВ(об)} > T_{2СВ(50\%)} = 95$ мс
1	96,2	$T_{2СВ(об)} > T_{2СВ(50\%)}$
2	70,9	$T_{2СВ(об)} < T_{2СВ(50\%)}$
3	74,0	$T_{2СВ(об)} < T_{2СВ(50\%)}$

Из приведенных данных можно сделать вывод, что из всех исследуемых образцов к льняным маслам относится только образец № 1 (ТМ «Диал – экспорт»).

Полученные данные были подтверждены исследованием жирнокислотного состава масел методом газожидкостной хроматографией.

Учитывая это, в качестве опытного образца для разработки технологии рафинации был взят 1-й образец ТМ «Диал – экспорт».

Учитывая, что высоколинолевое льняное масло является не стойким к окислению, при выборе реагентов для выведения сопутствующих веществ из льняного масла руководствовались следующим:

– во-первых, реагенты должны обладать высокой сорбционной способностью по отношению к сопутствующим веществам (при температурах 20-25 ^{0}С);

– во-вторых, реагенты должны предохранять масло от окисления в процессе рафинации;

– в-третьих, реагенты и продукты реакции, например, соапсток, должны легко отделяться от масла, что позволит исключить процесс промывки масла и его последующей высокотемпературной сушки.

Анализ научно-технической литературы и патентной информации позволил нам выбрать в качестве таких реагентов водный раствор лимонной кислоты концентрацией 7 % и водный раствор силиката натрия концентрацией 140 г/л.

На первом этапе определяли условия для удаления фосфолипидов и других гидрофильных веществ (слизей), а также красящих веществ.

Известно, что при обработке масла указанными реагентами образуется гель кремневой кислоты, обладающий высокой сорбционной способностью по отношению к сопутствующим веществам.

На рисунках 1 и 2 приведены зависимости влияния количества реагентов для обработки льняного масла на степень выведения фосфолипидов и на снижение цветности масел.

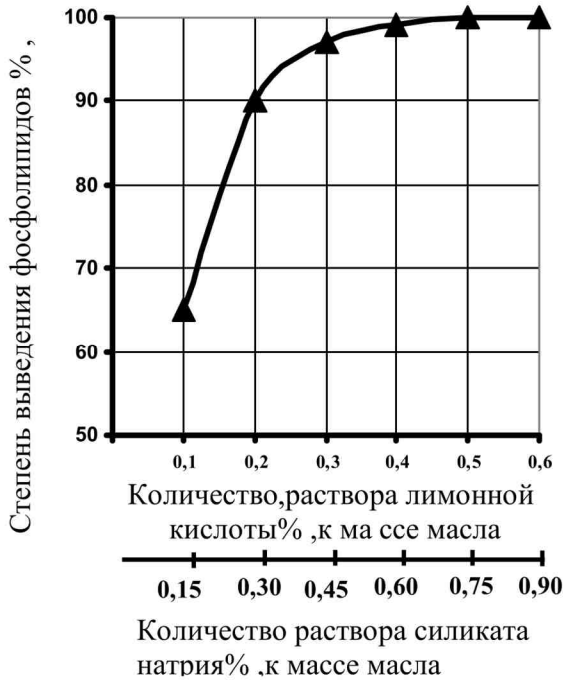


Рисунок 1 – Влияние количества раствора лимонной кислоты и силиката натрия на степень выведения фосфолипидов из льняных масел (температура 25^{0}С)

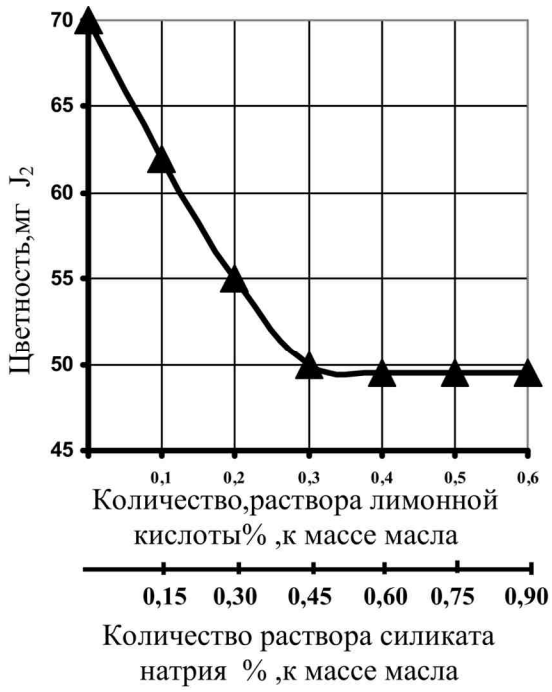


Рисунок 2 – Влияние количества раствора лимонной кислоты и силиката натрия на цветность обработанных льняных масел (температура 25 ^{0}С)

Из приведенных зависимостей видно, что максимальный эффект выведения фосфолипидов и снижения цветности достигается при обработке льняного масла водным раствором 7 %-ной лимонной кислоты в количестве 0,4 % к массе масла и водным раствором силиката натрия концентрацией 140 г/л в количестве 0,6 % к массе масла.

При анализе осадка, образовавшегося в результате обработки льняного масла, установлено высокое содержание нейтрального жира (более 25 %), что связано с его эмульгированием из-за присутствия в масле фосфолипидов.

С целью снижения эмульгирования нейтрального жира было предложено использовать хлорид натрия, который обладает деэмульгирующей способностью.

Установлено, что применение водного раствора лимонной кислоты с содержанием хлорида натрия 3,5-4 % приводит к снижению содержания нейтрального жира в осадке.

На следующем этапе разрабатывали технологические режимы нейтрализации предварительно обработанных льняных масел.

В качестве нейтрализующего агента на основании научно-технической литературы и патентной информации нами был выбран силикат натрия, который в меньшей степени омыляет нейтральный жир, а образующийся гель кремневой кислоты обладает высокими сорбционными свойствами.

Предварительными экспериментами было установлено, что наиболее эффективной концентрацией является концентрация водного раствора силиката натрия, равная 150 г/л, а процесс нейтрализации необходимо осуществлять при температуре 25 ^{0}С.

Ранее в работах кафедры было показано, что для повышения эффективности процесса нейтрализации и последующего разделения фаз на нейтрализованное масло и соапсточный осадок необходимо систему «нейтрализованное масло – соапсточный осадок» направлять на экспозицию.

Учитывая это, определяли эффективное время экспозиции указанной системы. Установлено, что экспозиция системы «нейтрализованное масло – соапсточный осадок» в течение 30 минут позволят достичь минимального содержания нейтрального жира в осадке, а также наилучшее соотношение нейтральный жир – жирные кислоты.

В таблице 3 приведены разработанные технологические режимы «холодной» рафинации льняных масел.

Как видно из данных таблицы 3 по сравнению с традиционной технологией исключаются процессы промывки нейтрализованного масла и его последующей сушки.

Таблица 3 – Технологические режимы рафинации льняного масла

Наименование стадии и режима	Значение режима
1. Удаление фосфолипидов, красящих и других гидрофильных веществ:	
концентрация водного раствора лимонной кислоты, %	7
количество раствора лимонной кислоты, % к массе масла	0,4
концентрация водного раствора силиката натрия, г/л	140
количество раствора силиката натрия, % к массе масла	0,6
температура обработки, ^{0}С	25
время экспозиции, мин	20
2. Нейтрализация:	
концентрация раствора силиката натрия, г/л	150
температура процесса, ^{0}С	25
время экспозиции, мин	30
3. Разделение фаз на нейтрализованное масло и соапсточный осадок в статистическом сепараторе (отстойнике):	
температура, ^{0}С	25

В таблице 4 приведены физико-химические показатели льняных масел, рафинированных по разработанной технологии.

Таблица 4 – Показатели качества рафинированных льняных масел

Наименование показателя	Значение показателя
Цветность, мг J_2	30,0
Кислотное число, мг КОН/г	0,10
Массовая доля, %:	
влаги	0,08
фосфолипидов	отсутствие
мыла	отсутствие
продуктов окисления, нерастворимых в диэтиловом эфире	0,09
Перекисное число, ммоль активного кислорода/кг	0,20
Органолептическая оценка, баллы	49
Выход рафинированного льняного масла, %	97,8 (97,2 по традиционной)

Результаты исследований

Установлено, что максимальный эффект выведения фосфолипидов и снижения цветности достигается при обработке льняного масла водным раствором 7%-ной лимонной кислоты в количестве 0,4 % к массе масла и водным раствором силиката натрия концентрацией 140 г/л в количестве 0,6 % к массе масла. Показано, что применение водного раствора лимонной кислоты с содержанием хлорида натрия 3,5-4 % приводит к снижению содержания нейтрального жира в осадке. Установлено, что нейтрализация льняных масел водным раствором силиката натрия, концентрацией 150 г/л при температуре 25 ^{0}С, а также экспозиция системы «нейтрализованное масло – соапсточный осадок» в течение 30 минут позволяют достичь минимального содержания нейтрального жира в осадке, а также наилучшее соотношение нейтральный жир – жирные кислоты.

Выводы

Определены эффективные реагенты, их оптимальное соотношение для проведения процесса рафинации льняных масел.

Льняные масла, рафинированные по разработанной технологии, имеют высокие показатели качества.

Установлено, что выход рафинированного масла, полученного по разработанной технологии, увеличивается на 0,6 % по сравнению с традиционной технологией за счет исключения стадии промывки нейтрализованного масла и снижения степени омыления нейтрального жира.

Работа выполнялась в рамках реализации Федеральной целевой программы «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009-2013 годы.

Библиографический список

1. Экспертиза масел, жиров и продуктов их переработки. Качество и безопасность [Текст]: учеб.-справ. пособие / Е.П. Корнена, С.А. Калманович, Е.В. Мартовщук, В.М. Позняковский; под общ. ред. В.М. Позняковского. – Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2007. – 272 с.
2. Способ идентификации льняных масел. Патент РФ №128531 по заявке №2006127797/ Корнена Е.П., Прудников С.М. и др.

УДК 66.081.63

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА УЛЬТРАФИЛЬТРАЦИИ ФРУКТОФУРАНОЗНЫХ ПОЛИСАХАРИДОВ ИНУЛИНА

Гулюк Н.Г., Пучкова Т.С., Пихало Д.М.

Государственное научное учреждение Всероссийский научно-исследовательский институт крахмалопродуктов Российской академии сельскохозяйственных наук, Россия

Аннотация

Исследования процесса разделения фруктофуранозных полисахаридов инулина из цикория на высоко- и низкомолекулярный инулин, олигофруктозу, фруктозу и моносахара (фруктозу и глюкозу) осуществляли на опытно-промышленной установке фирмы Альфа-Лаваль с использованием мембран зарубежного и отечественного производства. Получено, что процесс ультрафильтрации наиболее эффективно протекает на мембране GR-40PP с размером пор 0,1 мкм.

THE RESEARCH OF INULIN FURANOSE POLYSACCHARIDES ULTRAFILTRATION PROCESS

Gulyk N.G., Puchkova T.S., Pihailo D.M.

State Scientific Institution All-Russian Research Institute of Starch Products at Russian Academy of Agricultural Production, Russia

Abstract

The research of separation process of inulin furanose polysaccharides from chicory to high- and low-molecular inulin, oligo-fructose and monosaccharides (fructose and glucose) has been fulfilled by usage of experimental installation of Alfa-Laval with use of membranes of foreign and local origin. It has been studied, that the process of ultrafiltration is most effective with use of membrane GR-40PP with the size of pore 0,1 mkm.

Введение

Во ВНИИ крахмалопродуктов проведены исследования по разделению фруктофуранозных полисахаридов инулина на высоко- и низкомолекулярный инулин, олигофруктозу, фруктозу и моносахара (фруктозу и глюкозу). Представлял интерес также определить способ удаления из экстракта цикория высокомолекулярных примесей [1].

Объекты и методы исследований

Процесс ультрафильтрации осуществляли на опытно-промышленной установке фирмы Альфа-Лаваль с использованием мембран как зарубежного производства (UF-GR-40PP, UF-81PP, MF-FSM-0,45PP), так и отечественного производства (УАМ-50Р и УАМ-100Р) ЗАО НТЦ "Владипор", г. Владимир. Всего на установке проведено от 1 до 6 циклов ультрафильтрации на различных типах мембран с промежуточной регенерацией их щелочью и промывкой водой. Размер пор мембран – от 0,45 до 0,1 мкм. Материал – полисульфон (зарубежные) и ацетатцеллюлоза (отечественные мембраны) (таблица 1).

Для исследования процесса ультрафильтрации низко– и высокомолекулярных полисахаридов инулина из цикория использовали как раствор чистого инулина (марка Beneo^{TM} GR фирма Орафти, Бельгия), так и сироп инулина, полученный по следующей схеме: известково-сатурационная очистка, обработка активным углем, двухступенчатая ионообменная очистка.

Результаты исследований

Исследования по механическому фильтрованию неочищенного экстракта инулина на ультрафильтрационной установке показали, что наиболее пригодной для фильтрования является мембрана марки MF-FSM-0,45PP с размером пор 0,45 мкм. Скорость фильтрования составляла от 43 до 18 л/м^2 в час. При использовании мембран после регенерации получены те же результаты [2].

Лучшие результаты по скорости механического фильтрования получены с использованием отечественной мембраны типа УАМ-100Р, но эти данные уступают показателям, полученным на импортной мембране MF-FSM-0,45PP.

Использование модельного раствора чистого инулина как объекта разделения углеводов на низко- и высокомолекулярные полисахариды показало преимущество мембран марки GR-40PP. Около 60 % низкомолекулярных полисахаридов и моносахаров размером менее 0,1 мкм проходят через мембрану в фильтрат, а в пробе концентрата остаются высокомолекулярные полисахариды. Содержание редуцирующих веществ в фильтрате почти в два раза превышает его значение в концентрате. При этом в фильтрате содержится только 20 % сухих веществ исходного инулина, а в концентрате – в четыре раза больше по сравнению с исходным.

Таблица 1 – Характеристика мембран

Серия	Наименование	Материал	Характеристики	Рекомендуемые условия работы			Область применения
				pH	P, МПа	T,°C	
UfpHt	GR-40PP GR-81PP GR-95PP	Полисульфон Полиэфирсульфон Полиэфирсульфон	MWCO= 100.000 (0,1 мкм) MWCO= =10.000 (0,01 мкм) MWCO= =2000 (0,002 мкм)	1-13	0,1-1,0	0-75	Ультрафильтрация белков плазмы крови, антибиотиков, декстринов, ферментов,соков, сахарных сиропов, экстрактов
MF-FSM	FSM O,45PP	Fluoro-полимер	Размер пор 0,45 мкм	1-11	0,1-1,0	0-60	Микрофильтрация ферментов, высокофруктозного сиропа, вина
УАМ УАМ	УАМ-50Р УАМ-100Р	Ацетат-Целюлоза Ацетат-Целлюлоза	12.700Д – 98,5 % 12.700Д – 95 %	3-8 3-8	0,1-0,3 (0,15) 0,1-0,3 (0,15)	0-50 0-50	Ультрафильтрация, концентрация разбавленных солевых растворов, удаление включений, фракционирование субстратных смесей, обработка воды, ферментов

Установлено, что процесс ультрафильтрации очищенного сиропа инулина из цикория также более эффективно протекает на мембране GR-40PP по сравнению с GR-81PP и УАМ-50. Содержание сухих веществ в концентрате превышает этот показатель в фильтрате в 2,2; 1,6 и 1,1 раза соответственно для указанных мембран (рисунок). При этом в фильтрате накапливается в 1,5 раза больше редуцирующих веществ, чем в концентрате (таблица 2).

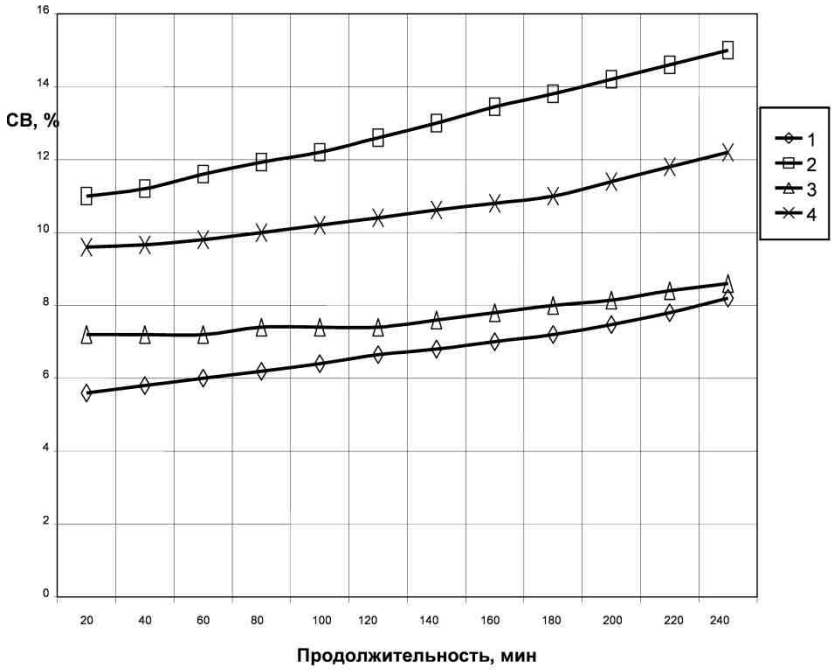


Рисунок – Изменение содержания сухих веществ сиропа инулина в процессе ультрафильтрации: 1 – фильтрат; 2 – концентрат после мембраны GR-40PP; 3 – фильтрат; 4 – концентрат после мембраны GR-81PP

Таблица 2 – Данные по разделению сухих веществ и углеводов сиропа инулина из цикория в процессе ультрафильтрации

Показатель	Исх. продукт	Продукт после ультрафильтрации на мембране							
		GR-40PP		GR-81PP		УАМ-50		УАМ-100	
		фильтрат	концентрат	фильтрат	концентрат	фильтрат	концентрат	фильтрат	концентрат
Редуцирующие вещества, %	14,0	17,8	10,5	16,5	12,0	14,2	14,0	-	-
Сухие вещества, %: – средняя проба	12,0	7,0	15,6	8,0	12,8	11,8	13,0	12,0	1,0
– в начале процесса	-	5,6	11,0	7,2	9,6	11,4	12,0	12,0	12,0
– в конце процесса	-	8,4	15,6	9,2	12,8	12,0	13,0	12,2	13,0

Выводы

Разделение полисахаридов сиропа инулина из цикория на низко- и высокомолекулярные углеводы наиболее эффективно протекает на мембране GR-40PP с размером пор 0,1 мкм. Очевидно, этот параметр является в данном случае при выборе мембраны определяющим.

Библиографический список

1. Гулюк Н.Г., Пучкова Т.С., Пихало Д.М. Инулин и олигофруктоза из цикория – продукты здорового питания детей школьного возраста // Сборник материалов конференции «Технология и продукты здорового питания. Функциональные пищевые продукты». – 7-10 октября 2008 г. – М. – 2008. – С. 166-170.
2. Гулюк Н.Г., Пучкова Т.С., Пихало Д.М. Исследование процесса ультрафильтрации фруктофуранозных полисахаридов инулина // Сборник материалов Всероссийской конференции «Научно-практические аспекты экологизации продуктов питания». – Углич. – 2008. – С. 79-80.

УДК 664.8.039.51

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ОБЖАРКИ ЯДЕР И СЕМЯН ПОДСОЛНЕЧНИКА ИНФРАКРАСНЫМ ИЗЛУЧЕНИЕМ

Демидов А.С.*, Вороненко Б.А.

Санкт-Петербургский государственный университет низкотемпературных и пищевых технологий, Российская Федерация, e-mail: ademidov88@gmail.com
**Лицо, с которым следует вести переписку*

Аннотация

Получены уравнения регрессии для расчета времени обжарки ядер и семян подсолнечника инфракрасным излучением выделенным интервалом частот в зависимости от высоты слоя ядер и семян подсолнечника, расстояния от ИК-излучателя до слоя и плотности теплового потока ИК-излучателя.

EXPERIMENTAL RESEARCH OF ROASTING OF DEHULLED KERNELS AND SUNFLOWER SEEDS WITH HULL BY INFRA-RED RADIATION

Demidov A.S.*, Voronenko B.A.

Saint-Petersburg state university of refrigeration and food engineering, Russian Federation, e-mail: ademidov88@gmail.com
**The person who is available to correspond*

Abstract

The equations of regress for time calculation of roasting of dehulled kernels and sunflower seeds with hull by infra-red radiation with selected frequency depending on height of a layer of kernels and seeds of sunflower, distance from the IR-emitter to a layer and the heat flux density infrared emitter are received.

Введение

В настоящее время в СПБГУНиПТ проводятся научно-исследовательские работы по сушке пищевых продуктов инфракрасным излучением электрическими генераторами с керамической функциональной оболочкой [1-3].

Повышение эффективности тепломассопереноса путем исследования ИК подвода энергии для сушки продуктов растительного происхождения в тонком слое подтверждается подобными выводами, приведенными в работах [4, 5].

Объекты и методы исследований

Цель данного этапа работы – исследовать зависимость времени процесса сухой обжарки ядер и семян подсолнечника на нержавеющей сетке с двух сторон ИК-

излучением от толщины слоя ядер и семян подсолнечника, плотности теплового потока, расстояния от ИК-излучателя до слоя.

Эксперименты проводились по плану полного факторного эксперимента (ПФЭ) [6] на трех уровнях типа 3^3 (табл. 1) на лабораторной установке, на которой в качестве источника излучения использовались линейные кварцевые излучатели с керамической функциональной оболочкой.

Для снятия температурных полей в ядрах и семенах подсолнечника использовались хромель-алюмелевые ТХА 9419-23 термопары градуировки $ХА_{94}$, с диаметром проволоки $2.5 \cdot 10^{-4}$ м [7].

Измерение плотности теплового потока осуществлялось при помощи термоэлектрических датчиков плотности теплового потока ДТП 0924-Р-О-П-50-50-Ж-О [8].

Многоканальный измеритель теплопроводности ИТ-2 [9] 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/м^2 или °С) записывались в файл и выводились на монитор ПК в виде таблицы.

Ядра и семяна подсолнечника с влажностью 7 % подвергались тепловой обработке выделенным интервалом частот ИК-излучения при переменных значениях факторов до температуры в центре ядер 170-180 °С, а в центре семян подсолнечника 210-220°С. Расстояние между ИК-излучателями составляло 60 мм.

Результаты исследований

Таблица 1 – Значения уровней изучаемых факторов ПФЭ при обжарке ядер семян подсолнечника

Обозначение	Наименование факторов	Уровень		
		нижний -1	основной 0	верхний +1
X_1	Высота слоя ядер семян подсолнечника, мм	5	10	15
X_2	Плотность теплового потока ИК-излучения, кВт/м^2	17,0	18,5	20
X_3	Расстояние от ИК-излучателя до слоя ядер семян подсолнечника, мм	50	60	70

Математическая обработка экспериментальных данных позволила получить эмпирическую зависимость времени сухой обжарки ядер семян подсолнечника (у), обработанных ИК-излучением при действии выбранных факторов в натуральном виде:

$$Y = 712{,}05 + 272{,}95X_1 - 36{,}75X_2 + 14{,}475X_3 - 15{,}05X_1X_2 - \\ -4{,}255X_1X_3 - 0{,}525X_2X_3 + 0{,}245X_1X_2X_3 \quad (1)$$

На рис. 1 представлен график зависимости времени сухой обжарки ядер семян подсолнечника от высоты слоя ядер семян подсолнечника при расстоянии от ИК-излучателя до слоя ядер семян подсолнечника X_3 = 50 мм (кривая 1 и 3), X_3 = 70 мм (кривая 2 и 4) и плотности потока ИК-излучателя X_2 = 20 кВт/м^2 (кривая 1 и 2) и X_2 = 17,0 кВт/м^2 (кривая 3 и 4)

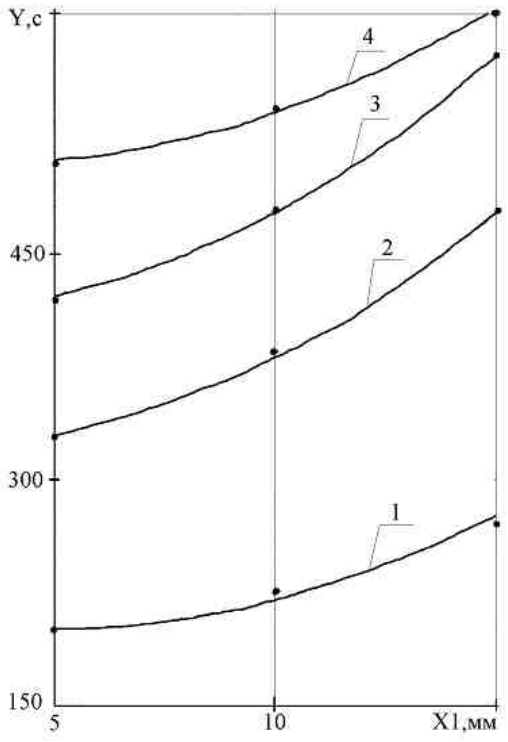


Рисунок 1 – График зависимости времени сухой обжарки ядер семян подсолнечника

Таблица 2 – Значения уровней изучаемых факторов ПФЭ при обжарке семян подсолнечника

Обозначение	Наименование факторов	Уровень		
		нижний -1	основной 0	верхний +1
X_1	Высота слоя семян подсолнечника, мм	5	12,5	20
X_2	Плотность теплового потока ИК-излучения, кВт/м^2	17,0	20	23
X_3	Расстояние от ИК-излучателя до слоя семян подсолнечника, мм	50	60	70

Математическая обработка экспериментальных данных позволила получить эмпирическую зависимость времени сухой обжарки семян подсолнечника (у), обработанных ИК-излучением при действии выбранных факторов в натуральном виде:

$$Y = 350 + 35X_1 - 87{,}5X_2 + 50X_3 - 12{,}5X_1X_2 + 5X_1X_3 - 12{,}5X_2X_3 \quad (2)$$

На рис. 2 представлен график зависимости времени сухой обжарки семян подсолнечника от высоты слоя семян подсолнечника при расстоянии от ИК-излучателя до слоя семян подсолнечника X_3 = 50мм (кривая 1 и 3), X_3 = 70мм (кривая 2 и 4) и плотности потока ИК-излучателя X_2 = 17 кВт/м^2 (кривая 1 и 2) и X_2 = 23 кВт/м^2 (кривая 3 и 4).

Анализ уравнений регрессии (1) и (2) показал, что на время сухой обжарки ядер и семян подсолнечника оказывают влияние все факторы.

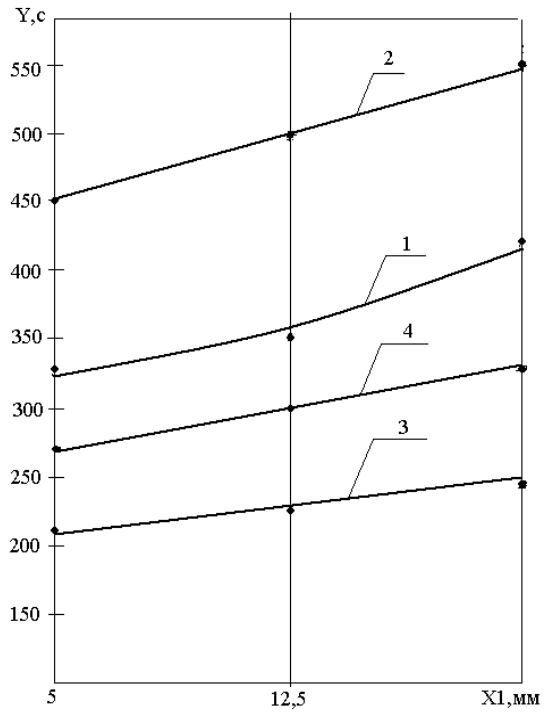


Рисунок 2 – График зависимости времени сухой обжарки семян подсолнечника

Выводы

Получены уравнения регрессии для расчета времени обжарки ядер и семян подсолнечника инфракрасным излучением выделенным интервалом частот в зависимости от параметров проведения процесса.

Библиографический список:

1. Патент РФ №2272338. Способ сушки. Демидов С.Ф., Остапенко Е.И., Демидов А.С. Опубл. 20.03.2006, Бюл. № 8.
2. Патент РФ на полезную модель №45049. Устройство для сушки. Демидов С.Ф., Остапенко Е.И., Демидов А.С. Опубл. 10.04.2005, Бюл. № 10.
3. Патент РФ №2278451. Устройство для сушки электродов. Демидов С.Ф., Остапенко Е.И., Демидов А.С. Опубл. 20.06.2006, Бюл. № 17.
4. Гинзбург А.С. Инфракрасная техника в пищевой промышленности. – М., Пищевая пром-ть, 1966. – 408 с.
5. Ильясов С.Г., Красников В.В. Физические основы инфракрасного облучения пищевых продуктов, – М., Пищевая пром-ть, 1978. – 359 с.
6. Ахназарова С.Л., Кафаров В.В. Оптимизация эксперимента в химии и химической технологии: Учеб. пособие для химико-технологических вызов. – М.: Высш. школа, 1978. – 319 с.
7. Преобразователи термоэлектрические ТХА-9419. Паспорт ДДШ 0.282.006 ПС. ОАО НПП “Эталон”, г. Омск.
8. Датчик плотности теплового потока ДТП 0924. Паспорт. ОАО НПП “Эталон”, г. Омск.
9. Измеритель теплопроводности многоканальный ИТ-2. Руководство по эксплуатации ДДШ 2.393.005 РЭ, г. Омск.

УДК 664.8: 532.546; 533.15

БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ГАЗОЖИДКОСТНОЙ ОБРАБОТКИ СЫРЬЯ ЖИВОТНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

Касьянов Г.И.*, Коробицын В.С.

Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Кубанский государственный технологический университет», Россия, e-mail: Kasyanov@KubSTU.ru
**Лицо, с которым следует вести переписку*

Аннотация
В статье рассмотрена возможность трансформации мясного сырья посредством компрессионной активации ферментных комплексов.

THE BIOTECHNOLOGICAL ASPECTS OF ANIMAL RAW MATERIAL GAS-LIQUID TREATMENT

Kasyanov G.I.*, Korobitsyn V.S.

State Educational Institution of the Higher Professional Education «Kuban State Technological University», Russia, e-mail: Kasyanov@KubSTU.ru
**The person who is available to correspond*

Abstract
The possibility of meat raw material transformation by use of pressure activation has been considered in the article.

Введение

Совершенствование биотехнологических способов переработки мясного и рыбного сырья относится к приоритетным направлениям пищевых и перерабатывающих отраслей агропромышленного комплекса. Проблема улучшения качественных характеристик низкосортного мясного сырья и мяса [1, 2] с высоким содержанием соединительной ткани весьма актуальна.

К наиболее распространенным и хорошо изученным технологическим приемам относится обработка животного сырья протеолитическими ферментами, что позволяет существенно повысить качество продукта.

Большой объем научных исследований в этом направлении выполнен под руководством известных ученых – Л.В. Антиповой, И.А. Глотовой, А.И. Жаринова, Е.Е. Ивановой, О.Я. Мезеновой, Ч.Ю. Шамханова, В.И. Шендерюка и других.

Весьма перспективным является способ биомодификации вторичного и малоценного сельскохозяйственного сырья ферментами микробной биомассы [3]. Наибольшую активность роста на низкосортном животном сырье показали консорциумы микроорганизмов типа Lactobacillus casei: bacillus subtilis: Staphylocjccus carnosus [4] в определенном соотношении.

Значительный интерес для теории и практики представляют исследования по активированию собственных протеолитических ферментов животного сырья.

Удачным решением проблемы улучшения качественных характеристик мясного сырья стал, изобретенный в КНИИХП и КубГТУ способ обработки говядины и свинины II категории в среде газообразного диоксида углерода под давлением до 4 МПа (авторы Касьянов Г.И., Коробицын В.С., Шаззо Ф.Р., Овчинникова Е.И.).

Опытно-промышленные испытания нового способа показали практическую осуществимость способа и значительное улучшение качественных показателей обрабо-

танного мяса. В качестве объективных показателей характеризующих биохимические изменения мяса, обработанного диоксидом углерода, использовали активность катепсинов, величину усилия резания и влагоудерживающую способность.

О развитии автолитических превращений судили по активности катепсинов – тканевых лизосомальных ферментов, привносящих вклад в изменения структуры и свойств мяса. Специфическая активность внутритканевых протеолитических ферментов [4, 5] в отношении белковых субстратов в ходе автолиза мышечной ткани обеспечивала формирование необходимой консистенции мясного сырья, накопление низкомолекулярных предшественников вкуса и аромата, обусловливая пищевую ценность получаемых на его основе продуктов.

Рассматривая механизм ферментативной реакции с энергетической точки зрения, следует учитывать существенное снижение ферментами энергии активации катализируемых реакций [6]. Имея при этом в виду количество энергии, необходимое для приведения молекул субстрата в состояние критического переходного уровня, при котором начинает происходить химическая реакция. Главной особенностью ферментативной реакции является то, что она протекает в составе активного комплекса, образованного в результате связывания субстрата с активным центром молекулы фермента, к которому субстрат обладает специфическим сродством. Это взаимодействие стабилизируется образованием ряда связей между группировками молекул субстрата и определенным образом расположенными группами фермента. Взаимодействие между ферментом и субстратом осуществляется с помощью ковалентных и водородных связей, электростатических или гидрофобных взаимодействий. Активный центр фермента может специфически связывать как субстрат, так и продукт, но не может одновременно точно соответствовать и субстрату и продукту, без некоторого изменения своей структуры. При взаимодействии с активным центром субстрат или продукт приближаются по своей конформации к некоторому промежуточному состоянию и таким образом, активируются для определенной трансформации [7]. Эта концепция позволила сделать предположение, что осуществление процесса ферментолиза под давлением может сообщить необходимую энергию для интенсификации подобной трансформации.

Объекты и методы исследований

Характер изменения активности катепсинов, влагоудерживающей способности и усилия резания мяса исследовался в интервале давления от 0,4 до 4,1 МПа и в интервале продолжительности процесса от 3 до 30 мин. Кусочки мяса массой 30 г. помещали в герметичный аппарат в который подавали диоксид углерода под давлением, согласно плану эксперимента. Далее давление сбрасывали и определяли функционально-технологические свойства обработанного мясного сырья.

Результаты исследований

Результаты сравнительного эксперимента по оценке динамики активности катепсинов при применении активации давлением и без него показали, что процесс автолиза протекает значительно быстрее, если мясо было компрессионно обработано.

На рисунке 1 приведен график, иллюстрирующий полученный экспериментальный материал в части исследования активности катепсинов и уравнения регрессии, характеризующие процесс.

Из графика видно, что рост протеолитической активности ферментов компрессионно-обработанного мяса происходит значительно быстрее.

Динамика изменения влагосвязывающей способности представлена в таблице 1 и на рисунке 2

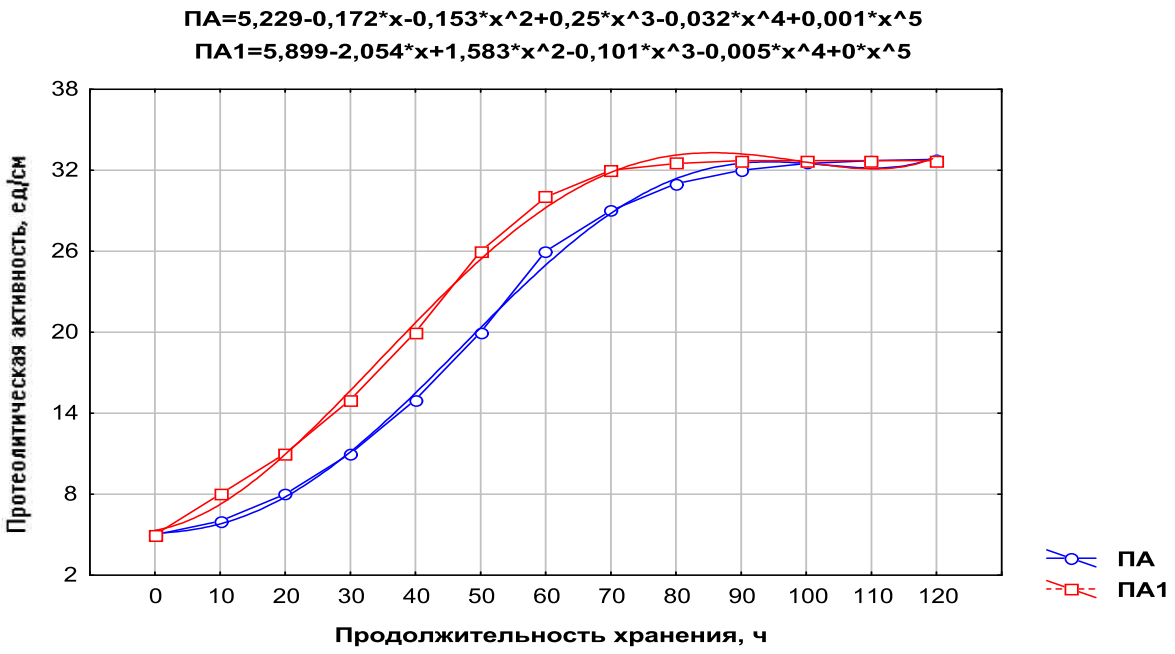


Рисунок 1 – Зависимость протеолитической активности ферментов мяса от продолжительности процесса автолиза:
ПА – протеолитическая активность катепсинов при обычном автолизе,
ПА1 – протеолитическая активность катепсинов при компрессионной активации

Таблица 1 – Изменение влагоудерживающей способности мяса при автолизе

№	Продолжительность автолиза, ч	ВСС мяса не прошедшего обработку,%	ВСС мяса после обработки, %
1	0	64	64
2	10	62	62
3	20	58	60
4	30	56	58
5	40	54	57
6	50	55	59
7	60	57	61
8	70	59	62
9	80	60	62
10	90	61	62
11	100	62	62
12	110	62	62
13	120	62	62

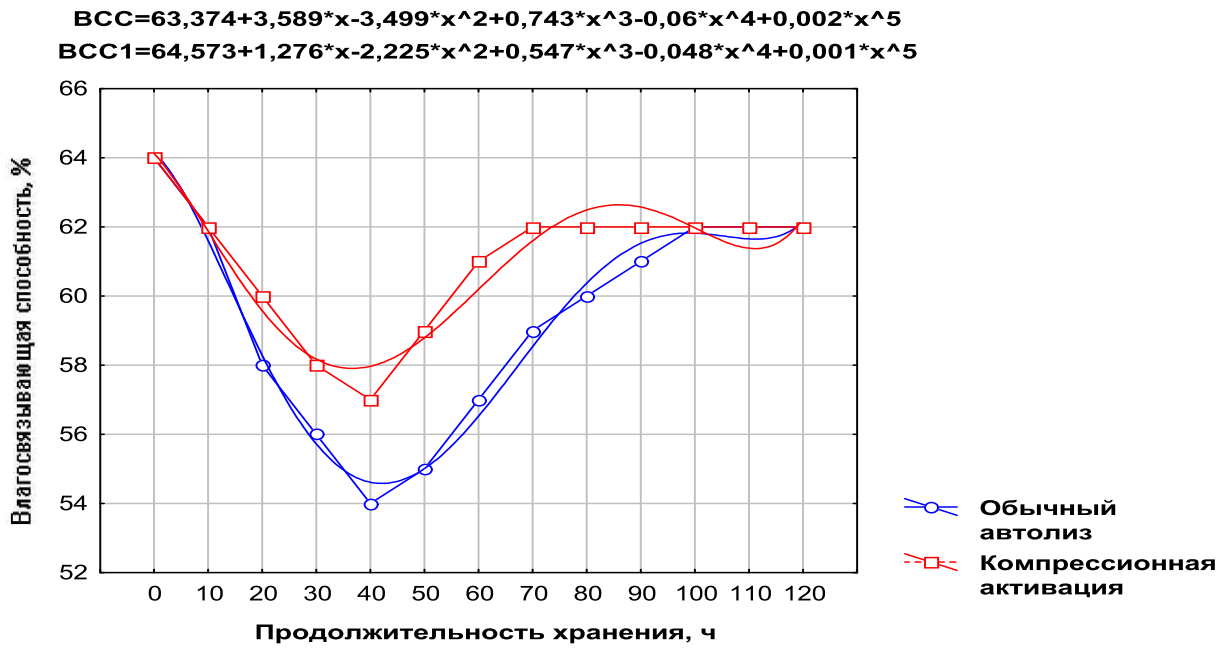


Рисунок 2 – Изменение влагосвязывающей способности при автолизе

Исходя из анализа экспериментальных данных и графиков можно сделать вывод о том, что характерное для автолиза изменение влагоудерживающей способности протекает быстрее.

Изменение усилия резания также является одним из характерных показателей глубины автолитических изменений. Результаты проведенных экспериментов представлены в таблице 2 и на рисунке 3.

Таблица 2 – Изменение усилия резания мяса в процессе автолиза

№	Усилие резания для необработанного мяса, н/см^2	Усилие резания для компрессионно обработанного мяса, н/см^2	Продолжительность автолиза, ч
1	10	10	0
2	12	11	10
3	15	13	20
4	14	12	30
5	12	10	40
6	10	9	50
7	9,5	8	60
8	9,0	8	70
9	8,5	8	80
10	8	8	90
11	8	8	100
12	8	8	110
13	8	8	120

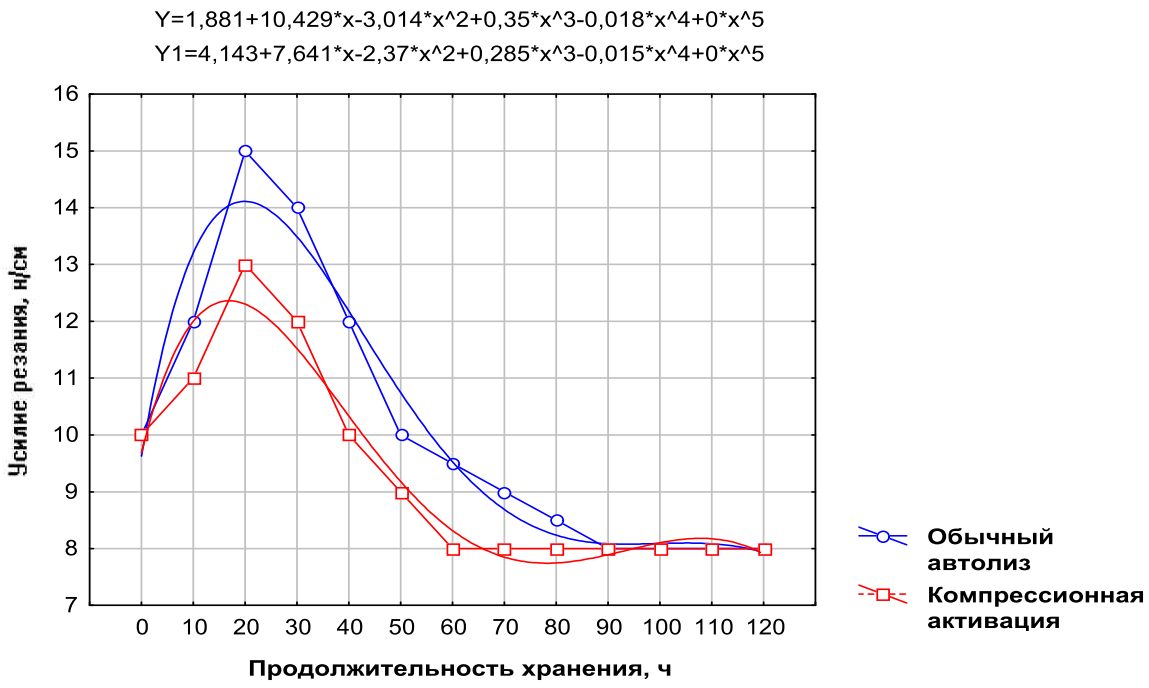


Рисунок 3 – Изменение усилия резания в процессе автолиза

Из данных таблицы и графика видно, что отмеченная по другим показателям закономерность ускорения автолитического процесса при компрессионной активации подтверждается и при оценке усилия резания.

Таким образом, выяснено, что под давлением происходит активация ферментов и связанные реакции вызывают изменения в первичных структурах белка, что приводит к своеобразной тендеризации мяса и улучшению функционально-технологических свойств.

Библиографический список:

1. Kurt Lyndon B. Effect of pressure-heat treatments on catepsin B_1 activity // Journal of food science. – 1986. – 51. – № 3. – P. 663-664, 667.
2. Macfarlane J.J. High pressure technology and meat quality. Dev. Meat Science. – 1985. – V. 3. – P. 155-184.
3. Macfarlane J.J. Mc. Kenzie J.J. Pressure heat treatment of meat: changes in miofibrillar proteins and ultrastucture // Meat Science. – 1986. – V. 17. – № 3. – P. 161-176.
4. Loker R.H., Wild D.J.C. The fate of the large proteins of the miofibrill during tenderizing treatments // Meat Science. – 1984. – 11. № 2. – P. 89-108.
5. Macferlane J.J., Mc. Kenzie J.J. Pressure – accelerated changes in the proteins of muscle and their influence on Warner-Bratsler shear values // Journal of Food Science. – 1986. – V. 51. – № 2. – P. 516-517, 525.
6. Macferlane J.J., Mc. Kenzie J.J. Pressure induced solubilization of miofibrillar proteins // Journal of Food science. – 1986. – V. 6. – № 4. – P. 1442-1446.
7. Pirson A.M. / The new scientific research. Collagen // The national provisioner. – 1987. – Vol. 189. – № 24. – P. 17-18.

УДК 664.8: 532.546; 533.15

НАУЧНАЯ ШКОЛА ПО ГАЗОЖИДКОСТНОЙ ОБРАБОТКЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО СЫРЬЯ

Касьянов Г.И.*, Коробицын В.С.

Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Кубанский государственный технологический университет», Россия, e-mail: Kasyanov@KubSTU.ru
**Лицо, с которым следует вести переписку*

Аннотация
В статье изложена концепция научно-педагогической школы «Научно-практические основы обработки сельскохозяйственного сырья сжиженными и сжатыми газами». Представлены основные результаты и направления развития газожидкостной технологии.

THE SCIENTIFIC SCHOOL OF AGRICULTURAL RAW MATERIAL GAS-LIQUID TREATMENT

Kasyanov G.I.*, Korobitsyn V.S.

State Educational Institution of the Higher Professional Education «Kuban State Technological University», Russia, e-mail: Kasyanov@KubSTU.ru
**The person who is available to correspond*

Abstract
The concept of scientific-pedagogical school «Scientific-practical basis of agricultural raw material treatment by liquefied and suppressed gases» has been determined in the article. The main results and directions of development have been represented.

Введение

В Кубанском государственном технологическом университете и Краснодарском НИИ хранения и переработки сельскохозяйственной продукции в течение более 20 лет успешно работает научно-педагогическая школа: «Научно-практические основы обработки сельскохозяйственного сырья сжиженными и сжатыми газами» [1]. В последнее время внимание к научным школам вновь привлечено в связи с кризисом науки в условиях переходного периода России, связанного с сохранением интеллектуального потенциала.

Концептуальные основы преобразования науки в постперестроечный период предусматривали не только продолжение развития фундаментальных исследований, но и концентрацию ресурсов для поддержки приоритетных направлений, создание нового класса натуральных пищевых добавок, сокращение влияния ведомственных барьеров в науке [2].

В состав научно-педагогической школы включены широко известные в стране и за рубежом ученые и производственники, занимающиеся теорией и практикой высоких технологий обработки сельскохозяйственного сырья сжиженными и сжатыми газами – доктора наук, профессора Боковикова Т.Н., Запорожский А.А., Кошевой Е.П., Леончик Б.И., Максудов Р.Н., Тарасов В.Е., Тимофеенко Т.И., Шаззо Р.И. и другие.

Выполненный нами аналитический обзор отечественной и зарубежной научно-технической и патентной литературы показал, что перспективным направлением развития является использование сжиженных и сжатых газов для глубокой переработки разнообразного сельскохозяйственного сырья [3-5].

Объекты и методы исследований

В качестве объектов исследования использовали пряно-ароматическое и лекарственное растительное сырье. Для контроля технологических операций и продуктов газожидкостной обработки сельскохозяйственного сырья использовали современные

методы анализа: газожидкостная, высокоэффективная и распределительная хроматографии, спектрофотометрия в УФ и ИК-областях, масс- спектрометрия. Это позволило судить о высоком уровне контроля, оценки технологических операций, качества и свойств получаемого продукта.

Результаты исследований

Разработаны новые пути использования диоксида углерода в качестве технологического агента [6].

Усовершенствованы способы взрывного измельчения частиц в пределах 10-15 мкм при одновременном резком снижении микробной обсемененности; интенсификации сушки плодоовощной пульпы, сохраняющей и природную окраску; криоконсервирования путем прямого контакта с хладагентом. Показано, что обогащение плодоовощной продукции биологически ценными веществами (за счет CO_2-обработки) позволяет получать консервы лечебно-профилактического профиля. Показаны пути и способы использования вторичного сырья (выжимки, семена, цедра и др.), пряно-ароматических и лекарственных растений в качестве источников ценных компонентов.

Разработана единая схема использования жидкого, твердого и газообразного диоксида углерода для интенсификации технологических процессов.

Приведена классификация методов CO_2-обработки и их контроля, выведены технологические параметры для конкретных операций.

Изучен механизм селективной экстракции и предложена схема разделения CO_2-экстрактов на отдельные классы органических соединений.

Для регулирования параметров процессов газожидкостной экстракции разработаны специальные программы ЭВМ [7, 8].

В основе конструирования новой аппаратуры лежит теоретический и экспериментальный материал по докритической и сверхкритической экстракции из исходного и промежуточного сырья плодоовощной и медицинской продукции [9, 10].

Выводы

Результаты выполненных исследований позволили четко определить уникальные свойства суб и сверхкритических растворителей (настраиваемая плотность, высокая растворяющая способность для газов и многих твердых веществ, низкая вязкость, высокая скорость процессов переноса, практическое отсутствие поверхностного натяжения), что позволило реализовать множество технологических процессов, основанных на использовании свойств сжиженных и сжатых газов. Переход от традиционных растворителей к сверхкритическому диоксиду углерода и сверхкритической воде радикально улучшает экологическую чистоту получаемых продуктов, снижает стоимость и энергоемкость технологии, а также позволяет получать материалы с уникальными свойствами. Научная новизна разработки заключается в доказанной возможности управления процессами экстрагирования ценных пищевых компонентов из растительного и животного сырья с сохранением их нативных свойств, а также в возможности интенсификации процессов за счет эффективного разрушения клеток.

Убедительно доказана закономерность в повышении выхода ценных природных продуктов, представляющих большой интерес для пищевой и фармацевтической промышленностей.

Обоснованы пути интенсификации CO_2-экстракции при докритическом давлении и температуре и при их сверхкритических значениях (в зависимости от задачи).

Разработаны теоретические основы по созданию нового технологического оборудования. Это струйные гидродинамические устройства контактного охлаждения жидких пищевых продуктов при спутном их течении с потоком низкотемпературного диоксида углерода.

Выведены зависимости, обеспечивающие фракционную кристаллизацию веществ из раствора. Определены экстракционные свойства диоксида углерода в докритическом

и сверхкритическом состояниях. Доказана и осуществлена на практике возможность извлечения и фракционирования ценных компонентов из растительного сырья путем программного изменения давления и температуры экстрагента. Это можно оценивать как приемы дальнейшего расширения возможностей технологии переработки плодоовощного, лекарственного и пряно-ароматического сырья, повышение коэффициента выхода продукции.

Выявлены физические закономерности, позволяющие менять структуру растительного сырья методом газожидкостного взрыва, что дает возможность получить гомогенный продукт переработки за короткое время, при этом на 2 порядка снижается микробная обсемененность.

В целом, работами ученых школы научно обоснована технологическая концепция применения сжиженных и сжатых газов целью существенного повышения эффективности процессов хранения и переработки сельскохозяйственного сырья. Убедительно показана также и практическая значимость результатов исследований для народного хозяйства страны.

Таким образом, можно констатировать, что участниками научно-педагогической школы КНИИХП и КубГТУ выполняется сложнейший комплекс научных исследований и решается крупная народнохозяйственная задача по промышленному освоению высоких газожидкостных технологий.

Библиографический список

1. Касьянов Г.И. Научно-педагогическая школа по обработке сельскохозяйственного сырья сжиженными и сжатыми газами В сб. материалов международной научно-практической конференции «Теоретическое и экспериментальное обоснование суб- и сверхкритической CO_2- обработки сельскохозяйственного сырья». – Краснодар: Экоинвест, 2010. – С. 10-13.
2. Стасьева О.Н., Латин Н.Н., Касьянов Г.И. CO_2-экстракты Компании Караван – новый класс натуральных пищевых добавок. Издание 3, исправленное и дополненное. – Краснодар: Экоинвест, 2011. – 324 с.
3. Касьянов Г.И. CO_2-экстракты: производство и применение (монография). – Краснодар: Изд-во Экоинвест, 2010. – 160 с.
4. Касьянов Г.И., Коробицын В.С. Извлечение ценных компонентов из растительного сырья (монография). – Краснодар: Издательский Дом – Юг, 2010. – 132 с.
5. Касьянов Г.И., Боковикова Т.Н., Тарасов В.Е. Диоксид углерода: производство и применение (монография). – Краснодар: Изд-во Экоинвест, 2010. – 135 с.
6. Боковикова Т.Н., Касьянов Г.И., Тарасов В.Е. Новые пути использования диоксида углерода. В сб. материалов международной научно-практической Интернет-конференции «Теоретическое и экспериментальное обоснование суб- и сверхкритической CO_2-обработки сельскохозяйственного сырья». – Краснодар: Экоинвест, 2010. – С. 14-16.
7. Свидетельство на программу ЭВМ № 2010612785 Средство для регистрации программного обеспечения газожидкостных технологий / Касьянов Г.И., Бородихин А.С., Гукетлова О.Х., Гайдаров Р.А., Дацко Е.В.
8. Свидетельство на программу ЭВМ № 2010612858 Усовершенствованная система регулирования параметров процесса газожидкостной экстракции / Коробицын В.С., Бородихин А.С., Запорожский А.А., Тагирова П.Р., Касьянов Д.Г.
9. Патент РФ № 93688 на полезную модель. Ультразвуковая установка для газожидкостной экстракции растительного и животного сырья /Франко Е.П., Касьянов Г.И., Коробицын В.С.
10. Патент РФ № 93295 на полезную модель. Установка для газожидкостной экстракции растительного и животного сырья / Франко Е.П., Касьянов Г.И., Коробицын В.С.

УДК 621.979.001.573

ОТЖИМ ЖИДКОЙ ФАЗЫ ИЗ ДИСПЕРСНОГО МАТЕРИАЛА С ПЕРЕМЕННОЙ НАПОРОПРОВОДНОСТЬЮ

Меретуков З.А.[1], Кошевой Е.П.[2]*, Косачев В.С.[2], Гарус А.А.[2]

[1] Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Майкопский государственный технологический университет», Россия, e-mail: zamer@radnet.ru
[2] Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Кубанский государственный технологический университет», Россия, e-mail: koshevoi@kubstu.ru
**Лицо, с которым следует вести переписку*

Аннотация
В работе рассмотрено описание процесса отжима жидкой фазы из дисперсного материала. Методом Бубнова – Галеркина решено нелинейное дифференциальное уравнение напоропроводности. Показано, что полученное решение позволяет более точно описать процесс отжима.

THE PRESSING OF LIQUID PHASE FROM DISPERSED MATERIAL WITH VARIABLE PRESSURE CONDUCTIVITY

Meretucov Z.A.[1], Koshevoy E.P.[2]*, Kosachev V.S.[2], Garus A.A.[2]

[1]State Educational Institution of the Higher Professional Education «Maikop State Technological University», Russia, e-mail: zamer@radnet.ru
[2]State Educational Institution of the Higher Professional Education «Kuban State Technological University», Russia, e-mail: koshevoi@kubstu.ru
**The person who is available to correspond*

Abstract
In work the process description expression of a liquid phase from a disperse material is considered. Method Bubnov – Galerkin solves the nonlinear differential equation. It is shown, that the received decision allows to describe more precisely process expression.

Введение

Процессы отделения жидкой фазы из пористого твердого скелета весьма распространены в технологии масложировой, сахарной и других отраслей пищевых производств. Применяемое в различных отраслях большое разнообразие прессового оборудования [1], определяется не только различием свойств перерабатываемых материалов, но отсутствием надежной теоретической основы для анализа и проектирования соответствующего оборудования. Поэтому целью данной работы явилось уточнение теоретических основ процесса отжима.

Объекты и методы исследования

При постановке задачи отжима жидкой фазы из дисперсного материала уравнением напоропроводности было учтено, что уплотнение материала влечет деформацию межчастичных каналов, которая в свою очередь оказывает влияние на процесс фильтрации и поэтому это необходимо учитывать путем ввода переменного коэффициента:

$$\frac{\partial P_Ж}{\partial \tau} = \frac{\partial}{\partial x}\left[K(P_Ж)\cdot\frac{\partial P_Ж}{\partial x}\right]; \qquad (1)$$

где $P_Ж$ – давление в жидкой фазе; τ – время процесса отжима; $K(P_Ж) = K_O \cdot \exp(\gamma \cdot P_Ж)$ – переменный коэффициент напоропроводностити сти; x – координата; K_O – коэффициент пропорциональности; γ – коэффициент нелинейности.

Для решения дифференциального уравнения (1) предварительно применена подстановка Кирхгофа, в виде:

$$\theta = \frac{1}{K_O} \cdot \int_0^{P_Ж} K(P_Ж) \cdot dP_Ж = \frac{e^{\gamma \cdot P_Ж} - 1}{\gamma} \tag{2}$$

При этом связь давления в жидкой фазе $P_Ж$ с переменной θ имеет вид:

$$P_Ж = \frac{\ln(\gamma \cdot \theta + 1)}{\gamma}; \tag{3}$$

После применения подстановки Кирхгофа к обеим частям уравнения (1) и соответствующих преобразований уравнение в окончательном варианте принимает вид:

$$\frac{\partial \theta}{\partial \tau} = K_O \cdot (\gamma \cdot \theta + 1) \cdot \frac{\partial^2 \theta}{\partial x^2}; \tag{4}$$

К уравнению (4) в отличие от исходного уравнения (1) возможно применение метода Бубнова – Галеркина [2] с последующим получением системы обыкновенных дифференциальных уравнений относительно временной координаты.

Метод Бубнова – Галеркина требует использования пробной функции, которая выбиралась с условием обеспечения начального ($P_Ж(x,0)=1$) и граничного ($P_Ж(0,\tau)=0$) условий.

В качестве пробной функции были использованы ортогональные четные полиномы Лежандра, имеющие стационарные точки на границах интервала ортогональности.

Пробная функция принята следующего вида:

$$\theta(x,\tau) = \sum_{i=1}^{n} a_i(\tau) \cdot [P_0(1-x) - P_{2 \cdot i}(1-x)]; \tag{5}$$

где $a_i(\tau)$ – временная функция (проекция) решения; $[P_0(1-x) - P_{2 \cdot i}(1-x)]$ – координатная функция (проекция) решения; $P_0(1-x), P_{2 \cdot i}(1-x)$ – четные полиномы Лежандра; n – количество членов полинома.

На основании проведенного анализа, ограничиваясь четырьмя членами ряда, было получено следующее выражение:

$$\begin{aligned} \theta = {} & a_1(\tau) \cdot [P_0(1-x) - P_2(1-x)] + a_2(\tau) \cdot [P_0(1-x) - P_4(1-x)] + \\ & + a_3(\tau) \cdot [P_0(1-x) - P_6(1-x)] + a_4(\tau) \cdot [P_0(1-x) - P_8(1-x)] \end{aligned}; \tag{6}$$

После получения начальных значений коэффициентов $a_1(0)$, $a_2(0)$, $a_3(0)$ и $a_4(0)$ решением уравнения (5) при начальном условии $\theta = \frac{e^{\gamma} - 1}{\gamma}$ проведено преобразование уравнения (6) к виду:

$$\begin{aligned} & \frac{\partial a_1(\tau)}{\partial \tau} \cdot [1 - P_2(1-x)] + \frac{\partial a_2(\tau)}{\partial \tau} \cdot [1 - P_4(1-x)] + \frac{\partial a_3(\tau)}{\partial \tau} \cdot [1 - P_6(1-x)] + \\ & + \frac{\partial a_4(\tau)}{\partial \tau} \cdot [1 - P_8(1-x)] = K_O \cdot \gamma \cdot [a_1(\tau) \cdot [1 - P_2(1-x)] + a_2(\tau) \cdot [1 - P_4(1-x)] + \\ & + a_3(\tau) \cdot [1 - P_6(1-x)] + a_4(\tau) \cdot [1 - P_8(1-x)]] \cdot \left[a_1(\tau) \cdot \frac{\partial^2}{\partial x^2} [1 - P_2(1-x)] + \right. \\ & \left. a_2(\tau) \cdot \frac{\partial^2}{\partial x^2} [1 - P_4(1-x)] + a_3(\tau) \cdot \frac{\partial^2}{\partial x^2} [1 - P_6(1-x)] + a_4(\tau) \cdot \frac{\partial^2}{\partial x^2} [1 - P_8(1-x)] \right] + \\ & + K_O \cdot \left[a_1(\tau) \cdot \frac{\partial^2}{\partial x^2} [1 - P_2(1-x)] + a_2(\tau) \cdot \frac{\partial^2}{\partial x^2} [1 - P_4(1-x)] + a_3(\tau) \cdot \frac{\partial^2}{\partial x^2} [1 - P_6(1-x)] + \right. \\ & \left. + a_4(\tau) \cdot \frac{\partial^2}{\partial x^2} [1 - P_8(1-x)] \right] \end{aligned} \tag{7}$$

Исходя из необходимости решения дифференциального уравнения (1), представленного в виде уравнения (7), относительно четырех временных функций $a_1(\tau)$, $a_2(\tau)$, $a_3(\tau)$ и $a_4(\tau)$, была получена система из четырех обыкновенных дифференциальных уравнений путем поочередного умножения дифференциального уравнения (7) на координатные образующие пробной функции переменной θ, определенной уравнением (8). Далее все уравнения в системе были интегрированы по координате x на интервале от 0 до 1.

Полученная система уравнений записывается в матричном виде:

$$\overline{M} \cdot \overline{A(\tau)} = K_O \cdot \gamma \cdot \overline{F} \cdot \overline{G} + K_O \cdot \overline{C} \cdot \overline{A}; \tag{8}$$

Коэффициенты матричного уравнения определяются по формулам:

$$m_{i,j} = \int_0^1 \left[1 - P_{2\cdot j}(1-x)\right] \cdot \left[1 - P_{2\cdot i}(1-x)\right] dx; \tag{9}$$

$$F_i = a_{(z+1)} \cdot a_{(i-4\cdot z)}; \tag{10}$$

где z – дополнительная переменная для формирования элементов векторов и матриц. Ее значение меняется в диапазоне от 0 до 3; Переменная i – являясь номером строки (порядковым номером элемента) вектора F меняется в диапазоне от ($4 \cdot z + 1$) до ($4 \cdot z + 4$).

$$G_{i,j} = \int_0^1 \left[1 - P_{(2\cdot z+2)}(1-x)\right] \cdot \left[1 - P_{(2\cdot i)}(1-x)\right] \cdot \frac{\partial^2}{\partial x^2}\left[1 - P_{(j-4\cdot z)}(1-x)\right] dx; \tag{11}$$

где i – являясь номером строки матрицы G меняется в диапазоне от 1 до 4; переменная j – являясь номером столбца (порядковым номером элемента в строке) матрицы G меняется в диапазоне от ($4 \cdot z + 1$) до ($4 \cdot z + 4$).

$$c_{i,j} = \int_0^1 \frac{\partial^2}{\partial x^2}\left[1 - P_{2\cdot j}(1-x)\right] \cdot \left[1 - P_{2\cdot i}(1-x)\right] dx \tag{12}$$

Решение системы дифференциальных уравнений методом Эйлера определило временные проекции $a_i(\tau)$.

Интегрируя пробную функцию, представленную уравнением (10), на интервале приведенной координаты x от 0 до 1 при подстановке соответствующих значений временных рядов $a_i(\tau)$ получили решение уравнения (11). С учетом уравнения (12) для давления в жидкой фазе $P_Ж$ от вспомогательной переменной θ получена зависимость распределения давления в скелете прессуемого материала P_C от времени, с ростом времени, представляющая собой функцию, стремящуюся асимптотически к единице. Давление в жидкой фазе $P_Ж$ в сумме с давлением в скелете прессуемого материала P_C составляет внешнее давление.

Для рассматриваемого случая одностороннего процесса отжима материала относительная усадка (или степень отжима) прессуемого материала определяется уравнением:

$$\beta = \frac{V_Ж(\tau)}{V_Ж} = \frac{S_\tau}{S}; \tag{13}$$

где $V_Ж(\tau)$ –объем отжатой жидкости в текущий момент времени; $V_Ж$ – объем жидкости, который возможно отжать при полной стабилизации усадки (τ=∞); S_τ – усадка прессуемого материала в текущий момент времени; S – усадка прессуемого материала, которая возможна при полной стабилизации усадки (τ=∞).

На основании теории Герсеванова М.Н. при определении усадки полагается, что отношение S_τ/S пропорционально отношению площади эпюры давлений в скелете прессуемого материала, соответствующей данному моменту времени τ, к площади эпюры при полной стабилизированной усадке отпрессованного материала (τ=∞), т.е.

$$\beta = \frac{\int_0^h P_C dx}{h_{np} \cdot P} \qquad (14)$$

где h_{np} – приведенная высота материала, то есть высота в случае отсутствия пор в материале; P – внешнее давление.

Учитывая зависимость между давлениями и деформациями, связанными со степенью отжима, полученное решение преобразуется в зависимость отжима в ходе процесса прессования (

Рисунок ***1***1).

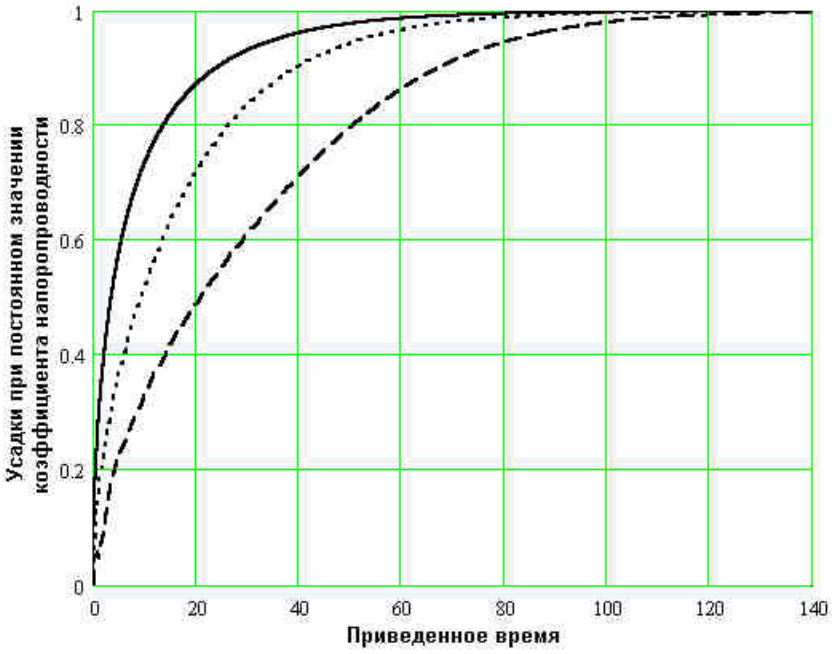


Рисунок 1 – Кривые усадки при постоянном значении коэффициента K_O = 0.147 и изменении γ. Верхняя γ= 2.285; средняя γ= 0; нижняя γ= -2.285.

Вывод

Применение коэффициента напоропроводности в виде функции, зависящей от давления, позволяет более точно описать исследуемый процесс.

Библиографический список

1. Машины и аппараты пищевых производств. В 2 кн.: Учеб. для вузов / С.Т. Антипов, И.Т. Кретов, А.Н. Остриков и др.; Под ред. акад. РАСХН В.А. Панфилова. – М.: Высш. шк., 2001. –1384 с.
2. Флетчер К. Численные методы на основе методов Галеркина: Пер. с англ. – М: Мир, 1988.

УДК 664.046.3: 65.63.33

ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ПРОЦЕССА ЗАМОРАЖИВАНИЯ ТВОРОГА

Овчарова Г.П.[1]*, Ручкин В.С.[2]

[1]Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Кубанский государственный аграрный университет», Россия;
[2]Государственное научное учреждение Краснодарский научно-исследовательский институт хранения и переработки сельскохозяйственной продукции Российской академии сельскохозяйственных наук, Россия;
e-mail: kisp@kubannet.ru
**Лицо, с которым следует вести переписку*

Аннотация

В статье рассматриваются процессы замораживания творога при различных режимах холодильной обработки и интенсивности протекания процесса. Проведены исследования для различных образцов творога, оптимизированы параметры и режим работы технологического оборудования.

INTENSIFICATION OF THE PROCESS OF FREEZING COTTAGE

Ovcharova G.P.[1]*, Ruchkin V.S.[2]

[1]State Educational Institution of the Higher Professional Education «Kuban State Agrarian University», Russia;
[2]State Scientific Institution Krasnodar's Research Institute of Agricultural Production Storage and Processing at Russian Academy of Agricultural Production, Russia, Россия;
e-mail: kisp@kubannet.ru
**The person who is available to correspond*

Abstract

The article deals with the freezing process cheese at various modes of cooling treatment and the intensity of the process. The investigation for various samples of cottage cheese, optimized parameters and operation of process equipment.

Введение

В ряду высокопитательных молочнобелковых продуктов особое место отводится творогу, прочно занявшему одну из основных ниш в питании людей любого возраста, как физически здоровых, так и ослабленных и имеющих отклонение в здоровье. По праву творог можно назвать продуктом функциональной направленности, продуктом здоровья.

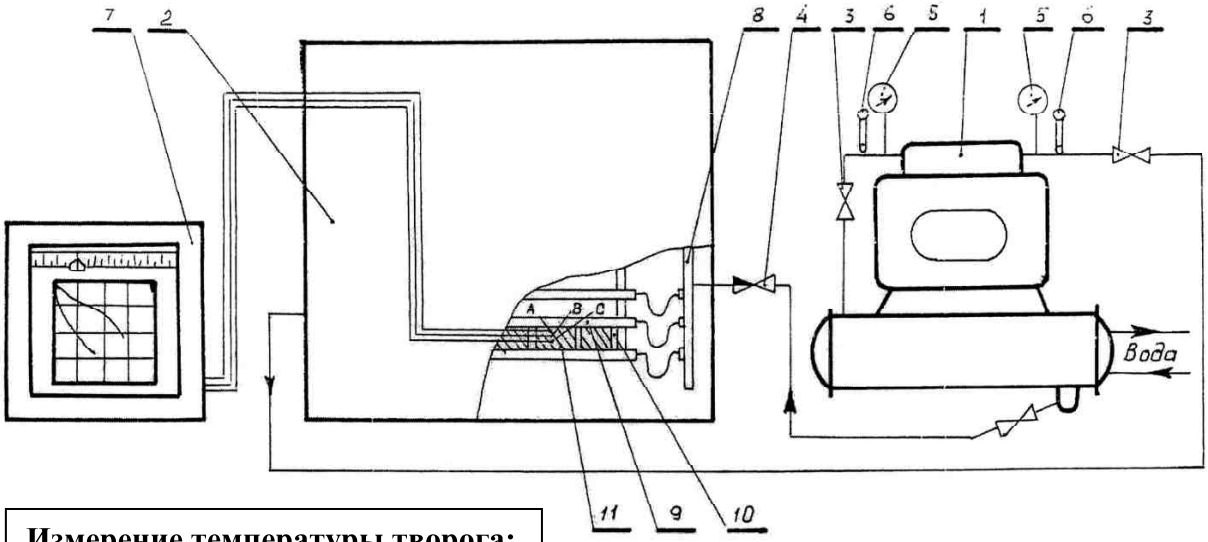
Производство творога в нашей стране непрерывно растет. В последние годы, кроме непосредственного употребления в пищу натурального творога и традиционных творожных сырков, большую популярность приобрели продукты на основе творога: десерты, взбитые творожки, пудинги, муссы, намазки и т.д., но производство натурального творога до сих пор имеет сезонный характер, в основном в районах с развитым молочным животноводством. Поэтому в крупные города и северо-восточные регионы творог доставляют в замороженном виде в традиционной таре – контейнерах и ящиках с пластиковыми вкладышами. Творог в такой таре замораживается медленно, при размораживании выделяется большое количество влаги, продукт теряет качество ввиду необратимых изменений белка.

Исследованиями многочисленных авторов установлено, что для сохранения исходного высокого качества замороженного пищевого продукта важна скорость замораживания, нахождение которой в процессе замораживания творога определила цель данной работы.

Объекты и методы исследований

Известно, что скорость замораживания продукта зависит от способа замораживания, формы и объема, а так же от выбора хладагента. Нами выбран способ замораживания творога в виде различной толщины блока, контактным методом через металлическую поверхность как наиболее перспективный, эффективный и относительно недорогой по сравнению с замораживанием в жидких хладагентах. Исследования проведены на горизонтальном плиточном морозильном аппарате, температурный режим в котором обеспечивался холодильной машиной двухступенчатого сжатия, работающей на хладагенте R–22, циркулирующем в полых плитах аппарата. Регулирование толщины блоков в аппарате производили путем изменения расстояния между морозильными плитами (рисунок 1). Морозильные плиты изготовлены из антикоррозийного алюминиевого сплава, поверхность плит покрыта противоадгезионным веществом с целью предотвращения примораживания блоков.

Измерение температуры объекта осуществляли хромель-копелевыми игольчатыми термопарами, которые располагали в поверхностном слое продукта под пленкой и в геометрическом центре блока. Регистрировали измеряемую температуру электронным потенциометром.



Измерение температуры творога:
А – на поверхности;
В – ¼ поверхности;
С – в геометрическом центре

1 – двухступенчатая холодильная машина; 2 – скороморозильный плиточный аппарат; 3 – запорный вентиль; 4 – регулирующий вентиль; 5 – манометр; 6 – термометр; 7 – потенциометр; 8 – распределитель; 9 – морозильные плиты; 10 – зажимные винты; 11 – блоки продукта

Рисунок 1 – Схема экспериментального стенда для замораживания творога в блоках

При замораживании использовали следующие принципы организации процесса: блоки творога, упакованные в полимерную пленку, помещали между морозильными плитами, плотно прилегающими к поверхности блока. Толщина блоков принималась 0,025; 0,050; 0,075; 0,100 м, масса соответственно 2,2; 4,2; 6,5; 8,6 кг, начальная температура творога 20 ± 2 °С, температура контактной поверхности плит минус 25; 30; 35; 40; 45 °С. Контролем служили образцы однородных партий, замороженные в морозильной камере при температуре воздуха минус 30 ± 2 °С и скорости его движения

3-4 м/с. Творог формовали в блоке массой 20 и 6,5 кг, толщиной соответственно 0,225 и 0,075 м.

За продолжительность процесса принималось время достижения в объекте среднеобъемной температуры минус 12, 18, 25 °С, которую определяли путем графического интегрирования кривых температурного поля, построенных на базе термограмм процесса замораживания. Среднюю скорость замораживания рассчитывали в соответствии с рекомендациями Международного института холода, как отношение расстояния от поверхности блока до термического центра ко времени достижения температуры на поверхности 0 °С и в термическом центре на 10 °С ниже криоскопической. Криоскопическую температуру творога определяли методом дифференциальной сканирующей калориметрии.

После замораживания часть образцов исследовали, а остальные хранили в холодильных камерах при температуре минус 12, 18, 25 °С в течение 12 месяцев.

Перед проведением исследований образцы размораживали в термокамере при температуре воздуха 18 ± 2 °С до температуры в центре блока 4 °С.

Результаты исследований

В ходе экспериментальных теплообменных исследований получены термограммы процесса замораживания, на базе которых определены продолжительность и средняя скорость замораживания контактным методом через металлическую поверхность и воздушным методом. Значение средней скорости замораживания творога контактным методом при различной температуре контактной поверхности представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Значения скорости замораживания творога в блоках контактным методом через металлическую поверхность, 10^{-6} м/с

Параметры блока творога		Творог с массовой долей жира 9 %					Творог нежирный				
Толщина, м	масса, кг	Температура контактной поверхности, °С									
		-25	-30	-35	-40	-45	-25	-30	-35	-40	-45
0,025	2,2	6,8	9,5	11,5	13,1	14,5	8,4	11,7	14,0	15,0	17,0
0,050	4,2	4,4	6,2	7,5	8,5	9,4	5,1	7,1	8,6	9,7	10,8
0,075	6,5	3,0	4,2	5,2	5,8	6,3	3,5	4,6	6,2	6,8	7,4
0,100	8,6	1,8	2,5	3,0	3,4	3,8	2,2	3,0	3,6	4,2	4,9

Из таблицы 1 видно, что при понижении температуры контактной поверхности от –25 до –30 °С скорость замораживания повышается в среднем в 1,3 раза, затем темп повышения скорости несколько снижается. Понижение температуры от –35 до –40 и далее до –45 °С не вызывает существенной интексификации процесса, но требует при этом увеличения энергозатрат. Поэтому наиболее рациональной для замораживания творога является температура контактирующей с блоком охлаждающей поверхности на уровне не ниже –35 °С

Воздушный метод в морозильных камерах обеспечивал среднюю скорость процесса для исследуемых толщин блоков 0,225 и 0,075 м творога жирностью 9 % – $0{,}8\cdot10^{-6}$ м/с и $1{,}8\cdot10^{-6}$ м/с, нежирного – $1{,}2\cdot10^{-6}$ м/с и $2{,}1\cdot10^{-6}$ м/с.

Для установления рациональной скорости замораживания изучили влияние различных скоростей процесса на качественные показатели творога в условиях, обеспечиваемых температурой контактной поверхности минус 35 °С, и при максимальной скорости при температуре контакта минус 45 °С (таблица 2).

Таблица 2 – Качественные показатели размороженного жирного творога в зависимости от скорости замораживания

Показатели	До замораживания	Метод и скорость замораживания, 10^{-6} м/с						
		Воздушный		Контактный, через металлическую поверхность				
		0,8	1,8	3,0	5,2	7,5	11,5	14,6
Влагоудерживающая способность, %	39,0 ± 0,95	34,0 ± 1,10	34,8 ± 0,88	36,8 ± 0,94	37,5 ± 0,87	37,0 ± 1,12	36,4 ± 1,01	35,2 ± 0,97
Предельное напряжение сдвига, $\times 10^2$Па	23,3 ± 0,45	21,1 ± 0,54	21,8 ± 0,38	21,9 ± 0,42	22,4 ± 0,32	22,2 ± 0,54	22,0 ± 0,34	21,8 ± 0,53
Массовая доля дестабилизированного жира, г/100 г жира	14,3 ± 0,97	23,3 ± 0,80	22,1 ± 0,78	21,8 ± 0,80	19,2 ± 0,83	19,3 ± 0,89	19,2 ± 0,91	19,0 ± 0,97
Кислотность, °Т	195 ± 1,0	195 ± 1,5	193 ± 1,0	191 ± 1,0	187 ± 1,5	187 ± 1,0	187 ± 1,5	187 ± 1,0
Потери массы с сывороткой при размораживании, %	–	2,5 ± 0,21	1,5 ± 0,18	0,86 ± 0,16	0,89 ± 0,11	0,95 ± 0,16	1,08 ± 0,15	1,10 ± 0,15

Из таблицы 2 видно, что с понижением скорости замораживания снижается влагоудерживающая способность белка творога и увеличиваются потери массы, что можно объяснить механическим повреждением структуры белка при медленном замораживании. Это было подтверждено исследованием микроструктуры на сканирующем электронном микроскопе с последующей фотосъемкой. Микроструктура творога представляет собой сплошную сетку из переплетенных белковых перегородок с достаточно развитой поверхностью.

В твороге, замороженном в диапазоне скоростей от $5{,}2\times10^{-6}$ до $7{,}5\times10^{-6}$ м/с, структурная сетка белка близка к исходной, очевидно благодаря более равномерной кристаллизации влаги и, следовательно, незначительному воздействию на структуру. При медленном воздушном замораживании целостность структурной сетки нарушается, появляются трещины, вызванные образованием крупных и неравномерных кристаллов льда.

На основе полученных экспериментальных данных проведена комплексная оценка качества замороженного продукта после размораживания по физико-химическим, структурно-механическим, микробиологическим и органолептическим показателям. Обобщенный показатель качества (К) представлен в таблице 3.

На основании экспериментального материала построены номограммы для определения продолжительности и скорости замораживания блоков творога в зависимости от заданных технологических параметров – толщины блока и температуры контактной поверхности морозильных плит аппарата. На рисунке 2 показана одна из полученных номограмм для творога с массовой долей жира 9 %. Пунктирной линией дан пример определения продолжительности замораживания творога с массовой долей жира 9 %, толщиной блока 0,070 м при температуре контактной поверхности миинус 35 °С в зависимости от заданной скорости $5{,}4\times10^{-6}$ м/с.

Таблица 3 – Обобщенный показатель качества (К) размороженного творога в зависимости от скорости размораживания

Показатели	Метод и скорость замораживания, $\times 10^{-6}$ м/с						
	воздушный	контактный, через металлическую поверхность					
	массовая доля жира 9 %						
	0,8	1,8	3,0	5,2	7,5	11,5	14,6
К	0,86	0,90	0,93	0,97	0,96	0,95	0,95
	творог нежирный						
	1,2	2,1	3,6	6,2	8,6	14,0	17,0
К	0,84	0,88	0,91	0,95	0,94	0,93	0,93

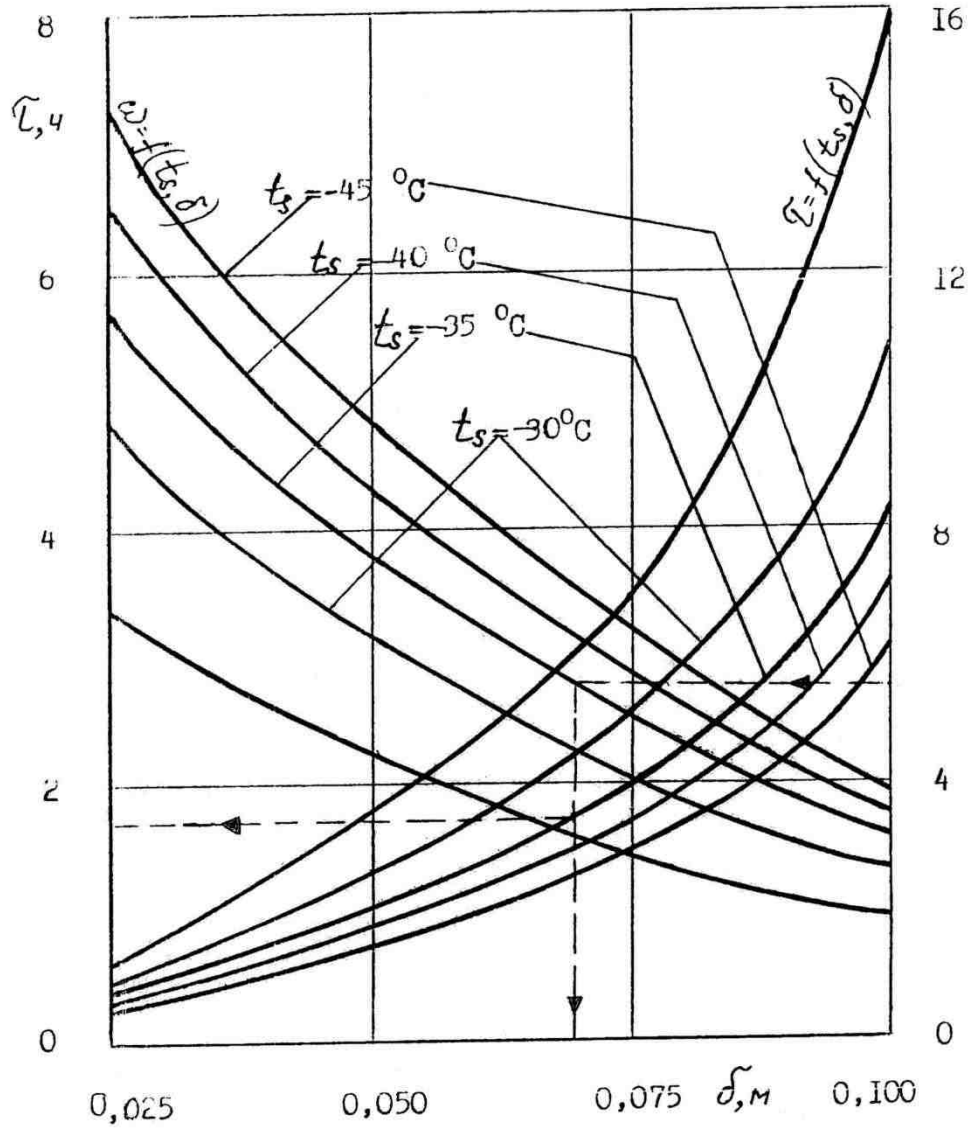


Рисунок 2 – Номограмма для определения продолжительности (τ) и средней скорости замораживания (ω) творога 9 %-ной жирности в зависимости от толщины (δ) блока и температуры контактной поверхности (t_S) до конечной среднеобъемной температуры минус 18 °С

Выводы

Анализ полученных результатов свидетельствует о том, что для творога с массовой долей жира 9 % рациональной является область скоростей в интервале $(5{,}0...7{,}0)\times10^{-6}$ м/с, так как это обеспечивает высокий уровень качества продукта. Аналогичные исследования по нежирному творогу позволили установить рациональную область скоростей замораживания в интервале $(6{,}0...8{,}0)\times10^{-6}$ м/с. Повышение скорости в исследуемом интервале до $(11{,}5\ldots17)\times10^{-6}$ м/с позволяет получить хорошее качество продукта, однако это связанно с понижением температуры контактной поверхности и, следовательно, с повышением энергозатрат.

Исходя из изложенного, принята рациональной скорость замораживания для творога 9 %-ной жирности $5{,}2\times10^{-6}$ м/с, для нежирного – $6{,}2)\times10^{-6}$ м/с. Значение этих скоростей обеспечиваются различными способами организации процесса замораживания с варьированием толщины блоков и температуры контактной с блоками поверхности морозильного аппарата.

Номограммы рекомендовано использовать при выборе технологических режимов замораживания творога и в практике инженерных расчетов.

Библиографический список:

1. ГОСТ Р 52096-2003 «Творог. Технические условия».
2. Шепелев А.Ф. Товароведение и экспертиза молока и молочных продуктов. – Ростов, 2001.
3. Кунижев С.М., Шуваев В.А. Новые технологии в производстве молочных продуктов. – М.: ДеЛи принт, 2004.
4. Липатов Н.Н. Производство творога (Теория и практика). – М.: Пищевая промышленность, 1973. – 272 с.
5. Технология молока и молочных продуктов / Г.В. Твердохлеб, З.Х. Диланян, Л.В. Чекулаева, Г.Г. Шилер. – М.: Агропромиздат, 1991. – 468 с.
6. Элмати Э., Эрдели Л., Шарой Т. Быстрое замораживание пищевых продуктов. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1981. – 480 с.
7. Сурков В.Д., Липатов Н.Н., Золотин Ю.П. Технологическое оборудование предприятий молочной промышленности. – М.: Пищевая промышленность, 1983. – 431 с.

УДК 517.956.4+536.24

ТЕПЛООБМЕН В ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЯХ

Сергеев А.А., Косачев В.С., Кошевой Е.П.*

Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Кубанский государственный технологический университет», Россия, e-mail: koshevoi@kubstu.ru
**Лицо, с которым следует вести переписку*

Аннотация

В работе рассмотрено описание процесса теплопроводности в телах нерегулярной формы. Показано, что зависимости величин объема и площади поверхности для реальных тел позволяют сформулировать задачу переноса как одномерную и решить ее практически в аналитическом или в полуаналитическом виде.

THE HEAT EXCHANGE IN BAKERY PRODUCTS

Sergeev A.A., Kosachev V.S., Koshevoy E.P.*

State Educational Institution of the Higher Professional Education «Kuban State Technological University», Russia, e-mail: koshevoi@kubstu.ru
**The person who is available to correspond*

Abstract

In work the description of process of heat conductivity in bodies of the irregular form is considered. It is shown, that dependences of sizes of volume and the area of a surface for real bodies allow to formulate a carrying over problem as one-dimensional and to solve it practically in analytical or in a semianalytical kind.

Введение

При анализе работы линии хлебозавода при выпуске многоассортиментной продукции [1] установлено, что критическими, оказывающими влияние на производительность работы линии, являются операции выпечки и охлаждения хлебобулочных изделий. Для определения путей интенсификации процессов необходимо построить математическую модель теплообмена в телах различной формы. В моделировании процесса теплообмена, определение соответствующей физической модели необходимо как условие адекватного описания теплопереноса в теле. Аналитические решения вышеупомянутой проблемы возможны для тел правильной формы типа пластины, цилиндра и сферы [2]. Фактически хлебные изделия в общем случае напоминают либо эллипсоидальные конфигурации, либо представляют собой тела сложной формы, которую отчасти можно представить в виде комбинации простых тел на основе операций объединения, пересечения или вычитания этих исходных графических примитивов. Геометрические размеры большинства хлебобулочных изделий определяются по их габаритам: главным (a), средним (b), и малым (c) осям. Таким образом, их геометрия может быть приближена к трехосному эллипсоиду, потому что геометрический объем эллипсоидальной модели наиболее близок к их объему. Известно [3], что хорошая физическая модель близкая к фактической геометрии реального тела более точно может моделировать явления переноса (например, температурные профили) в соответствующем теле.

Объекты и методы исследования

Прямое решение задачи теплопереноса в теле неправильной формы на основе метода конечных элементов, как правило, не позволяет учесть особенности, возникающие на движущихся фазовых границах внутри моделируемого объема, а также исполь-

зование сложных граничных условий на поверхности этих тел. При этом использование метода конечных разностей или метода конечных элементов [4] дает удовлетворительные результаты при большом объеме вычислений и в ряде случаев требует ручного разбиения тела на составляющие элементы. Следовательно, моделирование процессов переноса на основе простой одномерной математической модели актуально и сейчас. При изопотенциальном процессе переноса в пределах эллипсоидального тела изменение потенциала переносимого агента (температура) может быть представлено уравнением в трехмерных Декартовых координатах

$$\frac{\partial T}{\partial \tau} = a_t \cdot \left(\frac{\partial^2 T}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 T}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 T}{\partial z^2} \right)$$

$$\left(\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} + \frac{z^2}{c^2} \le 1, a \ge b \ge c \right)$$

Решение задачи нестационарного теплопереноса даже для задач с регулярной геометрией представляет определенные трудности, связанные с необходимостью формулировки дифференциального уравнения переноса в криволинейных координатах. Определение компонентов метрического тензора, входящего в это уравнение, представляет достаточно сложную задачу, связанную с определением частных производных, неявных функций и вычислением коэффициентов Ламе по объему моделируемого пространства.

В ряде случаев можно выделить систему поверхностей с равным температурным потенциалом. Перенос тепла в этом случае, ортогонален изопотенциальным поверхностям. Учитывая это обстоятельство и зная геометрию такой поверхности, можно значительно облегчить вывод соответствующего уравнения переноса. Например, имеем семейство изопотенциальных (температурных) поверхностей, зависящих от одной переменной (x), т.е.:

$$S=S(\xi), \tag{1}$$

и соответствующие этому семейству объемы, также зависящие от x

$$V=V(\xi). \tag{2}$$

Уравнение материального баланса в этом случае имеет вид

$$q_\xi \cdot S(\xi) - q_{\xi+d\xi} \cdot S(\xi+d\xi) = (\partial T/\partial \tau) \cdot dV, \tag{3}$$

Разлагая $q_{\xi+d\xi}$ и $S(\xi+d\xi)$ в ряд Тейлора, ограничиваясь двумя членами ряда и отбросив бесконечно малые величины порядка $(d\xi)^2$, имеем

$$-q_\xi \cdot S'_\xi d\xi - S(\xi) \cdot (\partial q/\partial \xi) \cdot d\xi = V'_\xi \cdot d\xi \cdot (\partial C/\partial \tau), \tag{4}$$

Сокращая выражение (4) на множитель $d\xi$ и учитывая, что $q_\xi = a_t(\partial C/\partial \xi)$ (если направление оси ξ совпадает с направлением градиента), имеем

$$a_t \cdot \left[\frac{\partial T}{\partial \xi} \cdot S'_\xi + S(\xi) \frac{\partial^2 T}{\partial \xi^2} \right] = V'_\xi \frac{\partial T}{\partial \tau}. \tag{5}$$

Вынося оператор дифференцирования в выражении (5) за скобки, имеем

$$a_t \cdot \frac{\partial}{\partial \xi} \left[S(\xi) \cdot \frac{\partial T}{\partial \xi} \right] = V'_\xi \frac{\partial T}{\partial \tau}. \tag{6}$$

Анализируя выражение (6), видим, что решение этого уравнения всегда допускает разделение переменных и использует только геометрию изопотенциальных поверхностей. Справедливость его легко проверить на телах простой формы (шар, бесконечный цилиндр и т.д.).

Особенно удобно использование такого подхода при решении задач для тел сложной формы – например трехосного эллипсоида.

Используя понятие об изопотенциальных поверхностях, удается получить возможность решения задач диффузии из частиц различной формы, сводя задачу к одномерной.

Выражение (6) допускает разделение переменных и использует только геометрию изопотенциальных поверхностей. В этом случае эта краевая задача преобразуется в уравнение в частных производных следующего вида:

$$V'_{\xi}(\xi)\cdot\frac{\partial}{\partial\tau}[T(\xi,\tau)]=a_t\cdot\frac{\partial}{\partial\xi}\left\{S(\xi)\cdot\frac{\partial}{\partial\xi}[T(\xi,\tau)]\right\}. \tag{7}$$

Граничные условия первого рода имеют вид:

$$T(\xi,0)=T_0 \tag{8}$$

$$T(1,\tau)=0 \tag{9}$$

Основная проблема это получение регулярной аналитической зависимости между безразмерной нормированной координатой и параметрами объемов тел образуемых внутри тела и соответствующих этой координате. В случае эллипсоидальной модели дифференциальное уравнение в частных производных, используемое для моделирования процессов переноса представляет собой уравнение изопотенциальной поверхности в эллипсоиде имеет вид:

$$x = (1^2 - (x/a)^2 - (y/b)^2 - (z/c)^2) \tag{10}$$

Использование изопотенциальных поверхностей для снижения размерности задачи, основано на введении размерной координаты нормированной от 0 до 1 покрывающей весь объем эллипсоида. Семейство изопотенциальных поверхностей (10) представляет собой коаксиальные эллипсоиды с центром, совпадающим с центром координат. В этом случае достаточно рассчитать их объем и поверхность, т.е. найти зависимость их объема и поверхности от x. Метод решения основан на пропорциональном масштабировании по осям и вычислении необходимых параметров.

$$X(\xi) = a\cdot\xi \quad Y(\xi) = b\cdot\xi \quad Z(\xi) = c\cdot\xi \tag{11}$$

Расчет объемного параметра модели не представляет особых затруднений и выражается формулой

$$Vd(\xi) = \frac{4}{3}\cdot\pi\cdot a\cdot\xi^3\cdot b\cdot c \tag{12}$$

Расчет поверхностного параметра модели выражается формулой

$$Sd(\xi) = 2\cdot\pi\cdot\left[(c\cdot\xi)^2 + a\cdot\xi^3\cdot\frac{b^2}{\left[\xi^2\cdot\left(a^2-c^2\right)\right]^{\frac{1}{2}}}\cdot\int_0^{\theta}\frac{1}{\sqrt{\left(1-t^2\right)\cdot\left(1-m^2\cdot t^2\right)}}\,dt\ldots + b\cdot\xi\cdot\left[\xi^2\cdot\left(a^2-c^2\right)\right]^{\frac{1}{2}}\cdot\int_0^{\theta}\sqrt{\frac{1-m^2\cdot t^2}{1-t^2}}\,dt\right] \quad (13)$$

где $m = \frac{a^2}{b^2}\cdot\frac{\left(b^2-c^2\right)}{\left(a^2-c^2\right)}$; $\theta = \arcsin\left(\sqrt{1-\frac{c^2}{a^2}}\right)$

Выводы

Зависимости величин объема и площади поверхности для реальных тел позволяют сформулировать задачу переноса как одномерную и решить ее практически в аналитическом или в полуаналитическом виде, что важно для определения инвариант тепловых или потенциальных полей в задачах теплообмена.

Библиографический список

1. Косачев В.С., Кошевой Е.П., Сергеев А.А. Оптимизация технологического потока многоассортиментного производства хлебных изделий. [Электронный ресурс]. Электронный научный журнал «Процессы и аппараты пищевых производств» / ГОУ ВПО СПбГУНиПТ – СПб:СПбГУНиПТ, вып. №1 март 2011. Режим доступа к журналу http//www.open-mechanics.com/ journals свободный.
2. Лыков А.В. Теория теплопроводности. – М.: Высшая школа, 1967. – 566 с.
3. Li Z., Ye J., Kobayashi N., Hasatani M. Modeling of Diffusion in Ellipsoidal Solids: A Simplified Approach to Solving Some Drying Problems. 16th International Congress of Chemical and Process Engineering 22-26 August 2004. Prague, Czech Republic.
4. Самарский А.А. Введение в численные методы. – М.: Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 1982. – 272 с.

УДК 664.1.033.4

РАСЧЕТ ВРЕМЕНИ ПРОЦЕССА ЭКСТРАГИРОВАНИЯ С УЧЕТОМ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО НАГРЕВА СВЕКЛОВИЧНОЙ СТРУЖКИ

Степанова Е.Г.*

Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Кубанский государственный технологический университет», Россия e-mail: egs2128@mail.ru
**Автор, с которым следует вести переписку*

Аннотация
Приведен расчет времени процесса экстрагирования с учетом предварительной подготовки свекловичной стружки к экстрагированию. Установлена связь между основными параметрами процесса. Предложено компактное устройство предварительного нагрева стружки.

CALCULATION OF TIME OF PROCESS SUGAR EXSTRACTION TAKING INTO ACCOUNT PRELIMINARY HEATING SUGAR SHAVINGS

Stepanova E.G.*

State Educational Institution of the Higher Professional Education «Kuban State Technological University», Russia, e-mail: egs2128@mail.ru
**The person who is available to correspond*

Abstract
Calculation of time of process exstraction taking into account preliminary preparation sugar shavings to exstract is resulted. Connection between process key parameters is established. The compact device of preliminary heating of a shaving is offered.

Введение

Отечественная сахарная промышленность нуждается в неотложных решениях разнообразных экономических и технических задач, важнейшей из которых является увеличение выхода сахара за счет совершенствования традиционных и внедрения новых технологий и технических средств механизации производства.

Применение новых технологий и соответствующего оборудования сдерживаются тем, что недостаточно исследованы и изучены теоретические основы и сущность внедряемых процессов. Это обстоятельство в полной мере относится к процессу экстрагирования сахара из свеклы с учетом предварительной обработки стружки и экстрагента с использованием различных методов электротехнологии [1-4].

С каждым годом электротехнологии находят все большее применение в различных отраслях пищевой промышленности (консервной, винодельческой, хлебопекарной, молочной, масложировой, мясной, рыбной), сельском хозяйстве при производстве кормов, фармацевтической и ряде других отраслей промышленности. Использование таких методов электротехнологии, как электроплазмолиз, электрохимическая активация, электроэкстрагирование, электрофильтрование и др. сдерживается сложностью, дополнительными энергозатратами, а также финансово-экономическими условиями свеклосахарного производства. Экстрагирование сахара из свекловичной стружки является наиболее сложным нестационарным процессом, находящимся под влиянием ряда технологических, эксплуатационных, конструктивных параметров. Оценка влияния взаимосвязанных параметров процесса, происходящих в диффузионном аппарате с учетом кинетических закономерностей позволит разработать математическую модель процесса экстрагирования при наложении на него электрических полей и провести ее оптимизацию с целью усовершенствования действующих конструкций или создания новых конструктивных схем экстракционного оборудования.

На основе проведенного анализа производственных данных в настоящей работе поставлена задача провести расчет основных параметров процесса с предварительной комбинированной (тепловой и электрической) подготовкой стружки в целях определения времени активного экстрагирования, что позволило бы модернизировать конструкцию действующих наклонных диффузионных аппаратов.

Объекты и методы исследований

Расчет параметров процесса экстрагирования проводится по методикам, изложенным в работе Г.А. Аксельруда и В.М. Лысянского [4] с учетом многолетних эксплуатационных данных ряда сахарных заводов Краснодарского края, а также результатов исследований [5].

Среди ведущих направлений практического применения электрообработки в сахарной промышленности значительный интерес представляет электроплазмолиз свекловичной стружки или сокостружечной смеси перед экстрактором в умеренных импульсных электрических полях (100 < E < 1000 В/см, ti = 10-2 – 10-1 с [6]. Распространенный в настоящее время термоплазмолиз свекловичных клеток имеет существенные недостатки, связанные с неселективностью термического воздействия на различные элементы растительных клеток, длительностью процесса плазмолизации, громоздкостью и металлоемкостью устройств для ее осуществления [2]. Установлено [3], что приведенный коэффициент диффузии сахара на электроплазмолизованной свекловичной ткани вдвое превышает одноименный коэффициент на термоплазмолизованной.

Процесс экстрагирования в системе «твердое тело-жидкость» описывается критериальным уравнением вида:

$$Nu = 0{,}115 \cdot \mathrm{Re}\sqrt{\frac{\lambda}{8}} \cdot \mathrm{Pr} \ , \qquad (1)$$

где Nu – критерий Нуссельта;

Re – критерий Рейнольдса;

λ – коэффициент сопротивления;

Pr – критерий Прандля.

Диффузионный критерий Нуссельта при Re > 100:

$$Nu = \frac{\beta \cdot d_э}{D_c} \ , \qquad (2)$$

где β – коэффициент массоотдачи, м/с;

$d_э$ – эквивалентный размер экстрагируемых частиц, $d_э = 2{,}8 \cdot 10^{-3}$ м;

D_c – коэффициент молекулярной диффузии сахара в диффузионном соке, $D_c = 9{,}5 \cdot 10^{-10}$ м²/с.

При изменении технологических параметров процесса (с учетом предварительного комбинированного нагрева стружки) можно рассчитать оптимальное время активного экстрагирования.

Коэффициент массоотдачи найдем из критериального уравнения Био:

$$Bi = \frac{\beta \cdot l}{k}, \qquad (3)$$

где l – определяющий размер частиц, для свекловичной стружки составляет $l = 2 \cdot 10^{-3}$ м

Для завода с суточной производительностью Ан = 3,0 тыс. т свеклы в сутки

$$F = \frac{M}{\beta \cdot \Delta C_{cp}} = \frac{34{,}72}{3 \cdot 10^{-6} \cdot 1{,}48} = 7{,}82 \cdot 10^{6} м^2,$$

где M – количество стружки, поступающей на диффундирование, кг/с;

ΔCср – средняя разность концентраций сахара в стружке и экстрагенте.

$$M = G_{стр} = 34{,}72 кг/с \ .$$

Зная размеры средней стружки (длину, ширину и толщину)

$$V_1 = l \cdot b \cdot \delta = 6 \cdot 2 \cdot 2 = 24 мм^3,$$

можно найти объем, который займет стружка, исходя из условия полного ее соприкосновения с экстрагентом:

$$V = \frac{F}{F_1} \cdot V_1 = \frac{7{,}82 \cdot 10^6}{0{,}002 \cdot 0{,}006} \cdot 24 \cdot 10^{-9} = 15{,}64 \cdot 10^3 м^3.$$

Полученное значение несколько превышает нормативный объем аппарата. Следовательно, исходя из условий свободного обтекания стружки водой и создания равно пропорционального слоя сокостружечной смеси, аппарат должен быть снабжен устройствами, свободно перемешивающими стружку навстречу потоку экстрагента. Кроме того, расчетом установлено, что при нарушении проницаемости слоя возможно образование «пробок».

Таким образом, во избежание образований «пробок» следует строго соблюдать условия свободного перемешивания и перемешивания стружки экстрагентом и выдерживать температурный режим в аппарате.

Под воздействием транспортных шнеков каждая стружинка движется по своей индивидуальной траектории, которую условно делят на продольную и поперечную составляющие, приводящих к перемешиванию стружки в аппарате. В целом вся масса стружки двигается от головы аппарата к хвостовой части, покидая ее не компактной массой, как при поступлении, а в определенный отрезок времени.

Однако в любой момент времени пребывания в аппарате стружка находится не просто в силовом (отжимающем сок) контакте друг с другом, а в состоянии контактного скольжения.

В этих условиях для достижения максимальной эффективности процесса массообмена необходимо обеспечить:

– максимальную и равномерную по всему поперечному сечению аппарата проницаемость стружечной массы для экстрагента;

– равномерное омывание внешней поверхности стружки экстрагентом;

– максимально высокое сопротивление со строго определенными параметрами поперечного сечения (так называемую «калибровочную стружку», отличающуюся чистым срезом, минимальным количеством мезги и брака).

Время активного экстрагирования:

$$\tau = \frac{L}{V_{стр}}, с \qquad (4)$$

где L – путь перемещения стружки, м;

$V_{стр}$ – скорость поступательного движения стружки, м/с

$$V_{стр} = \frac{A_H \cdot 1000}{24 \cdot \rho_{стр} \cdot f_{ап} \cdot (1 - \varepsilon)}, м/с$$

где $\rho_{стр}$ – плотность стружки, кг/м^3;

$f_{ап}$ – площадь сечения аппарата, занятого стружкой, м^2;

ε – конструктивный коэффициент.

Площадь сечения аппарата, занятого стружкой:

$$f_{ап} = \frac{\pi \cdot (D^2 - d^2) \cdot m \psi \cdot \xi}{4}, м^2$$

где m – число одновременно работающих шнеков, m = 2;

Ψ – поправочный коэффициент;

ξ – конструктивный коэффициент.

$$\varepsilon = \frac{1+\frac{D^2}{D_k^2}}{2} = \frac{1+\frac{2,63^2}{2,68^2}}{2} = 0,02$$

где D, Dк – соответственно диаметр шнека и корпуса аппарата, м

$$\psi = 1 - \frac{\rho_{стр}}{\rho_{д.с.}} = 1 - \frac{580}{1060} = 0,45$$

$$\xi = \frac{1+D_k/D}{2} = \frac{1+2,68/2,63}{2} \approx 1.$$

$$V_{стр} = \frac{3000 \cdot 1000}{24 \cdot 580 \cdot 4,7 \cdot (1-0,02)} = 0,468 м/г.$$

По формуле (4) τ = 48 мин.

Результаты исследований

Расчетом установлено, что время активной диффузии составляет 48 мин, в то время как общее время процесса – 60 минут. Следовательно, для повышения эффективности процесса следует улучшить условия теплообмена в головной части аппарата путем предварительного нагрева стружки. Другим технологическим эффектом от использования головного нагрева стружки является увеличение времени активного экстрагирования на длине первых двух секций аппарата на 12 мин.

Дополнительный расход пара на ошпаривание стружки составит:

$$D^{доп} = \frac{G_{стр}^{ошп} \cdot C_{стр}^{к} \cdot t_{стр}^{к} - G_{стр}^{Н} \cdot C_{стр}^{Н} \cdot t_{стр}^{Н}}{i'' - i'} =$$

$$= \frac{43,4 \cdot 3768 \cdot 60 - 37,4 \cdot 3768,3 \cdot 15}{2679 - 428,9} = 1,42 кг/с.$$

Выводы

Расчетом установлено, что при комбинированной подготовке стружки к экстрагированию активная зона экстракции увеличивается, что уменьшает потери сахара в жоме и приводит к увеличению выхода сахара.

На основе проведенных расчетов предложено питающее устройство для проведения термоплазмолиза стружки с последующей импульсной обработкой в электроплазмолизаторе. Данное устройство можно изготовить в заводских мастерских и установить на типовом свеклосахарном заводе.

Библиографический список

1. Электротехнологии в свеклосахарном производстве. Купчик М.П., Украинец А.И., Сидько В.И., Шейко Н.А. // Сахар. – 2005. – № 6. – С. 54-56.
2. Интенсификация технологических процессов пищевых производств / И.М. Федоткин и др. – Киев: Техника, 1984. – 176 с.
3. Рогов И.А. Электрофизические методы обработки пищевых продуктов. – М.: Агропромиздат, 1988. – 272 с.
4. Аксельруд Г.А., Лысянский В.М. Экстрагирование: система «твердое тело-жидкость». – М.: Химия, 1971. – 256 с.
5. Application of pulsed electric fields at oil yield and content of functional food ingredients at the production of rapeseed oil/ Manuela Guderjan, Pedro Elez-Martinez , Dietrich Knorr // Innovative Food Science and Emerging Technologies. – 2007. – 8. – S. 55-62.

УДК 66.021.2.065.5

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СХЕМ КРИСТАЛЛИЗАЦИИ ГЛЮКОЗЫ

Хворова Л.С.

Государственное научное учреждение Всероссийский научно-исследовательский институт крахмалопродуктов Российской академии сельскохозяйственных наук, Россия

Аннотация

Сравнительная оценка кислотного, кислотно-ферментативного и ферментативного способов получения глюкозных сиропов показывает, что в таком же порядке происходит рост глюкозного эквивалента (ГЭ) вырабатываемых сиропов, уменьшаются необходимое количество затравочного утфеля, продолжительность кристаллизации и цветность глюкозы. При ферментативном осахаривании и повышении ГЭ свыше 96 % кристаллизацию глюкозы в ангидридной форме можно проводить при обычном уваривании в вакуум-аппарате.

THE COMPARATIVE ESTIMATION OF TECHNOLOGICAL SCHEMES OF GLUCOSE CRYSTALLIZATION

Hvorova L.S.

State Scientific Institution All-Russian Research Institute of Starch Products at Russian Academy of Agricultural Production, Russia

Abstract

The comparative estimation of acid, acid-enzymatic and enzymatic ways of glucose syrup obtaining has shown that growth of glucose equivalent (GE) of produced syrups occurs in the same order. The necessary amount of massecuite has got diminished and also the duration of glucose color and crystallization. At enzymatic saccharification and increase of GE above 96 %, the crystallization of glucose as anhydrate is possible to fulfill at usual boiling in vacuum installation.

Введение

Глюкозу в промышленном масштабе производят в кристаллическом виде из сиропов, полученных гидролизом крахмала. При получении глюкозы высокой степени чистоты – для реактивов или фармацевтики – применяют перекристаллизацию растворов глюкозы.

Наибольшее распространение получила кристаллическая α-глюкоза в гидратной и ангидридной форме. β-глюкозу, которая отличается высокой растворимостью в холодной воде, производят в Японии [1].

Кристаллизация является одним из основных и наиболее сложных процессов в глюкозном производстве, и от условий ее проведения зависит выход и качество глюкозы.

Объекты и методы исследований

Кристаллизацию гидратной глюкозы проводят при медленном снижении температуры сиропа в кристаллизаторе за счет циркуляции охлаждающей воды в пространстве между его двойными стенками. При этом температуру поддерживают в интервале 45…25 ^{0}С в соответствии с требуемым пересыщением сиропа. При периодическом способе для активизации процесса применяют затравку – 20-35 % утфеля, оставляемого в кристаллизаторе после каждого цикла.

Технологическую схему для кристаллизации выбирают в зависимости от доброкачественности – глюкозного эквивалента (ГЭ) сиропов и желаемого для реализации соотношения конечных продуктов глюкозы и гидрола.

Результаты исследований

В таблице 1 приведены показатели качества глюкозных сиропов, выработанных различными способами.

Получение высокодоброкачественных сиропов зависит от применяемых катализаторов и качества крахмала.

При использовании в качестве катализатора кислоты получаемые сиропы имеют ГЭ не выше 91 %, содержат до 9,5 % органических и минеральных примесей. При кристаллизации таких сиропов в две стадии, продолжающихся в общей сложности более 15 суток, удается получить выход глюкозы около 75 % по абсолютно сухому крахмалу. Отход производства – гидрол содержит около 70 % редуцирующих веществ и используется на технические цели.

Таблица 1

Показатели в % к массе сухих веществ	Способы получения сиропов				
	кислотный	кислотно-ферментативный		фермента-тивный	растворение глюкозы
Глюкозный эквивалент	90-91	90-91*	94-95	97-98	99,8
Содержание:					
глюкозы	86	86	93	96	99
золы	1,6	0,7	0,4	0,2	0,05
протеина	0,08	0,25	0,15	0, 25	0,03
оксиметил-фурфурола	0,3	0,012	0,008	0,003	-
NaCl	0,8	0,40	0,25	-	-
Цветность, ед. оптической плотности	1,29	0,5	0,3	0,2	0,0

** – сироп с частичным возвратом оттека при одностадийной кристаллизации*

При комбинированном кислотно-ферментативном способе гидролиза ГЭ сиропов повышается до 94-95 %. При кристаллизации таких сиропов, в зависимости от конечной цели (желаемого соотношения выхода кристаллов глюкозы и оставляемого содержания ее в гидроле) появилась возможность выбора технологической схемы, а именно: двухстадийной, одностадийной с возвратом оттека в осахаренный сироп, двухстадийной с возвратом оттека или глюкозы 2-го продукта на первую или вторую стадию. В этом случае при двухстадийной кристаллизации, например, выход глюкозы возрастает до 80 % при улучшении качества гидрола и возможности использования его на пищевые цели. При одностадийной кристаллизации [2] с частичным возвратом оттека в осахаренный сироп ГЭ последнего составляет 90-91 %, продолжительность кристаллизации их значительно сокращается по сравнению с сиропами, полученными кислотным способом, несмотря на одинаковые величины ГЭ, что можно объяснить меньшим содержанием хлористого натрия в сиропах кислотно-ферментативного осахаривания крахмала.

Использование в качестве катализаторов ферментов позволяет резко улучшить технико-экономические показатели глюкозного производства [3, 4]. Глюкозный эквивалент этих сиропов возрастает до 97-98 %, содержание глюкозы в них на 10 % выше, а цветность в 6 с лишним раз ниже, чем в сиропах, полученных с помощью кислоты. Повышение глюкозного эквивалента сиропов создает определенные трудности в выборе технологической схемы для проведения процесса кристаллизации. Для повышения выхода гидратной глюкозы при этом требуется увеличение количества стадий кристаллизации или при необходимости прибегать к реализации гидрола с высоким ГЭ.

В таблице 2 приведены технологические показатели процесса кристаллизации глюкозы из сиропов, полученных различными способами осахаривания крахмала и рас-

творение глюкозы. Из таблицы 2 видно, что чем выше ГЭ сиропов, тем меньше требуется затравки и короче по времени продолжительность цикла кристаллизации, благодаря чему производительность продуктового отделения значительно повышается.

Таблица 2.

Способ получения сиропа	Глюкозный эквивалент, %	Кристаллы утфеля-затравки, %	Продолжительность кристаллизации, час	Выход кристаллов из утфеля, %	Полезный объем кристаллизатора, %
Глюкоза гидратная					
кислотный 1 продукт	90-91	15	110	47,5	70
кислотный 11 продукт	84-85	17,5	220	47,5	65
кислотно-ферментативный	94-95	12,5	64	47,5	75
кислотно-ферментативный*	90-91	15	80	47,5	70
ферментативный	97-98	10	56	47,5	80
растворение глюкозы	99,5	10	48	47,5	80
Глюкоза ангидридная					
ферментативный	97-98	-	9,5	50	100
растворение глюкозы	99,5	-	6	50	100

*– *кислотно-ферментативный с частичным возвратом оттека*

Выводы

Различные количества применяемой затравки, уменьшающиеся с возрастанием ГЭ сиропов, свидетельствуют о том, что с повышением ГЭ ускоряется образование дополнительных центров кристаллизации при перемешивании сиропа с затравкой в индукционном периоде.

Значительным преимуществом сиропов ферментативного осахаривания крахмала является также и то, что при повышении ГЭ сиропов более 96 % появляется возможность кристаллизации из них глюкозы в ангидридной форме [5, 6]. Процесс кристаллизации при этом осуществляется в вакуум-аппарате с увариванием утфеля при температуре 60-70 ^{0}С в течение 6-10 часов. Кристаллы ангидридной глюкозы отличаются от гидратной объемностью, плотностью, отсутствием кристаллизационной воды, что благоприятно отражается на процессе центрифугирования утфелей и качестве глюкозы. Полученный при центрифугировании оттек при необходимости можно кристаллизовать в одну или две стадии в виде гидратной глюкозы. Важнейшим преимуществом этой технологии является улучшение качества ангидридной глюкозы по микробной чистоте.

Библиографический список

1. Wallach C., Koch G., Halbach T. Verfahren zur Herstellung von kristalliner, wasserfreier β-Dextrose / – Патент ФРГ, № 196795, кл. 89j / 01C13к, опубл. 16.10.69.
2. Гулюк Н.Г., Хворова Л.С., Бондарь Е.Г. и др. Внедрение способа одностадийной кристаллизации глюкозы на Верхнеднепровском крахмалопаточном комбинате // Сахарная промышленность. – 1986.– № 7.– С. 48-50.

3. Ладур Т.А., Карпенко Р.М., Бородина З.М. и др. Ферментативный гидролиз крахмала – важный резерв повышения эффективности производства крахмалопродуктов // Сахарная промышленность.– 1983.– № 9.– С. 37-38.
4. Хворова Л.С. Новое в технологии кристаллизации глюкозы в СССР и за рубежом.– М.: АгроНИИТЭИПП. – 1987. – 28 с.
5. Хворова Л.С. Разработка технологии и исследования свойств ангидридной глюкозы // Материалы XI Международной конференции по крахмалу. – 17-19 июня 2003. – М. – С. 174.
6. Лукин Н.Д., Ананских В.В., Лапидус Т.В., Хворова Л.С. Инновационные технологии производства сахаристых продуктов из крахмала // Материалы IX конференции «Инновационные технологии в пищевой промышленности», Минск, 7-8 октября 2010 г. – Минск. – 2010.

УДК 664.87.031

ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА СУШКИ ПЮРЕ-ПОЛУФАБРИКАТА ИЗ ТОПИНАМБУРА

Черненко А.В.[1]*, Алтуньян М.К.[1], Лебедев А.Б.[2]

[1]Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Кубанский государственный технологический университет», Россия, e-mail: a.v.chernenko@list.ru;
[2]ООО «Boeta Rus», Россия
**Автор, с которым следует вести переписку*

Аннотация

Биологические особенности топинамбура характеризуют это растение как перспективное сырье для создания разнообразных функциональных продуктов питания, а также продуктов для питания детей, а именно для производства детских смесей. Для сохранения нативных свойств и увеличения содержания инулина разработаны параметры ведения процесса сушки в «кипящем» слое инертного материала.

Полученные образцы сухого порошка топинамбура исследованы на содержание сахаров: редуцирующих, общего и инулина.

OPTIMIZATION OF PROCESS OF DRYING MASHED- HALF-FINISHED PRODUCT OF HELIANTHUS TUBEROSUS L.

Chernenko A.V.[1]*, Altunyan M.K.[1], Lebedev A.B.[2]

[1] State Educational Institution of the Higher Professional Education «Kuban State Technological University», Russia, e-mail: a.v.chernenko@list.ru;
[2]OOO «Boeta Rus», Russia
**The person who is available to correspond*

Abstract

Biological features of Helianthus tuberosus L. characterise this plant as perspective raw materials for creation various functional foodstuffs, and also products for a food of children, namely for manufacture of children's mixes. To preserve the native properties and increase the content of inulin are developed parameters of the drying process of "boiling" layer of inert material.

The received samples of a dry powder of Helianthus tuberosus L. are investigated on the content of sugar: reducing, total and inulin.

Введение

Проблемам питания детей раннего возраста посвящены работы многих отечественных и зарубежных исследователей. Но наряду с широким спектром разработанных ими, в

основном молочных каш и смесей, известна небольшая ассортиментная линейка продуктов, неизбежно вводимых в рацион ребенка, начиная с 4-6 месяцев, в качестве прикорма к основному молочному питанию, независимо от характера вскармливания [1].

Для коррекции питания в целях улучшения функционирования пищеварительного тракта, регуляции микробиоценоза желудочно-кишечного тракта, профилактики и лечения некоторых инфекционных заболеваний в связи с изменением структуры питания детей возрастает интерес к применению различных биологически активных веществ, обладающих бифидогенной активностью. В связи с этим нами рекомендовано использование топинамбура и продуктов его переработки в производстве новых видов продуктов для детского питания. Биологические особенности топинамбура характеризуют это растение как перспективное сырье для создания разнообразных диетических продуктов питания – лечебного и профилактического назначения.

Благодаря высокому содержанию инулина и пектиновых веществ, обладающих комплексообразующей способностью топинамбур используется для профилактики многих хронических заболеваний. При создании детских смесей предполагается использование сушеного топинамбура, высушенного в виде пюре из топинамбура радиационно – конвективным методом [2].

Целью настоящей работы явилась разработка технологии сухих многокомпонентных продуктов прикорма для детей с использованием топинамбура.

Объекты и методы исследований

В соответствии с поставленными целью и задачами объектами исследования служили: топинамбур сорта «Интерес».

Оценка органолептических характеристик производилась по пятибалльной шкале. Оценивали консистенцию, внешний вид, вкус, запах и цвет продукта [3].

Определение титруемой кислотности проводили по ГОСТ Р 5113.5-77 [4]. Содержание растворимых сухих веществ определяли с помощью рефрактометра по ГОСТ Р 51433-99 [5].

Содержание влаги определяли по ГОСТ 15113.4-77 [6].

Определение редуцирующих веществ и общего сахара проводили титриметрическим методом, основанном на титровании избытка гексацианоферрата калия стандартным раствором глюкозы в присутствии метиленового голубого до полного обесцвечивания [7].

Восстанавливаемость порошков определяли методом, основанным на определении времени восстановления сухого продукта, следующим образом: в химический стакан наливали 15-18 $см^3$ кипяченой и охлажденной до 80 ^oC воды, высыпали навеску продукта от 2,5 до 3,2 г при непрерывном помешивании и определяли время в секундах, необходимое для полного восстановления продукта. За восстановленный продукт принимают однородную пюреобразную массу, не имеющую сухих и твердых частиц.

Гигроскопические свойства определяли тензометрическим методом при температуре 20 ± 2 °С. Для этого навеску помещали в бюксы и закладывали в эксикаторы с серной кислотой различной концентрации, создающей определенную относительную влажность воздуха. Бюксы с образцами периодически взвешивали до тех пор, пока их масса становилась постоянной.

Результаты исследований

Сушка пищевых продуктов является не только тепло-массообменным, но и технологическим (физико-химическим процессом), на характер протекания которого решающее влияние оказывают особенности материала. Поэтому выбор способа и режима сушки конкретного пищевого продукта должен базироваться на научных основах технологии сушки, изучающей свойства материалов как объектов сушки [8-10].

Для производства сушеного порошкообразного топинамбура было подготовлено пюре из топинамбура сорта «Интерес» по технологии, разработанной на кафедре технологии молочных и консервированных продуктов ГОУ ВПО КубГТУ. Пюре с содержанием сухих веществ 8-14 % сушилось радиационно-конвективным методом на распылительной сушилке AI – ОСК – 500. Сушку проводили при разных температурах (интервал 60-120 °С), продолжительность процесса от 6-20 минут.

Наиболее рациональными параметрами в ходе опыта следует считать температуру полуфабриката в пределах 60 ± 10 °С и расход продукта 1,5-2,0 л/ч, так как именно при этих параметрах наблюдался наиболее оптимальный размер частиц 400-500 мкм. Вязкость, при которой наблюдается оптимальный размер частиц, достигается при содержании сухих веществ в полуфабрикате 8-12 %.

При повышении удельного расхода до 2,5 л/ч и выше наблюдалось резкое увеличение линейного размера частиц, что можно объяснить увеличением толщины слоя полуфабриката и более длительным пребыванием материала на поверхности инертной частицы в зоне сушки.

Большое значение для качества и продолжительность хранения порошковых продуктов имеет влажность и плотность, которые, как выяснилось, зависят от температуры отработанного воздуха.

На рисунке 1 показана зависимость влажности и плотности порошка от температуры отработанного воздуха. Из данных графиков видно, что для получения влажности порошка 3,0-3,5 % температура отработанного воздуха должна быть достаточно высокой – 85 ± 5 °С. Температура сухого продукта при этом составляла 40-45 С.

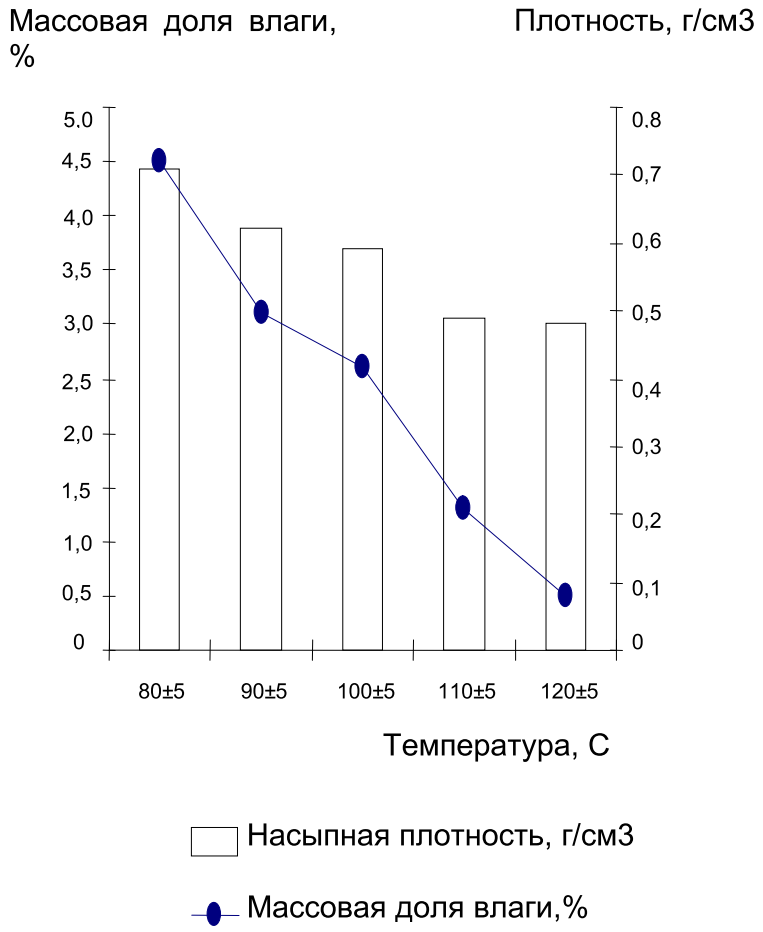


Рисунок 1 – Зависимость массовой доли влаги и плотности порошка от температуры отработанного воздуха

Таким образом, в результате проведенных исследований физических свойств были определены рациональные параметры сушки пюре из топинамбура:

– начальная температура смеси на входе в сушильную камеру, ^{o} С 60 ± 10;
– исходная концентрация сухих веществ в смеси, % 8-12;
– температура воздуха на входе, ^{o} С 60-120;
– температура отработанного воздуха, ^{o} С 50-100;
– температура сухого продукта на выходе из сушильной камеры, ^{o} С 40-45.

Полученные образцы сухого порошка топинамбура исследованы на содержание сахаров: редуцирующего, общего и инулина. Результаты исследований представлены на графике (рисунок 2).

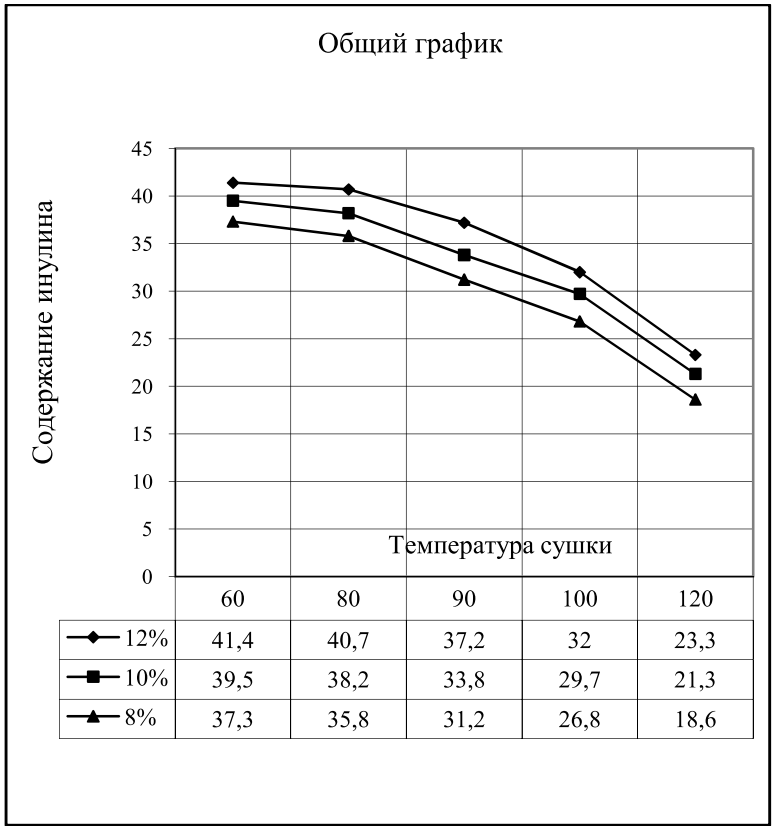


Рисунок 2 – Влияние температуры сушки на содержание инулина в сушеном топинамбуре

Как видно из графика, наилучшей температурой сушки по содержанию инулина является 60 ^{0}С, однако при этой температуре не достигается необходимое остаточное содержание влаги, процесс сушки протекает медленно, соответственно увеличиваются энергозатраты, поэтому сушка при этой температуре является не рациональной. При температуре 80-90 ^{0}С происходит снижение содержания инулина на 3-4 %, связанное с протеканием частично процесса карамелизации. При этих температурах процесс сушки протекает равномерно, получаемый порошок имеет хороший внешний вид с содержанием влаги 3-4 %. При температурах 100-120 ^{0}С процесс сушки протекает быстро, но качество получаемого порошка очень низкое, потери инулина составляют 8-10 % от исходного содержания в сырье, порошок имеет коричневатый оттенок.

Выводы

Определены рациональные режимы сушки подготовленной пюре-полуфабриката из топинамбура в «кипящем» слое инертного материала: температура смеси на входе в сушильную камеру – 60 ± 10 ^{o}С; температура сушки 85 ± 5 ^{o}С, температура на выходе – 40 ± 5 ^{o}С. Конечная влажность продукта ≤ 4 %.

Высушенный на радиационно – конвективной сушильной установке топинамбур имеет высокое содержание инулина в 4-5 раз выше, чем в свежем сырье и в 1,3-1,5 раза выше чем в высушенном топинамбуре в плотном слое. Это дает возможность выпускать продукт с высокими качественными показателями и рекомендовать его к применению в создании сухих растительных смесей для питания детей.

Библиографический список

1. ГОСТ 21831-76. Концентраты пищевые, сухие продукты детского и диетического питания, поставляемые на экспорт.
2. Гришин М.А., Атаназевич В.И., Семенов Ю.Г. Установки для сушки пищевых продуктов: Справочник. – М.: Агропромиздат, 1989. – 215 с.
3. ГОСТ 15113.3-77 Концентраты пищевые. Методы определения органолептических показателей, готовности концентратов к употреблению и оценке дисперстности суспензии.
4. ГОСТ 15113.5-77 Концентраты пищевые. Методы определения кислотности.
5. ГОСТ Р 51433-99 Соки фруктовые и овощные. Метод определения содержания растворимых сухих веществ рефрактометром.
6. ГОСТ 15113.4-77 Концентраты пищевые. Методы определения влаги.
7. Руководство по методам анализа качества и безопасности пищевых продуктов / под ред. И.М. Скурихина, В.А. Тутельяна, – М.:Брандеш, Медицина, 1998. – 340 с.
8. Арапов В.М. Теория и усовершенствование конвективной сушки мелкодисперсных пищевых продуктов на основе законов химической кинетики: Автореферат дисс. …канд. техн. наук – Воронеж, 2003. – 24 с.
9. Адамов З.Т. Исследование температурного поля инфракрасных нагревательных систем для сушки пищевых продуктов: Автореферат дисс. …канд. техн. наук – Дагестан, 2005. – 21 с.
10. Казарцев Д.А. Совершенствование процесса сушки семян кориандра в аппарате с СВЧ – энергоподводом: Автореферат дисс. …канд. техн. наук – Воронеж, 2004. – 23 с.

РАЗДЕЛ 6.

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОДУКТОВ СВЕКЛОСАХАРНОГО ПРОИЗВОДСТВА

УДК 664.12

ИТОГИ РАБОТЫ СВЕКЛОСАХАРНОГО КОМПЛЕКСА КУБАНИ ЗА 2010 ГОД И ЗАДАЧИ НА 2011 ГОД

Катков А.В.*

Ассоциация «Кубаньсахарпром», Россия, e-mail: kubansaharprom@mail.ru
**Лицо, с которым следует вести переписку*

Аннотация

Представлены данные объема заготовок сахарной свеклы и результатов работы сахарных заводов Кубани в 2010 году. Отмечено строгое соблюдение графиков уборки и заготовки сахарной свеклы в необычайно рано начатом сезоне ее переработки. Минувший год стал рекордным по объему заготовленного сырья и по уровню достигнутых производственных показателей (высокий выход сахара, низкий расход известнякового камня, условного топлива и др.).

Рассмотрены вопросы планируемых показателей по посевным площадям, урожайности, заготовке сахарной свеклы и производственным мощностям ее переработки в 2011 году. Более подробно рассматривается ситуация, которая может сложиться в Северной зоне Краснодарского края.

THE RESULTS OF WORK OF KUBAN BEET-SUGAR COMPLEX IN 2010 YEAR AND THE TARGETS FOR 2011 YEAR

Katkov A.V.*

«Kubansakharprom» association, Russia, e-mail: kubansaharprom@mail.ru
**The person who is available to correspond*

Abstract

The bulk data of sugar beet and economical results of sugar plants of Kuban in 2010 year has been represented. The strict keeping of sugar beet harvesting in extraordinary early started season has been noted. The last year has become the record from the point of view of productional parameters (high output of sugar, low consumption of limestone, fuel ets.)

The questions of sowed area planned parameters, yielding ability, sugar beet harvesting and processing industrial capacity in 2011 year has been considered. The possible situation in North Area of Krasnodarsky kray has been considered in details.

В 2010 году посевы сахарной свеклы свеклосеющих хозяйств всех форм собственности Краснодарского края составили 196,4 тыс. га. В Ростовской области и Ставропольском крае (для сахарных заводов Кубани) они составили 23,3 тыс. га и 14,1 тыс. га соответственно. Таким образом, общая посевная площадь под фабричной сахарной свеклой, возделываемой всеми сельхозпредприятиями, и поставленной на сахарные заводы Краснодарского края составила 235,4 тыс. га. Заготовка свеклосырья в зачетном весе составила 7823 тыс. тонн, из них 6503 тыс. тонн из хозяйств Краснодарского края, 654 тыс. тонн – Ростовской области, 635 тыс. тонн – Ставропольского края и 31 тыс. тонн из Республики Адыгея.

Минувший год стал рекордным не только по объему заготовленного свеклосырья, но и по уровню достигнутых производственных показателей. Свекловичного сахара-песка произведено 960 тыс. тонн, сушеного и гранулированного жома 204 тыс. тонн, мелассы – 400 тыс. тонн. Таким образом, сахарными заводами Кубани произведено продукции только свеклосахарного производства на сумму свыше 30 млрд. рублей. Для сравнения: из всего объема свеклосырья, поступившего на сахарные заводы России – 20637 тыс. тонн, на долю сахарных заводов Краснодарского края приходится 7823 тыс. тонн или почти 38 %; в целом по России выработано 2725 тыс. тонн сахара-песка, из них на Кубань приходится 960 тыс. тонн или 35,2 %.

На низком объеме заготовки сахарной свеклы в истекшем году в целом по отрасли России сказалась сильная засуха в большинстве свеклосеющих регионов. Средняя по РФ валовая урожайность в 2010 году составила 240,7 центнеров с 1 га, по Краснодарскому краю – 364,5 или в 1,5 раза выше. Самая низкая урожайность была в Республике Башкортостан – 97,5, в свеклосеющих областях: Пензенской – 140,3, Воронежской – 177,4, Белгородской – 181,0 и Тамбовской – 195,5 центнеров с 1 га.

В прошедшем производственном сезоне впервые за всю историю отечественного свеклосахарного производства 2 сахарных завода Кубани заготовили более миллиона тонн сахарной свеклы: Успенский – 1154 тыс. тонн и Ленинградский – 1003 тыс. тонн. Только этими двумя заводами заготовлено 27,6 % всего объема свекловичного сырья. Рекордными объемы заготовленного сырья стали еще для трех сахарных заводов: Новопокровского – 572 тыс. тонн, Тихорецкого – 535 тыс. тонн, Тбилисского – 523 тыс. тонн. Более полумиллиона тонн заготовили Каневский и Павловский, соответственно 527 тыс. тонн и 504 тыс. тонн. Три завода ГК «Доминант» – Ленинградский, Новопокровский и Новокубанский суммарно заготовили без малого 2,0 млн. тонн (1993,2 тыс. тонн) или 25,5 % общего объема заготовки по отрасли края.

В последние годы в крае стала хорошей традицией работа производителей и переработчиков сахарной свеклы по утвержденному графику уборки и заготовки фабричной сахарной свеклы. Это позволило обеспечить равномерную поставку сырья в переработку при двух- трехсуточных его запасах на призаводских свеклоприемных пунктах сахарных заводов. Эта важная организационная мера проводится в крае уже в течение 6-ти лет и показала высокую технологическую и экономическую эффективность.

В преддверии уборки и заготовки сладких корней было проведено краевое совещание с участием глав муниципальных образований всех свеклосеющих районов, руководителей ведущих сельхозпредприятий и сахарных заводов. Учитывая большие ожидаемые объемы заготовки свеклосырья, администрацией края была поставлена задача, осуществить ранний пуск сахарных заводов – до 05.08 – 08.08.2010 года и обеспечить строгое соблюдение утвержденного графика копки и заготовки сахарной свеклы (в августе – сентябре при не более 2-х суточном запасе на свеклопунктах сахарных заводов). И эта задача была выполнена. Большинство сахарных заводов (11 из 16-ти) приступили к переработке свеклосырья до 08.08.2010 года. Строго контролировался и соблюдался график уборки и заготовки сахарной свеклы с целью недопущения ее потерь.

Сегодня руководители сельхозпредприятий и сахарных заводов признали, что ранний пуск сахарных заводов (не позднее первой декады августа) оправдал себя. Это и своевременное освобождение пашни под озимые культуры, и, самое главное – создание условий для строгого соблюдения графика уборки, заготовки и переработки свеклосырья, в климатических условиях, свойственных Южному региону (высокие температуры воздуха в августе, сентябре, а зачастую и в октябре). Ранний пуск большинства сахарных заводов края позволил уже в августе переработать 1635 тыс. тонн сладких корней и выработать 198 тыс. тонн сахара песка.

Наибольшее количество сахара из свеклы урожая 2010 года выработали Успенский – 131 тыс. тонн, Ленинградский – 124,4, Новопокровский – 81,6, Тбилисский – 72,1 и Тихорецкий – 70,7 тысяч тонн. Суммарно пять названных заводов выработали ровно 50 % от общего количества свекловичного сахара-песка, произведенного заводами Краснодарского края.

В прошедшей свекловичной компании выход сахара в среднем по краю составил 12,55 % или на 0,38 % ниже 2009 года при практически одинаковой средней сахаристости принятой свеклы (15,68 % и 15,66 %). И это технологически объяснимо – сахарные заводы «не добрали» сахара за счет повышенного содержания сахара в мелассе – почти на 0,3 % этот показатель выше уровня 2009 года. Причина в качестве переработанного

свеклосырья – значительном содержании редуцирующих веществ и α–аминного азота в самой свекле (в 1,5÷2 раза выше оптимальных величин). Комментарии излишни – это меласса, причем за счет повышенного ее количества, выход условной мелассы в 2010 году превысил уровень 2009 года на 0,8 %.

Наибольший выход сахара имели заводы: Новопокровский – 14,58 % почти на 2 % выше среднекраевого уровня (сахаристость корнеплодов при приемке 17,53 % – самый высокий показатель), Тбилисский – 14,14 % (сахаристость 17,01 % – второй показатель за сезон), Тихорецкий – 13,47 % (сахаристость – 16,21 %), Выселковский – 13,26 % (сахаристость – 16,01 %), Павловский – 12,97 % (сахаристость – 16,15 %).

Нельзя не отметить еще два важных производственных показателя, которые являются наиболее весомыми из статей затрат на производство сахара. Это расход условного топлива (природный газ) и известнякового камня (плюс расход угля на его обжиг).

И здесь отрадно отметить, что тенденция к снижению расхода этих основных составляющих технологических затрат довольно таки положительная. По расходу условного топлива: если среднекраевой показатель расхода условного топлива в 2007 году составлял 5,02 %, то в 2010 году – 4,62 % или снизился на 0,40 % к массе переработанной свеклы. Особенно необходимо отметить Успенский сахарный завод, где расход топлива составил 3,52 %, и можно с уверенностью сказать, что насыщенность завода современными технологией и оборудованием, а также дальнейший рост среднесуточной производительности, позволят предприятию уже в ближайшие годы выйти по этому показателю на уровень западноевропейских сахарных заводов. С низким расходом топлива работают Выселковский (3,83 %); Усть-Лабинский (3,88 %) и Тбилисский (3,99 %).

По расходу известнякового камня также достигнуто значительное снижение: в 2007 г. – 5,28 %, а в 2010 г. – 4,80 % или на 0,48 % ниже. Здесь также лидирующее положение занимает Успенский сахарный завод (3,70 %); Тбилисский (4,21 %); Ленинградский (4,45 %); Выселковский (4,52 %); Тихорецкий (4,54 %); Павловский (4,55 %); Усть-Лабинский (4,64 %).

Планируемые посевные площади под сахарную свеклу во всех категориях хозяйств Краснодарского края в 2011 году около 200 тыс. га. По информации Министерств сельского хозяйства Ростовской области и Ставропольского края суммарно с указанных регионов на Кубань поступит свекла с площади порядка 40 тыс. га, таким образом, суммарно мы будем иметь общую посевную площадь порядка 243 тыс. га (Адыгея – 2,0 тыс. га). При сборе урожая в зачетном весе даже на уровне 35 т/га, мы получим объем порядка 8,5 млн. тонн.

Таким образом, к переработке мы можем иметь в 2011 году 8-8,5 млн. тонн сахарной свеклы. Учитывая наши имеющиеся производственные мощности 83,0 тыс. тонн мы имеем возможность перерабатывать в сутки не менее 74÷75 тыс. тонн, и такой объем сырья переработать за 115-118 суток. Но это при условии равномерной загрузки сырьем каждого сахарного завода, в том числе Лабинского, Динского, Кореновского, Тимашевского и Курганинского.

Особенно сложная ситуация может сложиться, как всегда, в Северной зоне края. Перенасыщенность сырьем сахарных заводов Северной зоны требует технической реконструкции и перевооружения с наращиванием производственных мощностей Павловского, Каневского, Ленинградского и Новопокровского сахарных заводов. Что касается Ленинградского сахарного завода, то здесь есть серьезные сдвиги в приросте производственной мощности. Последние два производственных сезона завод устойчиво перерабатывал 6,0 тыс. тонн свеклосырья в сутки. На текущий год намечен ряд участков завода к реконструкции. Есть основания полагать, что в ближайшие год-два завод выйдет на производительность в 6,5÷7,0 тыс. тонн свеклы в сутки. Новопокровский сахарный завод за последние два года значительно повысил свою производственную

мощность – в отдельные декады суточная переработка приближалась к отметке 5,0 тыс. тонн свеклосырья в сутки. Здесь необходимо реконструировать дефекосатурационную очистку диффузионного сока и варочно-кристаллизационное отделение, дооснастить выпарную станцию тонкопленочным аппаратом и завод может выйти на производственную мощность в 6,0 тыс. тонн в сутки.

Что касается увеличения производственной мощности еще трех сахарных заводов Северной зоны (Каневского, Павловского и Тихорецкого), то перспективы в перевооружении этих заводов пока не просматривается.

На предыдущих итоговых совещаниях по работе свеклосахарного комплекса Кубани не раз отмечалась серьезная проблема, с которой столкнулись большинство сахарных заводов в последние 2-3 года. Это устойчивый рост сахаристости корнеплодов сахарной свеклы, к которому предприятия оказались не готовы.

Проблема заключается в том, что при сахаристости свекловичного сырья 16 % и выше, имеющаяся техническая оснащенность производственных мощностей продуктовых отделений сдерживает производительность завода в целом. При этом нет возможности не только снизить содержание сахара в мелассе, но зачастую просто вывести сахарозу в составе товарного сахара. Сдерживающими являются мощности вакуум-аппаратов I и II продуктов, а также изношенный парк центрифуг. Некоторые предприятия в основном решили эту проблему, модернизировав вакуум-аппараты I и II продуктов и заменив машины для центрифугирования утфелей. Это в первую очередь такие заводы, как Успенский, Тбилисский, Усть-Лабинский, Выселковский, Ленинградский, Тихорецкий, Курганинский. В текущем году проводит такие работы Новопокровский сахарный завод.

Мы прекрасно знаем, насколько стремителен ежегодный рост цен на природный газ и имеем еще одну очень существенную проблему по прессованию, сушке и грануляции свекловичного жома. На этом участке, на большинстве предприятий, нужны серьезные вложения денежных средств, направленные в первую очередь на приобретение дорогостоящих прессов глубокой степени прессования, чтобы не только увеличить производство гранулированного жома, но и сделать его рентабельным. В прошлом году всего произведено 204 тыс. тонн сушеного и гранулированного жома, из них 119,2 тыс. тонн выработали четыре сахарных завода (Успенский – 46; Ленинградский – 30; Новопокровский – 24 и Каневский – 20 тыс. тонн) или почти 60 % всего объема.

Дальнейшее повышение технико-экономической эффективности свеклосахарного производства невозможно без освоения новейших ресурсосберегающих технологий, замены физически и морально изношенного оборудования, автоматизации технологических процессов.

УДК 664.1

НАУЧНЫЕ ПОДХОДЫ К ПРОИЗВОДСТВУ И ОБРАЩЕНИЮ САХАРА ДЛИТЕЛЬНОГО ХРАНЕНИЯ

Гурьева К.Б.*, Сидоренко Ю.И., Гафурова Е.О.

ФГУ НИИПХ Росрезерва, Россия, e-mail: sidorenko@mgupp.ru
**Лицо, с которым следует вести переписку*

Аннотация

Проведены исследования по изучению эффективности сорбции красящих веществ сырцово-рафинадного производства различными марками целлюлозы. Показана их высокая эффективность по удалению веществ коллоидной степени дисперсности.

Улучшение показателей качества сахара-песка, необходимых для длительного хранения, должно быть направлено на получение сахара повышенной чистоты с равномерными кристаллами правильной формы, обладающими низкой гигроскопичностью.

THE SCIENTIFIC APPROACHES TO PRODUCTION AND CIRCULATION OF LONG SHELF LIFE SUGAR

Guryeva K.B.*, Sidorenko Y.I., Gafurova E.O.

FSI Rosreserve Research Institute, Russia, e-mail: sidorenko@mgupp.ru
**The person who is available to correspond*

Abstract

The coloring substances sorption effectiveness researches of refined sugar production by various types of cellulose has been made. The high effectiveness of removing substances of colloid dispersity has been shown.

The improvement of sugar quality parameters for long shelf life must be directed to obtaining of increased purity sugar with uniform crystals with high hygroscopicity.

Введение

Хранение – это одна из стадий обращения продукции на рынке.

На длительное хранение поступает уже готовая продукция, изготовленная на предприятиях пищевой отрасли. Ключевыми моментами обеспечения высокого исходного качества продукции, закладываемой на хранение, является установление четких требований к качеству и проведение строгого контроля соответствия качества поставляемых на хранение товаров, установленным требованиям. Основой длительного хранения пищевых продуктов является максимальное сохранение потребительских свойств продуктов путем регулирования изменения исходного качества (старения) продукта, воздействия внешних факторов, выбора тары и упаковки.

Объекты и методы исследований

Большое значение имеет установление научно-обоснованных дифференцированных сроков хранения в зависимости от вида продукта, тары, условий хранения. При установлении сроков хранения качество продукции и изменение его при хранении изучают в условиях многофакторности внутренних (особенностей химического состава, структуры продукта) и внешних воздействий (температурно-влажностный режим) и упаковки.

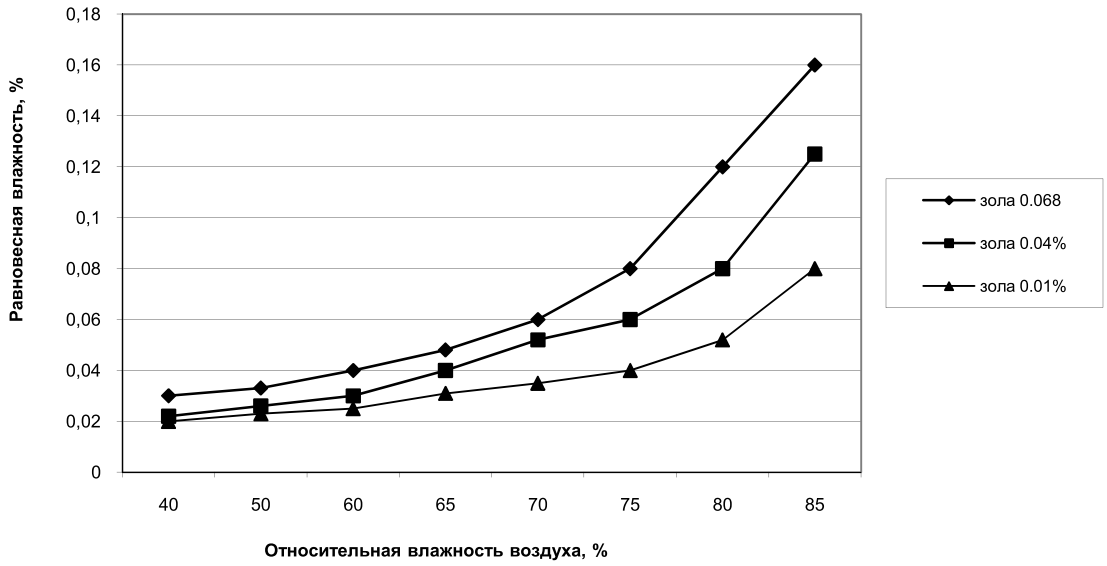
Проведенные в институте комплексные исследования по испытаниям органолептических, физико-химических и санитарно-гигиенических характеристик сахара, влияющих на безопасность продукта, позволили выявить основную направленность процессов, происходящих в сахаре при длительном хранении. Важнейшим процессом,

опережающем все остальные виды порчи, является сорбция влаги из окружающей среды. Интенсивность сорбции влаги зависит от содержания редуцирующих веществ, красящих соединений, минеральных примесей, размеров и формы кристаллов, величины удельной поверхности и может регулироваться таро-упаковочными материалами и параметрами хранения [2, 3].

Результаты исследований

По результатам исследований установлено, что чем выше в сахаре массовая доля минеральных элементов, редуцирующих и красящих веществ, тем выше способность сахара к поглощению паров воды и выше величина равновесной влажности. Влияние зольности сказывается таким образом, что равновесные величины массовой доли влаги сахара-песка зависят как от общего содержания золы, так и от ее химического состава, в частности калия, кальция, натрия, железа. С увеличением золы с 0,01 % до 0,06 % величина равновесной влажности для одних и тех же параметров воздуха повышается в 2,5-3 раза.

Рис. 1 Изотермы сорбции водяного пара сахаром-песком с разной зольностью при 20 град.С



Поле значений равновесной влажности сахара-песка, представленных семейством изотерм, описывается эмпирической зависимостью:

$$Ир = 1/ a – b*Aw,$$

где Ир – равновесное влагосодержание сахара, кг/кг;

Aw – активность воды;

a и b – параметры, зависящие от массовой доли минеральных элементов (золы).

С учетом особенностей изотермы сорбции указанная формула справедлива для сахара-песка в интервале $0,4 \leq Aw \geq 0,8$. Для устойчивого хранения равновесное влагосодержание сахара должно соответствовать активности воды окружающей среды не выше 0,7.

На гигроскопичность сахара-песка влияет также размер кристаллов и однородность их по размеру: чем мельче и более неоднородны кристаллы сахара-песка, тем они имеют более высокую удельную поверхность, быстрее увлажняются и больше влаги могут поглотить из окружающей среды. Как правило, внешний вид сахара-песка, по-

ступающего на хранение, характеризуется кристаллами среднего размера, однородными или неоднородными по размеру с наличием крупных, мелких и пылевидных частиц. В общей массе сахара-песка основную фракцию составляют кристаллы с размером от 0,4 до 0,8 мм (в среднем 50 %), вторая по количеству фракция с размером кристаллов от 0,8 до 1 мм в среднем составляла 29 %. Отдельные партии содержат довольно большое количество (около 5 %) кристаллов с размером гранул менее 0,2 мм (сахарной пыли), что при длительном хранении оказывает существенное влияние на увлажнение и степень комкования. Сахар-песок для длительного хранения должен иметь кристаллы строго определенной геометрической формы, однородного размера без наличия кристаллов менее 0,2 мм (сахарная пыль и пудра должны отсутствовать).

Аналогично, выше имел равновесную влажность и сахар с повышенным содержанием красящих веществ (имеющий цветность более 0,8 усл. ед.). Влияние цветности на интенсивность его увлажнения особенно значительно проявляется при активности воды выше 0,7 и повышенной температуре.

Все эти показатели сахара-песка и белого сахара, определяющие его чистоту, формируются в процессе получения на сахарных заводах [1, 4, 5].

Так, включение минеральных элементов, в частности калия и железа в кристаллы сахара происходит на стадии кристаллизации при образования смешанных кристаллов, где, вероятно, сахараты железа и калия входят в кристаллическую решетку, изменяя ее и способствуя нарастанию напряжений в кристаллах, которые приводят к образованию трещин, заполняемых маточным раствором. В крупных кристаллах обнаружено более высокое содержание зольных элементов, чем в средних и мелких.

Неоднородности кристаллов сахара (наплывы, впадины, бугры и др.) также формируются в процессе их роста. Они могут образовываться как в зонах недостаточного пересыщения растворов сахара, так и при местном пересыщении сахара в растворе при недостаточно эффективном перемешивании утфеля в процессе уваривания.

Увеличению цветности способствуют кристаллы, имеющие темно-желтые включения внутри или на поверхности кристаллов. Эти включения имеют округлую форму и представляют собой капельки раствора, попавшего в кристаллы в процессе кристаллизации. При кристаллизации красящие вещества могут переходить в кристаллы, а также оставаться на поверхности кристаллов. При хранении сахара-песка влага диффундирует на поверхность кристаллов, а сконцентрированные примеси при повышении температуры вступают в реакцию меланоидинообразования с аминным азотом, образуя коричневую окраску.

Вышеизложенное вызывает необходимость совершенствования технологических процессов, связанных с увариванием утфеля, процессом кристаллизации охлаждением, очисткой сиропов, поступивших на уваривание, и других стадий.

Одним из перспективных направлений совершенствования технологии переработки тростникового сахара-сырца является применение в качестве эффективного адсорбента целлюлозы.

В таблице 1 приведены результаты ранжирования исследованных марок целлюлозы по их сорбционной активности. Ранжирование проводили по результатам анализа уравнений изотерм, представленных в линейном виде, что позволяет оценить эффективность сорбентов с инженерной степенью точности.

Анализ изотерм адсорбции позволяет сделать следующие выводы. Все изученные образцы обладают сорбционной активностью по отношению к красящим веществам сырцово-рафинадного производства. Полученные изотермы (особенно для образцов серии ФИЛЬТРАЦЕЛЬ) имеют характер выпуклых кривых. Выпуклость изотерм говорит о наличии сродства адсорбента и адсорбтива. При этом степень кривизны может, в первом приближении, характеризовать степень сродства. Наиболее эффективным оказался ФИЛЬТРАЦЕЛЬ 450, он в 1,5 раза эффективнее, нежели ближайший к нему ФИЛЬТРАЦЕЛЬ EFC–950-C.

Таблица 1 – Сравнение сорбционной эффективности различных марок целлюлозы

№ п.п.	Марка целлюлозы	Уравнение изотермы адсорбции красящих веществ сырцово-рафинадного производства	Ранг адсорбционной эффективности
1.	АРБОЦЕЛЬ В – 800	Y = 9,46 X	5
2.	АРБОЦЕЛЬ ВС – 200	Y = 8,4 X	6
3.	АРБОЦЕЛЬ FIC – 200	Y = 19,1 X	3-4
4.	ФИЛЬТРАЦЕЛЬ 450	Y = 36,7 X	1
5.	ФИЛЬТРАЦЕЛЬ EFC–950-C	Y = 26,7 X	2
6.	ФИЛЬТРАЦЕЛЬ EFC–950-C-PLUS	Y = 19,3 X	3-4

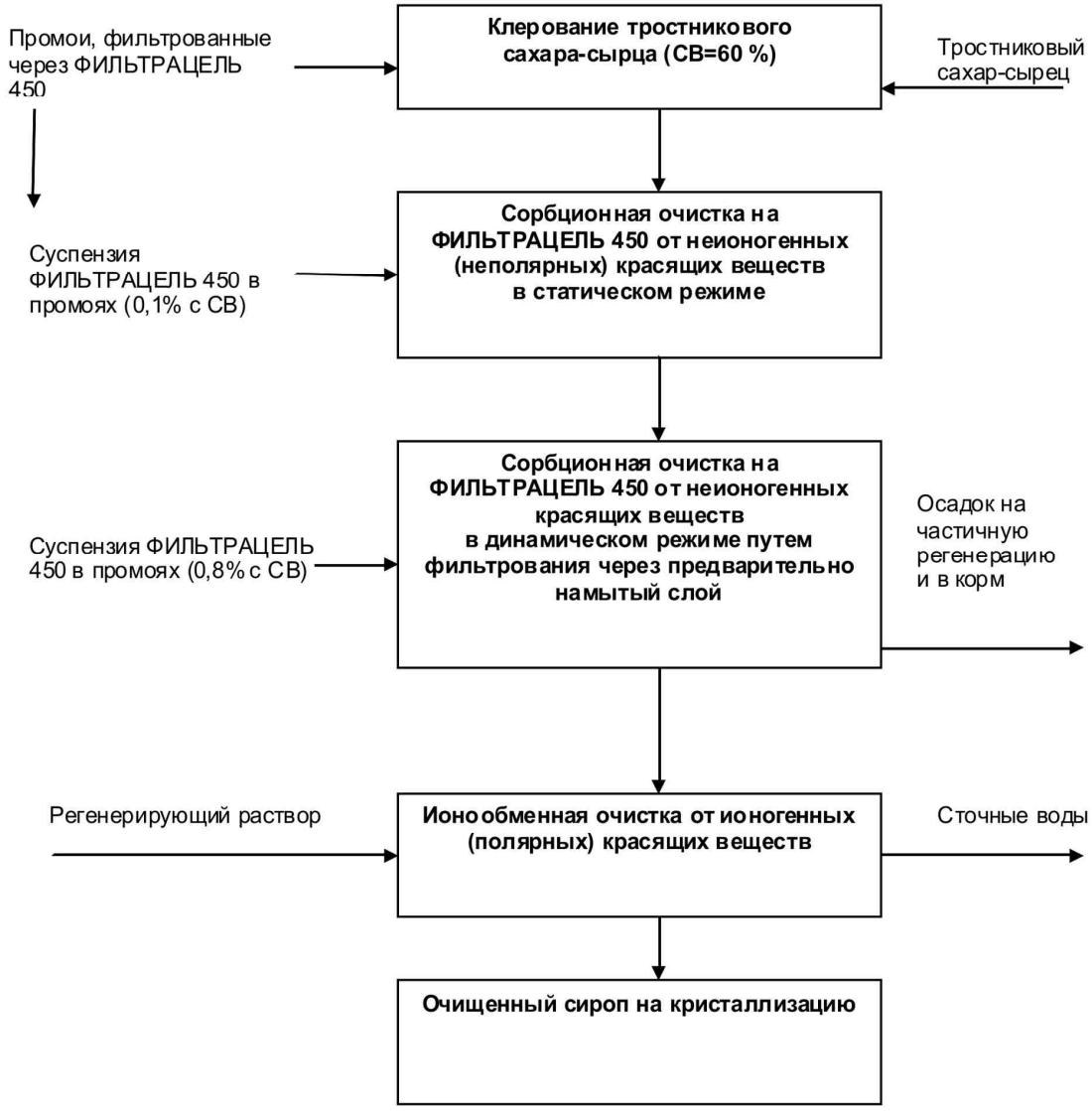


Рисунок 2 – Принципиальная технологическая схема очистки сахарорафинадных тростниковосырцовых растворов с использованием в качестве адсорбента целлюлозы марки ФИЛЬТРАЦЕЛЬ 450

Учитывая высокую степень дренажности целлюлозы и ее сорбционную активность, целесообразно изучить возможность разработки нового способа применения целлюлозы для обесцвечивания в динамическом режиме. Данный режим позволяет

обеспечить любую, наперед заданную степень очистки сахарных растворов. Для этого, например, можно рекомендовать использовать фильтрование под разряжением с микросъемом осадка.

По результатам исследования может быть предложена принципиальная технологическая схема очистки клеровки тростникового сахара-сырца с использованием целлюлозы марки ФИЛЬТРАЦЕЛЬ при его переработке на рафинад. Схема приведена на рисунке 2.

Выводы

Таким образом, изучена эффективность сорбции красящих веществ сырцово-рафинадного производства различными марками целлюлозы. Показана их высокая эффективность по удалению веществ коллоидной степени дисперсности сахарсодержащих сиропов как ионогенной, так и неионогенной природы.

Улучшение показателей качества сахара-песка, необходимых для длительного хранения, должно быть направлено на получение сахара повышенной чистоты с необходимым равномерным гранулометрическим составом и кристаллами правильной формы, и обладающего низкой гигроскопичностью. При переработке различного сырья, как свекловичного, так и тростникового сахара-сырца, перспективным направлением является совершенствование технологии получения утфеля I кристаллизации на основе развития существующих теоретических представлений о кристаллизации сахарозы и новых технических решений.

Библиографический список

1. Бугаенко И.Ф. «Качество сахара-песка и его контроль» // Сахар. – 2008.– № 5. – 58 с.
2. Гурьева К.Б. «Проблемы хранения сахара-песка в разных видах тары» // Материалы научно-практической конференции Пути повышения эффективности сахарного производства, 2-3 июля 2003 г, Курск.
3. Рогова А.Н., Гурьева К.Б. «Особенности длительного хранения пищевых продуктов в полимерной упаковке» // Международная научно-практическая конференция по проблемам государственного материального резерва», Сб. докладов. – М.: изд. Ипполитова, 2006.
4. Тарасова Е.А. Совершенствование технологии получения утфеля I кристаллизации в зависимости от качества сырья». – Автореферат канд. дисс., 2006 г.
5. «Качество сахара и пути его повышения: рекомендации» / РУП «Научно-производственный центр нац. Академии наук Беларуси по продовольствию» – Минск, 2008.

УДК 338.31: 664.12

ПУТИ ДОСТИЖЕНИЯ ЕВРОУРОВНЯ ЭНЕРГОЗАТРАТ В ОТЕЧЕСТВЕННОМ СВЕКЛОСАХАРНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ (НА ПРИМЕРЕ ЗАВОДОВ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ)

Колесников В.А.*

Государственное научное учреждение Краснодарский научно-исследовательский институт хранения и переработки сельскохозяйственной продукции Российской академии сельскохозяйственных наук, Россия, e-mail: kisp@kubannet.ru
**Лицо, с которым следует вести переписку*

Аннотация

Достижение евроуровня энергозатрат возможно при соблюдении, в первую очередь, нормативных технологических показателей в отношении откачки дифсока, его разжижжения на верстате и концентрации сиропа с выпарки. При этом тепловая схема завода с евростандартом мощности должна быть укомплектована высокотемпературной 5-6 ступенчатой выпаркой и только пленочной, в перспективе – пластинчатыми выпарными аппаратами с малым полезным температурным перепадом.

THE WAYS OF APPROACHING OF EURO LEVEL ENERGY CONSUMPTION IN BEET-SUGAR INDUSTRY (THE PLANTS OF KRASNODARSKY KRAY AS AN EXAMPLE)

Kolesnikov V.A.*

State Scientific Institution Krasnodar's Research Institute of Agricultural Production Storage and Processing at Russian Academy of Agricultural Production, Russia, e-mail: kisp@kubannet.ru
**The person who is available to correspond*

Abstract

The reaching of euro power inputs is possible only at keeping, first of all, normative technological parameters of diffusion juice pump-down, with it's dilution and concentration of syrup from evaporation. The heat scheme of the plant must be completed by high temperature 5-6 step evaporation installation and only film type. In prospect – film evaporation installations with low beneficial temperature differential.

Введение

В сезон производства 2010 года свеклосахарные заводы края показали средний расход условного топлива на производство – 4,59 против 4,30 % к массе свеклы в 2009 году, причем 40 % заводов имели расходный показатель по топливу более 5 %, а отдельные заводы – Тимашевский и Кореновский, соответственно, 6,20 и 7,59 %. Такой расход условного топлива для заводов края, имеющих котельные с КПД до 92 % (на газе), а также, в основном, морально и физически не устаревшее оборудование – технологическое и теплотехническое, нельзя признать удовлетворительным, учитывая евроуровень энергозатрат при полномасштабном использовании тепла вторичных энергоресурсов (ВЭР). Расход условного топлива, как и технологического пара, на сахарных заводах евросоюза в два раза ниже отечественных показателей, что ежегодно обходится свеклосахарному комплексу края более чем в 200 млн. рублей. Это важнейшая комплексная тепло-технологическая проблема, связанная с пересмотром нормативов, ориентированных на советское дешевое топливо.

Основные технологические факторы перерасхода топлива на заводах края.

К таким факторам относится, прежде всего, сверхнормативная откачка диффузионного сока – на 40 % заводов – до 130 % к массе свеклы. Старый норматив в расчете на дешевое советское топливо – 120 % должен быть пересмотрен с учетом опыта работы зарубежных заводов – не более 105÷110 % за счет возврата в дифаппарат всей жомопрессовой

воды, насыщенной пеногасителем и дезинфектором; использования подкисленного конденсата, обеспечивающего надлежащий тургор стружки и циркуляцию сока, а также экономически обоснованные, с учетом действующих цен, потери сахара в жоме.

Среди заводов края только два – Успенский т Тбилисский имеют стабильную откачку на уровне предприятий евросоюза. Для этих заводов характерен и минимальный по краю расход условного топлива – соответственно 3,51 и 3,99 % к массе свеклы.

Между тем, превышение откачки дифсока на 10 % (до 130 % в сравнение с нормативом 120 %) обусловливает перерасход топлива на 0,9 % – на подогреве излишнего количества соков и уваривании сиропов пониженной концентрации; при этом стоимость перерасходуемого топлива превышает стоимость сахара, который должен быть дополнительно получен.

В сезон производства 2010 г. степень разбавления сатурационного сока по сравнению с диффузионным практически не изменилась – 80 % заводов имеют этот показатель на уровне 1,1÷1,6 % СВ, а заводы с удалением сухого осадка – 0,4÷0,5 % СВ против норматива 0, 5 %.

Что касается концентрации сиропа с выпарки, то она имеет тенденцию к увеличению – в среднем до 58÷60 %, однако, более 50 % заводов края имеет ее на уровне 53÷56 % – как результат увеличенного до 136÷138 % количества разжиженного сока, нестабильного сокового потока, нерационального, в ряде случаев, парораспределения, длительной работы выпарки без выварки и использования антинакипина; немаловажным представляется отсутствие на ряде заводов и фильтрационного оборудования, способного качественно фильтровать сироп – стандарт 70÷72 % СВ. Расчеты показывают, что перерасход топлива по заводам края в 2010 г. в сравнение с евроэнергозатратами, обусловленными только несоблюдением технологических нормативов, а именно: повышенной откачкой диффузионного сока, излишним разжижением очищенного сока в сравнении с диффузионным и пониженной концентрацией сиропа (58÷60 вместо евростандарта 70÷72 % СВ) составил 0,85 % к массе свеклы. Следовательно, устранение только этих технологических нарушений позволило бы сахарным заводам края уже в 2010 г. выйти по расходу условного топлива на уровень 3,7÷3,8 % к массе свеклы.

Анализ энергетического потенциала многокорпусных выпарных установок для отечественного свеклосахарного производства.

Анализ и сравнительное сопоставление энергетического потенциала различных типов выпарных станций позволяет считать, что достижение евроуровня энергозатрат в отрасли возможно лишь при внедрении экономичных тепловых схем с высокой кратностью испарения – до 4,0÷4,2 кг/кг вместо фактически достигнутого 2,1÷2,2 кг/кг; числом ступеней не менее 6-ти, обеспечивающих полномасштабное использование тепла ВЭР – вместо повсеместно внедренных 4-х ступенчатых типовых и только при высокотемпературном режиме их эксплуатации – повышенном показателе греющих и вторичных паров по ступеням выпарной станции, укомплектованной аппаратами с пониженным полезным температурным перепадом (пластинчатыми или пленочными) с $\Delta\ t_n$ 5÷6 ^{0}C вместо повсеместно распространенных трубчатых с естественной циркуляцией с $\Delta\ t_n$ 9÷12 ^{0}C.

В настоящее время в качестве типовой принята тепловая схема с 4-х ступенчатой выпаркой и короткотрубными аппаратами с естественной циркуляцией (80÷85 % всех отечественных сахарных заводов). Такая трубчатая выпарная станция, запроектированная на повышенный потребный температурный перепад по ступеням, характеризуется пониженным потенциалом вторичных паров «хвостовых» аппаратов и имеет в связи с этим их малую загрузку по испаряемой воде, небольшой 2,1÷2,2 кг/кг коэффициент кратности испарения. Исключается при этом возможность использования для варки утфеля I продукта вторичных паров III ступени; испытывается недостаток потребителей пара пониженного потенциала и рационального использования тепла ВЭР, что особенно важно – исключается возможность перехода на более энергоэкономичную

5-ти ступенчатую выпарку – следствие высокого потребного полезного температурного перепада на трубчатых выпарных аппаратах с естественной циркуляцией.

С учетом нормативных данных по удельной поверхности нагрева такого типа выпарки: f = (0,80+0,85+0,65+0,55) м^2/т свеклы к установке при А завода на уровне евростандарта – 13 тыс. т. свеклы в сутки потребуется десять выпарных трубчатых аппаратов ВАГ – 3000; двух по F 2310 м^2 и двух по F 1500 м^2 при общей суммарной трубчатой поверхности нагрева Σ $F_{I\text{-}IV}$ 37000 м^2 и удельной $f = \frac{37000 \bullet 100}{13000} = 285$ м^2/100 т свеклы. Выпарная станция, в итоге, требует отдельного дорогостоящего технологического корпуса площадью более 500 м^2, сложной системы автоматического регулирования процесса сгущения.

Вот почему типовая низкотеапературная тепловая схема с 4-х ступенчатой выпаркой и трубными аппаратами высокого температурного перепада, предусматривающая значительный отбор вторичных паров с головных корпусов и минимум нагрузки «хвостовых» аппаратов, определяет высокий уровень расхода топлива – 4,8÷5,2 % даже при максимально возможном, в данных условиях, использовании тепла ВЭР. Данная тепловая схема не является основой для достижения евроуровня энергозатрат в отрасли, особенно с учетом евростандарта мощности сахарных заводов.

Отечественная 5-ти ступенчатая высокотемпературная выпарная установка с трубчатыми аппаратами, использующими повышенный полезный температурный перепад, как показывает анализ ее энергетического потенциала, позволяет расходовать 4,2÷4,4 % топлива и иметь более высокий на 0,3 ед. коэффициент испарения (в сравнении с типовым режимом). Увеличить число ступеней позволило максимально возможное повышение потенциала греющего пара (до 136 ^{0}С) и кипения сока-сиропа; представилось возможным обогревать утфель I вторичным паром III ступени.

Перейти на 6-ти ступенчатую выпарку с целью дальнейшего повышения кратности испарения и экономии топлива не представляется возможным – исчерпаны пути повышения Δ t полезного – на пределе температура греющего I ступень пара (136 ^{0}С) и температура кипения сока в ней (129÷130 ^{0}С).

С учетом норматива поверхности нагрева для такого типа выпарки с трубчатыми аппаратами с повышенным Δ $t_п$ f= (0,85÷0,90 + 0,90÷0,95 + 0,85÷0,90 + 0,50÷0,55 + 0,45÷0,50) м^2/т свеклы к установке при евростандарте мощности потребуется 16 трубчатых ВАГ 3000 с общей суммарной трубчатой поверхностью нагрева $\Sigma F_{I\text{–}V}$ 48000 м^2 при удельной $f = \frac{48000 \bullet 100}{13000} = 369$ м^2/ 100 т свеклы. В итоге, практически нереальная выпарка, не обеспечивающая евроуровень энергозатрат в отрасли, энергоемкая, слабоуправляемая, со временем пребывания сока-сиропа в 1,3 раза большим, чем при типовом сгущении $\left(\frac{367}{285} \approx 1{,}3\right)$. Такая высокотемпературная система требует термоустойчивый сок с содержанием остаточных редуцирующих веществ не более 0,02 %. Такой сок должен обладать способностью выдерживать воздействие высоких температур без существенного изменения количественных и качественных характеристик.

С нашей точки зрения, при разработке тепловой схемы завода повышенной до уровня евростандарта мощности следует использовать опыт белорусских заводов – 5-6 ступенчатые выпарные станции, полностью укомплектованные пленочными аппаратами польского производства. Разновидность этих аппаратов с высотой греющей камеры 10 м и с F 6000 м^2 опробована на одном из заводов края в качестве III и IV ступеней сгущения 6-ти ступенчатой выпарки. Использования «рассечки» на IV ступень позволило обогревать вакуум-аппараты I продукта вторичным паром IV ступени.

Пленочные аппараты украинского производства, установленные в качестве II и V ступеней на этом же заводе (особенно II ступень), оказались в работе менее эффек-

тивными – с большей высотой греющей камеры – 12 м; аппараты успешно работают, в основном, на густых продуктах; имеют не полностью отработанную систему рециркуляции сока – в итоге, не исключается карамелизация продуктов и значительный прирост цветности (содержание СВ во II ступени, не редко, достигало 42-43 %) и даже на перспективу установка таких аппаратов в качестве I ступеней не планируется.

В стадии производственной апробации находится вариант тепловой схемы с 6-ти ступенчатой выпаркой, оборудованной пластинчатыми аппаратами с малым полезным $\Delta t_п$. Такие аппараты эксплуатируются при повышенных в 1,8÷2,0 раза коэффициентах теплопередачи, что позволяет в одном и том же пространстве разместить в 2÷3 раза бóльшую поверхность теплообмена; аппараты компактны, эксплуатируются при малых $\Delta t_п$ – 5,5÷6,5 ^{0}С вместо 8,5÷9,5 ^{0}С при типовом сгущении.

Удельная поверхность нагрева – 200 м^2/100 т свеклы, что практически вдвое меньше, чем для условий 5-ти ступенчатой трубной выпарки с повышенным температурным режимом и значительным $\Delta t_п$; соответственно сокращается и время пребывания в ней продукта (прирост цветности не более 20÷30 %).

Следует признать, что пленочные и особенно пластинчатые выпарные аппараты рассчитаны, практически, на идеальный режим работы завода в отношении стабильности сокового потока – при нарушении его не исключается подгорание продукта вплоть до карамелизации. Особое внимание должно быть обращено на технологические режимы работы, обеспечивающие в соке минимально возможные соли кальция (не более 0,01÷0,02 %) при содержании остаточных редуцирующих веществ 0,020÷0,025 %. Минимум кальциевых солей в соке достигается при исключении подачи в дифаппарат барометрической (как правило жесткой) воды, работе на оптимальной щелочности, при высоком качестве известкового молока и свекле сверхкороткого срока хранения; не исключаются и способы работы с декальцинацией очищенного сока.

Выводы

Достижение евроуровня энергозатрат в отечественном свеклосахарном производстве возможно при соблюдении нормативных показателей в отношении откачки диффузионного сока – 120 %, в перспективе 105÷110 %; разжижжении сатурационного сока в сравнение с диффузионным – 0,5 % СВ и концентрации сиропа с выпарки – на уровне стандарт-сиропа 70÷72 % СВ.

Что касается энергетического потенциала тепловой схемы завода с евростандартом мощности, то комплектоваться она должна высокотемпературной 5-6-ти ступенчатой выпаркой и только пленочными аппаратами малого $\Delta t_п$; конструкция их должна обеспечить требуемую рециркуляцию сока и возможность работы в качестве головных корпусов. При этом необходимо ориентироваться на пленочные аппараты польского производства с малой удельной металлоемкостью и небольших габаритных размеров, в том числе греющей камеры.

В перспективе, очевидно, представится возможным тепловую схему заводов повышенной мощности комплектовать полностью более эффективными в отношении энергозатрат пластинчатыми выпарными аппаратами, эксплуатация которых проводится при повышенных значениях коэффициента теплопередачи и выпарные установки имеют в два раза меньшую удельную поверхность нагрева и короткое (не более 1 минуты) время прохождения ступени.

При внедрении пленочных и пластинчатых выпарных аппаратов необходимо иметь ввиду, что успешная работа их осуществляется при минимально возможном количестве в термоустойчивом соке кальциевых солей (0,01÷0,02 %), стабильном соковом потоке; не исключаются и процессы деминерализации очищенного сока.

Пленочные трубчатые или пластинчатые выпарные аппараты с малым $\Delta t_п$ полезным перепадом и высоким коэффициентом теплопередачи – это неизбежное техническое решение при комплектации экономичных выпарных установок заводов повышенной мощности и евроуровнем энергозатрат.

Библиографический список

1. Колесноков В.А. Тепловое хозяйство сахарных заводов. Издание третье, дополненное и переработанное. – Краснодар, 2008. – 367 с.
2. Филоненко В.Н., Никитин О.В. Теплоэнергетика сахарного производства: технико-экономический аспект // Сахар. – 2006. – № 6. – С. 24-26.
3. Колесников В.А., Аникеев А.Ю. Эффективный нагрев продуктов – основа совершенствования теплоиспользования на сахарных заводах // Сахар. – 2007. – № 7. – С. 41-44.
4. Колесников В.А., Аникеев А.Ю. Перспектива использования пластинчатых выпарных аппаратов в отечественной сахарной промышленности // Сахар. – 2007. – № 10. – С. 43-47.
5. Колесников В.А., Аникеев А.Ю. Модернизация тепловых схем сахарных заводов // Сахар. – 2008. – № 5. – С. 72-76.
6. Колесников В.А. Экономия топливно-энергетических ресурсов на сахарных заводах Краснодарского края // Сахар. – 2009. – № 9. – С. 48-53.
7. Аникеев А.Ю. Разработка энергоэкономичного высокотемпературного режима сгущения термоустойчивых соков свеклосахарного производства: автореф. дисс. канд. техн. наук – М.: МГУПП, 2008. – 23 с.

УДК 664.1

РЕЗЕРВЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОТЕЧЕСТВЕННОГО СВЕКЛОСАХАРНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Молотилин Ю.И.*, Городецкий В.О.

Государственное научное учреждение Краснодарский научно-исследовательский институт хранения и переработки сельскохозяйственной продукции Российской академии сельскохозяйственных наук, Россия, e-mail: skniissis@mail.ru
**Лицо, с которым следует вести переписку*

Аннотация

Анализ результатов работы сахарных заводов России за 2010 год свидетельствует о значительных резервах снижения энергетических и материальных затрат на технологические нужды отечественного свеклосахарного производства.

Одним из радикальных способов уменьшения расходов технологического известняка на очистку диффузионного сока и топлива для его последующего сгущения является уменьшение откачки диффузионного сока до 105 %. Достигаемый при этом экономический эффект составляет до 10 тысяч рублей на 100 тонн переработанной сахарной свеклы или в пересчете на весь объем переработанного свекловичного сырья – около 2 миллиардов рублей.

Оценку резервов повышения экономической эффективности сахарных заводов следует выполнять в сопоставлении результатов их работы с лучшими достигнутыми показателями отечественных и зарубежных сахарных заводов.

THE RESERVES OF DOMESTIC BEET-SUGAR PRODUCTION EFFECTIVENESS INCREASE

Molotilin Y.I.*, Gorodetsky V.O.

State Scientific Institution Krasnodar's Research Institute of Agricultural Production Storage and Processing at Russian Academy of Agricultural Production, Russia, e-mail: skniissis@mail.ru
**The person who is available to correspond*

Abstract

The analysis of Russian sugar plants functioning in 2010 year shows, that there are sufficient reserves of energy and material expenses diminishing for technological needs of domestic beet-sugar production.

The one of the radical ways of technological limestone consumption diminishing is the diminishing of diffusion juice pump-down up to 105 %. The economical effect, in this case, is 10 thousands rubles per 100 tons of processed sugar beet. Taking into consideration the bulk of processed raw material it is 2 billions of rubles.

The estimation of increase of sugar plants effectiveness reserves must be fulfilled in comparison with best results of domestic and foreign plants.

В целях повышения эффективности отечественного свеклосахарного производства приказом Минсельхоза России от 23.10.2009 г. № 501 утверждена Отраслевая программа «Развитие свеклосахарного подкомплекса России на 2010-2012 годы». Программой предусмотрены целевые индикаторы, практическое достижение которых невозможно без радикальных изменений используемых технологий и оборудования для их осуществления. Отдельно взятый сахарный завод должен иметь свою программу модернизации с технико-экономическим обоснованием индивидуальных целевых индикаторов.

Так планируемое увеличение производственной мощности сахарного завода должно быть обосновано возможностями развития его сырьевой зоны. Ключевым фактором повышения эффективности сырьевого обеспечения является формирование зоны свеклосеяния в компактно размещенных свеклосеющих хозяйствах при минимальной их удаленности от сахарного завода, с уплотненностью посевов сахарной свеклы в севооборотах до 25 %. Оптимальным решением такой задачи является создание агрохолдингов, ассоциаций и союзов, территориально размещенных вокруг сахарных заводов. В создаваемых аграрно-промышленных системах все производственные этапы от планирования звеньев севооборота и сортовой политики свекловодства до уборки, переработки выращенных корнеплодов и реализации готовой продукции становятся управляемыми, нацеленными на достижение максимального экономического результата.

Известно, что при высоком уровне внесения органических и минеральных удобрений увеличение доли посевов сахарной свеклы в специализированном зерносвекловичном севообороте до 1/3 дает реальную возможность наращивания ее производства без снижения продуктивности других культур. Об этом свидетельствует опыт возделывания сахарной свеклы в специализированных свеклосеющих агрохолдингах, созданных в Краснодарском крае. Однако не следует забывать, что одним из главных факторов, ограничивающих наращивание площади свеклосеяния в севообороте, является фитосанитарное состояние пахотного слоя почвы. Частое возвращение свеклы на одно и тоже поле угрожает не только деградацией плодородия почвы, но и накоплением в ней возбудителей болезней и вредителей.

Проблема поддержания уровня плодородия и микробиологического оздоровления почвы в специализированном зерносвекловичном севообороте эффективно решается с использованием многотоннажного отхода свеклосахарного производства – фильтрационного осадка (дефеката) и послеуборочных растительных остатков в комплексе с микробиологическими препаратами. Способ разработан в нашем институте совместно с учеными и специалистами ООО «Биотехагро», а его высокая эффективность подтверждена производственными испытаниями в агрохолдинге Успенского сахарного завода.

На фоне постоянного роста цен на энергоносители и предстоящего присоединения России к ВТО чрезвычайно актуальной задачей отечественных сахарных заводов является дальнейшее снижение расхода топлива на технологические нужды. О масштабах имеющихся резервов снижения энергозатрат и возможности их реализации свидетельствуют показатели расхода условного топлива, достигнутого в 2010 году на Знаменском сахарном заводе – 3,33 % и на остальных 75 сахарных заводах со средним расходом условного топлива 5,13 % к массе переработанной свеклы. Резерв снижения это-

го показателя в целом по отрасли до уровня завода-лидера составляет 1,8 % к массе переработанной свеклы или 352,5 тыс. тонн условного топлива на сумму около 1,3 миллиардов рублей. При сопоставлении с лидирующими сахарными заводами Европы резерв снижения энергозатрат на сахарных заводах РФ оценивается уже в 2 и более миллиардов рублей.

Условный перерасход технологического известняка, рассчитанный сопоставлением достигнутых результатов на отечественных сахарных заводах (5,03 % к массе свеклы) и Земетчинского сахарного завода Пензенской области, закончившего производственный сезон с минимальным по отрасли расходом известнякового камня 3,19 %, составляет 1,84 % к массе свеклы или 361,7 тыс. тонн на сумму около 210 млн. рублей.

В структуре прямых затрат на переработку сахарной свеклы стоимость энергоносителей и известнякового камня составляет около 70 % . Радикальным способом снижения этих затрат является уменьшение откачки диффузионного сока до 105 % к массе перерабатываемой свеклы. Каждые 5 % снижения откачки диффузионного сока позволяют, при прочих равных условиях, уменьшить расход условного топлива на технологические нужды на 0,35 % к массе свеклы. И если учесть, что на большинстве отечественных сахарных заводов откачка диффузионного сока составляет 125 и более процентов, то становится очевидной возможность уменьшения расхода условного топлива на технологические нужды на 1,4 и более % к массе свеклы. Достигается это освоением диффузионно-прессового способа извлечения сахарозы из свекловичного сырья. Способ предусматривает экономически целесообразный предел обессахаривания свекловичной стружки диффузией, при минимально необходимом отборе диффузионного сока, с последующим извлечением сахарозы глубоким (до 26-28 % СВ в прессованном жоме) и возвратом сахаросодержащей жомопрессовой воды на диффузию в составе экстрагента. При этом содержание сахарозы в свежем (до прессования) жоме может быть увеличено до 2,0-2,5 % к его массе без увеличения ее потерь к массе перерабатываемой свеклы. С увеличением степени прессования с 16 % СВ до 26-28 % СВ в прессованном жоме откачка диффузионного сока, соответствующая оптимальному пределу обессахаривания свекловичной стружки диффузией, может быть снижена со 120-125 % до 105-110 % к массе свеклы или в среднем на 15 %.

С уменьшением откачки диффузионного сока на 15 % чистота диффузионного и очищенного соков повышается на 0,5-1,0 % с увеличением выхода сахара за счет снижения содержания сахара в мелассе на 0,15-0,25 % к массе перерабатываемой свеклы. Уменьшение на 15 % материального потока диффузионного сока, направляемого на известково-углекислотную очистку, позволяет в этой же степени снизить расход технологического известняка и топлива на его обжиг, а также условного топлива на сгущение очищенного сока на 0,7-1 % к массе свеклы.

Общий экономический эффект от дополнительной выработки сахара, уменьшения технологических затрат топлива и известнякового камня составляет при этом около 10 тысяч рублей на 100 тонн перерабатываемой свеклы, а в пересчете на весь объем переработанного в истекшем сезоне свеклосырья – около 2 миллиардов рублей.

Эффективность технологии сахара из свеклы, в конечном счете, заключается в получении максимального экономического результата, достигаемого при минимальных производственных затратах и потерях полезного продукта.

Из уже реализованных мероприятий необходимо извлекать максимальную экономическую выгоду, в том числе на участках, смежных с модернизированным. Освоение глубокого прессования свекловичного жома в прессах «Babbini» или «Stord», наряду с наращиванием производства сушеного жома, должно обязательно предусматривать переход на диффузионно-прессовое извлечение сахарозы из свекловичной стружки с достижением технико-экономической эффективности, отмеченной выше.

Логическим продолжением обессахаривания сатурационного осадка в фильтр-прессах должен быть не только переход на сухой способ его удаления, но и последующее эффективное применение для повышения плодородия и микробиологического оздоровления почв, используемых в зерносвекловичном севообороте свеклосеющих хозяйств сырьевой зоны сахарного завода.

Оценку резервов повышения экономической эффективности конкретного сахарного завода следует выполнять на основе объективного анализа результатов его работы, в том числе в сопоставлении с лучшими показателями передовых предприятий отечественного и зарубежного сахарного производства.

УДК 664.1

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА И ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТЬ ДИФФУЗИОННО-ПРЕССОВОГО ИЗВЛЕЧЕНИЯ САХАРОЗЫ ИЗ СВЕКЛОВИЧНОГО СЫРЬЯ

Молотилин Ю.И.*, Городецкий В.О.

Государственное научное учреждение Краснодарский научно-исследовательский институт хранения и переработки сельскохозяйственной продукции Российской академии сельскохозяйственных наук, Россия, e-mail: skniissis@mail.ru
**Лицо, с которым следует вести переписку*

Аннотация

Традиционный способ диффузионного обессахаривания свекловичной стружки до нормативных потерь сахарозы в свежем жоме не позволяет снизить откачку диффузионного сока до рекомендуемых 105-110 % к массе свеклы.

Переход на диффузионно-прессовый способ заключается в извлечении основной массы сахарозы диффузионным способом при минимальной откачке диффузионного сока с таким остаточным содержанием сахарозы в свежем жоме, которое может быть доизвлечено его прессованием с последующим возвратом жомопрессовой воды в составе экстрагента.

Способ позволят уменьшить расход технологического известняка на очистку диффузионного сока, а также топлива на его последующее сгущение в выпарной установке.

THE TECHNOLOGICAL ADVANTAGE AND ECONOMICAL EXPEDIENCY OF SACCHAROSE EXTRACTION BY DIFFUSION-PRESSING METHOD

Molotilin Y.I.*, Gorodetsky V.O.

State Scientific Institution Krasnodar's Research Institute of Agricultural Production Storage and Processing at Russian Academy of Agricultural Production, Russia, e-mail: skniissis@mail.ru
**The person who is available to correspond*

Abstract

The traditional way of diffusion desaccharosing of beet corrugated slices up to normative losses of saccharose in fresh pulp can not be able to diminish the obtaining of diffusion juice up to recommendable 105-110% to the mass of beet.

The diffusion-pressing way makes possible to extract the main mass of saccharose by diffusion method at minimal pump-down of diffusion juice with such a residual content of saccharose in fresh pulp, which can be recovered by pressing with consequent return of pulp-pressing water in content of extragent.

The method makes possible to diminish the consumption of technological limestone for purification of diffusion juice and also fuel for consequent concentration in evaporating installation.

На большинстве отечественных сахарных заводов процесс извлечения сахарозы из свекловичной стружки проводится традиционным диффузионным способом в аппаратах непрерывного действия различного типа до достижения нормируемых потерь сахарозы в обессахаренной стружке 0,30-0,35 % к массе свеклы. Получаемый при этом диффузионный сок имеет чистоту, как правило, выше чистоты клеточного («нормального») сока.

Превышение чистоты диффузионного сока над чистотой клеточного сока обусловлено тем, что несахара клеточного сока только частично переходят в экстрагент, а основная масса несахаров накапливается в экстрагенте из механически разрушенных клеток, количество которых в зависимости от длины 100 г стружки может составлять:

– при длине 100 г стружки 9 м ~ 14,8 %;
– при длине 100 г стружки 14 м ~ 15,2 %;
– при длине 100 г стружки 18 м ~ 23,3 %.

То есть существующее мнение о том, что количество вскрытых клеток значительно возрастает с увеличением длины 100 г стружки и поэтому лучше работать с грубой стружкой – ошибочно.

Однако истиной остается то, что с увеличением содержания брака в стружке в виде мезги – резко увеличивается доля механически вскрытых клеток, причем, при изрезывании свеклы в стружку свеклорезными ножами вскрывается лишь 10 % клеток, а 20-30 % от количества вскрытых клеток раздавливается в слое, прилегающем к линии резания свекловичной ткани.

Достижение нормативных потерь сахарозы в свекловичном жоме при диффузионном извлечении сахарозы возможно лишь при увеличенной откачке (отборе) диффузионного сока, величина которой, как правило, колеблется от 125 до 135 % к массе перерабатываемой свеклы, с неизбежным, при этом, снижением чистоты диффузионного сока. Это ведет и к увеличению сокового верстата завода, а значит к повышенному расходу извести на его очистку, а также дополнительному расходу топлива на выпаривание избыточного количества воды.

Выполненными в производственных условиях исследованиями проб диффузионного сока, отобранных по длине диффузионных аппаратов, установлено (рис. 1, 2), что примерно на границе 3$^{\underline{ей}}$ и 4$^{\underline{ой}}$ зон чистота диффузионного сока приближается к чистоте «нормального» сока, а на последней ступени экстрагирования – значительно ниже последней. Это свидетельствует о более интенсивном переходе несахаров в диффузионный сок в сравнении с доизвлекаемой сахарозой. На последней стадии экстрагирования в диффузионный сок переходят такие группы несахаров как водорастворимые пектиновые вещества и продукты их разложения, аминокислоты, органические кислоты и их амиды и другие, в том числе трудноудаляемые на очистке мелассообразователи.

Одним из доступных способов, исключающим уменьшение чистоты диффузионного сока ниже чистоты «нормального», является форсированный режим работы диффузионной установки с увеличением ее производительности до 110-115 % к номиналу и переходом на диффузионно-прессовый метод извлечения сахарозы из свеклосырья, при сохранении нормативных потерь ее в прессованном жоме к массе переработанной свеклы. Это достигается прессованием свежего жома и возвратом получаемой жомопрессовой воды в составе экстрагента. В зависимости от степени прессования свекловичного жома содержание сахарозы в свежем жоме, соответствующее нормативным потерям сахарозы к массе свеклы, может составлять:

– при концентрации СВ в прессованном жоме 16-18 %, достигаемой при эксплуатации вертикальных прессов типа ГХ-2 – 1,2-1,5 % к массе свежего жома;

– при концентрации СВ в прессованном жоме 24-26 %, достигаемой при эксплуатации прессов глубокого отжима типа «Stord» или «Babbini» – 2,0-2,5 % к массе свежего жома;

– при концентрации СВ в прессованном жоме 30-32 % – до 3,0-3,5 % к массе свежего жома.

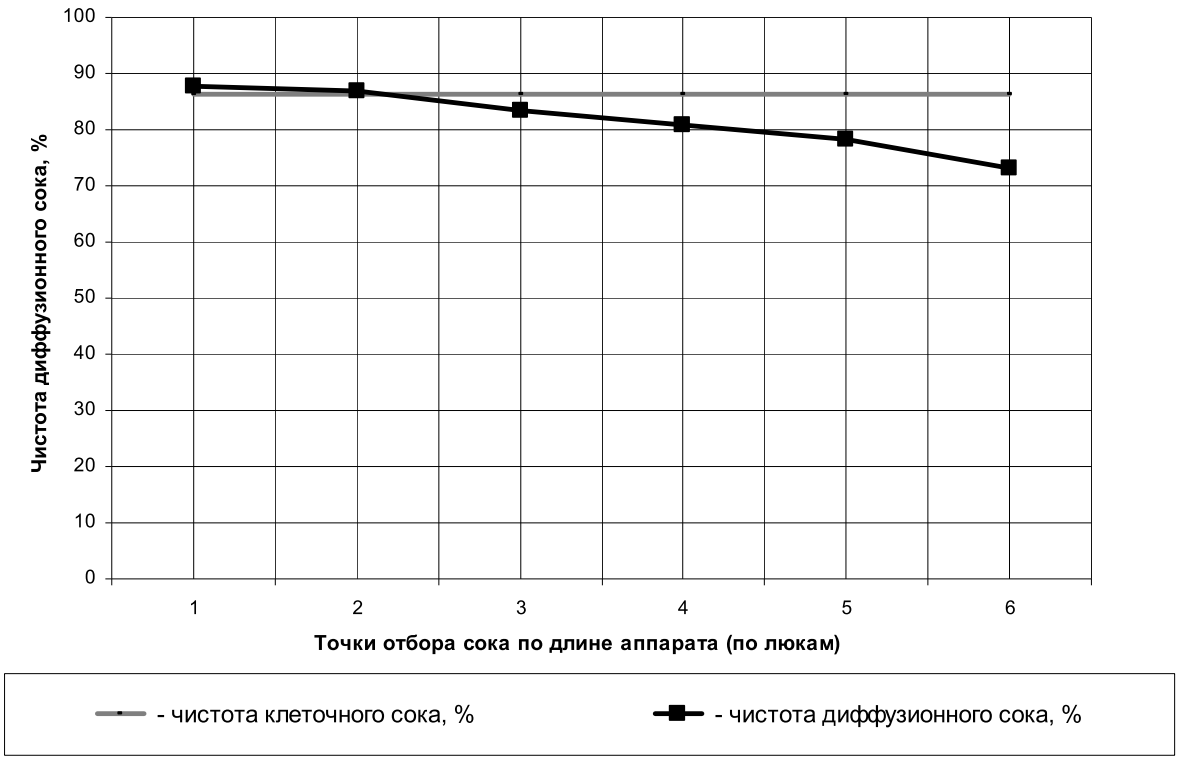


Рисунок 1 – Изменение чистоты диффузионного сока по длине диффузионного аппарата А1-ПД2-С30 при чистоте клеточного («нормального») сока 86,4 %

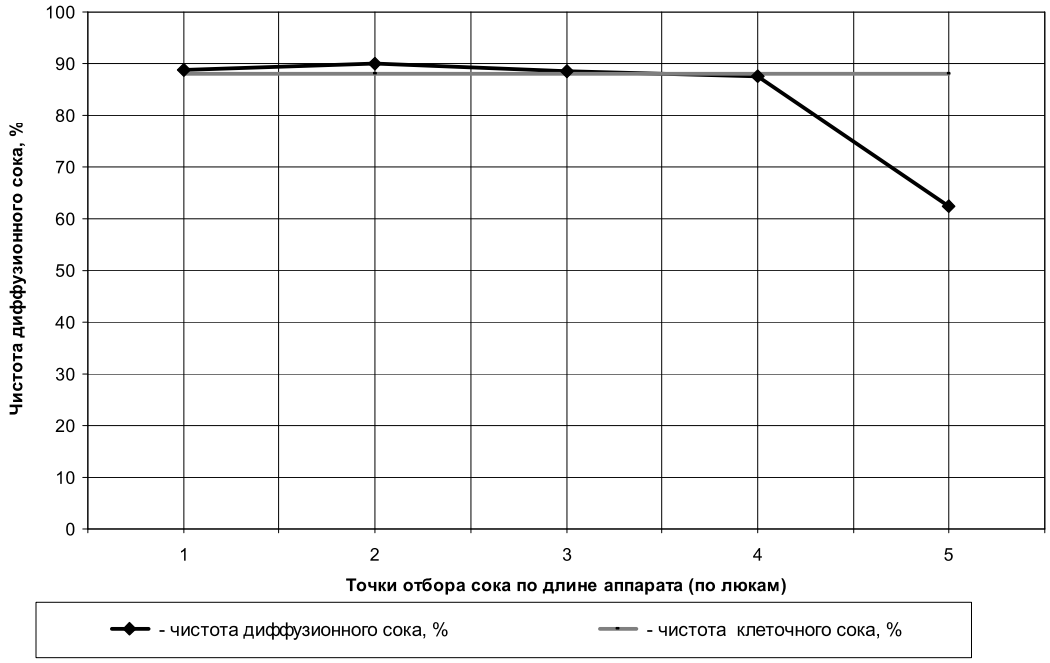


Рисунок 2 – Изменение чистоты диффузионного сока по длине диффузионного аппарата ДС-12 при чистоте клеточного («нормального») сока 88,1 %

Под воздействием механического сжатия свекловичной стружки транспортирующими устройствами диффузионного аппарата отжатие клеточного сока проходит по всей длине диффузионного аппарата. Усилие сжатия максимально в зоне выгрузки жома из хвостовой части аппарата. Однако, в какой бы зоне оно ни происходило, отжатый клеточный сок смешивается с экстрагирующим, что ведет к увеличению его кон-

центрации и соответствующему снижению полезной разности концентраций. Для конечного результата процесса безразлично, происходит ли отжатие непосредственно в аппарате, или при последующем после диффузии прессовании жома и возврате жомопрессовой воды совместно со свежей питательной водой.

Во всех диффузионных аппаратах предусмотрена подача возвращаемой жомопрессовой воды в зону, где концентрация сахарозы в экстрагенте примерно совпадает с ее концентрацией в жомопрессовой воде. Считается, что такая подача не изменяет концентрации сахарозы в экстрагенте и обеспечивает протекание процесса в последующей головной части аппарата в нормальном режиме, а хвостовая зона питается лишь чистой водой. В то же время подача жомопрессовой воды совместно со свежей водой только в хвостовую часть диффузионного аппарата снижает полезную разность концентраций на величину концентрации сахара в смеси.

Однако отмечаемое преимущество раздельной подачи является лишь кажущимся. Стружка в хвостовой части аппарата в этом случае омывается экстрагентом, объем которого меньше объема клеточного сока, и поэтому в экстрагенте концентрация сахара повышается быстрее, чем это было бы при нормальном объеме. Кроме того, даже в идеальном гидродинамическом режиме хвостовая зона аппарата работает при меньшей скорости омывания стружки и соответственно меньшей массоотдаче от поверхности стружки в экстрагент. Следовательно, повышается концентрация сахарозы на поверхности стружки и соответственно уменьшается полезная разность концентраций для диффузионного массопереноса.

Самым же главным следует считать неблагоприятное изменение гидродинамической обстановки в части аппарата у точки ввода жомопрессовой воды. Сопротивление движению жидкости в головной части с полным объемом экстрагента и большей скоростью движения его в межстружечном пространстве выше, чем сопротивление в хвостовой части (до ввода жомопрессовой воды) с меньшим объемом и меньшей скоростью движения экстрагента. При этом неизбежно обратное движение некоторого объема вводимой жомопрессовой воды в хвостовую зону, исключающее часть аппарата из активного экстракционного процесса. Это и обнаружено исследователями в частном случае колонного аппарата, но в еще большей мере это свойственно наклонным аппаратам. Поэтому совместная подготовка экстрагента из жомопрессовой и чистой вод с подачей его в хвостовую часть, с точки зрения гидродинамики процесса, является более рациональной. Это полностью согласуется с внутренним отжатием высолаживаемой стружки непосредственно в аппарате.

Следует обратить внимание на то, что при классическом диффузионном обессахаривании свекловичной стружки и диффузионно-прессовом способе количество извлекаемой сахарозы одинаково, т.к. потери сахарозы в выводимом жоме (в первом способе – свежем, а во втором – прессованном) остаются нормативными, а количество получаемого товарного сахара (в мешке) различно. Это объясняется тем, что в варианте чисто диффузионного обессахаривания свекловичной стружки, значительно большая часть извлеченной сахарозы переходит в мелассу за счет мелассообразования, обусловленного дополнительным количеством несахаров, перешедших в диффузионный сок, а также повышенными неучтенными потерями сахарозы от микробиального разложения, т.к. разложение сахарозы под воздействием микроорганизмов прямо пропорционально продолжительности диффузионного процесса. Микробиологические процессы приводят к дополнительному накоплению в диффузионном соке трудноудаляемых несахаров, получаемых при разложении сахарозы, что в свою очередь еще больше увеличивает расход извести на очистку диффузионного сока.

На рис. 3 представлена графическая зависимость расхода и стоимости технологического известняка и угля марки АО на его обжиг от величины откачки диффузионного сока, из которой видно, что они прямо пропорциональны увеличению откачки со-

ка. Та же прямо пропорциональная зависимость (рис. 4) наблюдается и для расхода условного топлива (природного газа) и его стоимости на сгущение очищенного сока в многокорпусной выпарной установке. Суммарные затраты на очистку диффузионного и сгущение очищенного соков при переработке 100 т свеклосырья (рис. 5) могут быть снижены более чем на 4,0 тыс. руб. при уменьшении откачки диффузионного сока со 130 % до 110 % к массе свеклы.

Суммарный экономический эффект, рассчитанный в ценах 2010 года, от сокращения производственных затрат на очистку и сгущение диффузионного сока при уменьшении откачки до 110% ориентировочно составит более 4,0 млн. рублей на каждые 100 тыс. тонн переработанного свеклосырья.

Экономические преимущества диффузионно-прессового способа извлечения сахарозы из свекловичной стружки очевидны и обусловлены следующими факторами:

– повышение чистоты диффузионного сока на 0,5-1,0 % при диффузионно-прессовом извлечении сахарозы позволяет увеличить выход товарного сахара на 0,15-0,30 % к массе переработанной свеклы;

– снижение откачки (отбора) диффузионного сока со 130 % до 110 % к массе свеклы позволяет сократить расход условного топлива в среднем на 0,7 % к массе свеклы;

– уменьшение материального потока, направляемого на сокоочистку, на 20 % позволяет в такой же степени уменьшить расход технологического известняка и топлива на его обжиг.

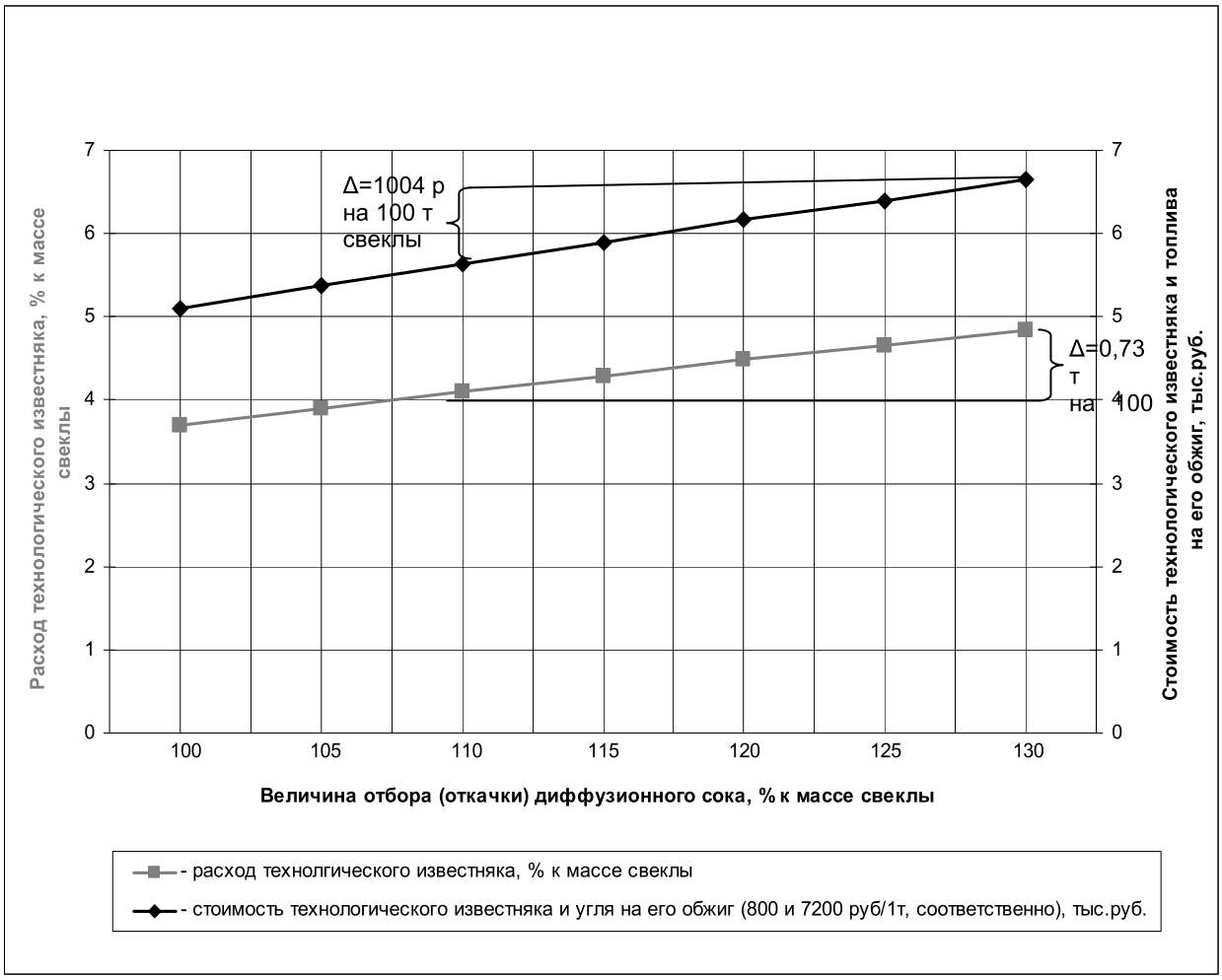


Рисунок 3 – Зависимость расхода и стоимости технологического известняка и топлива на его обжиг от величины отбора диффузионного сока

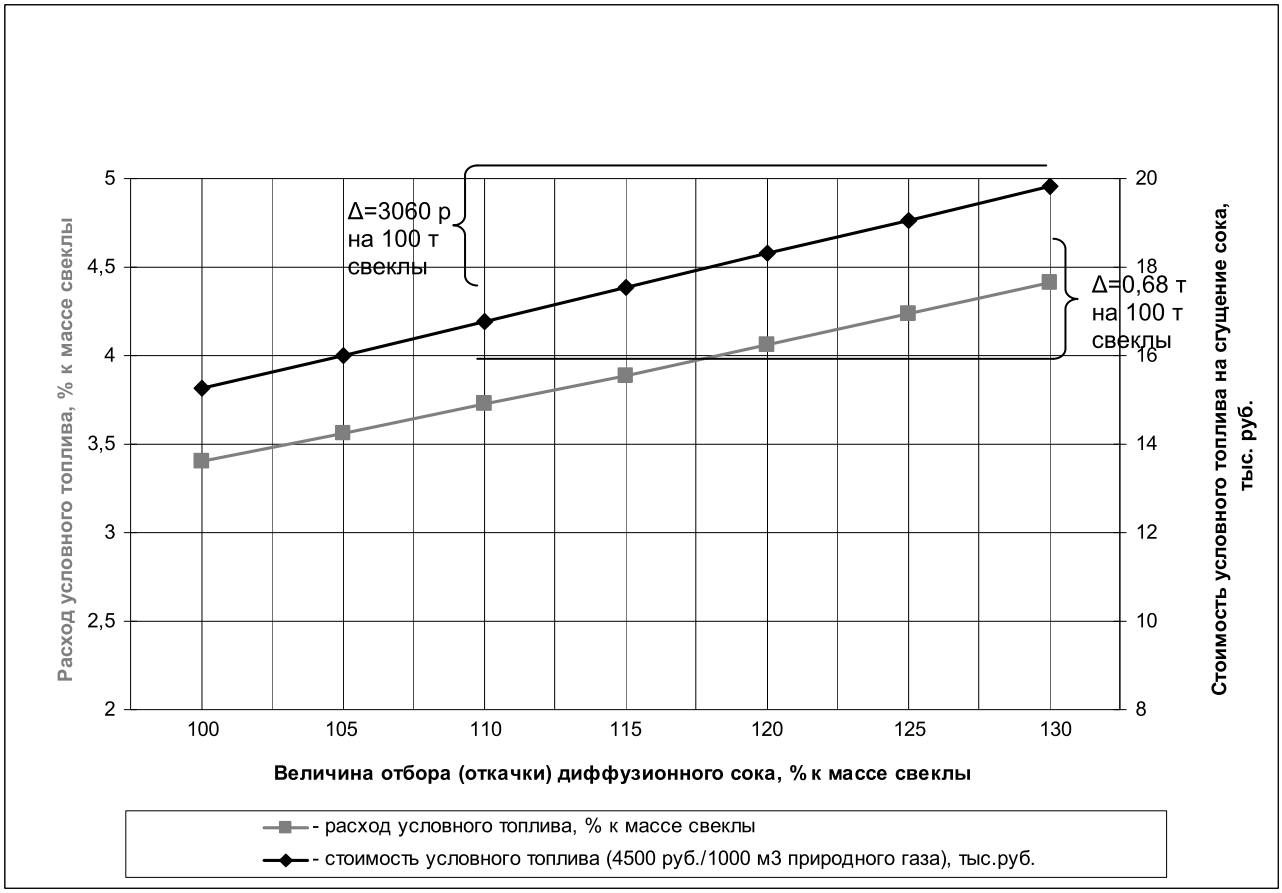


Рисунок 4 – Зависимость расхода и стоимости условного топлива на сгущение очищенного сока от величины отбора (откачки) с учетом дополнительного количества воды, поступающей с известковым молоком

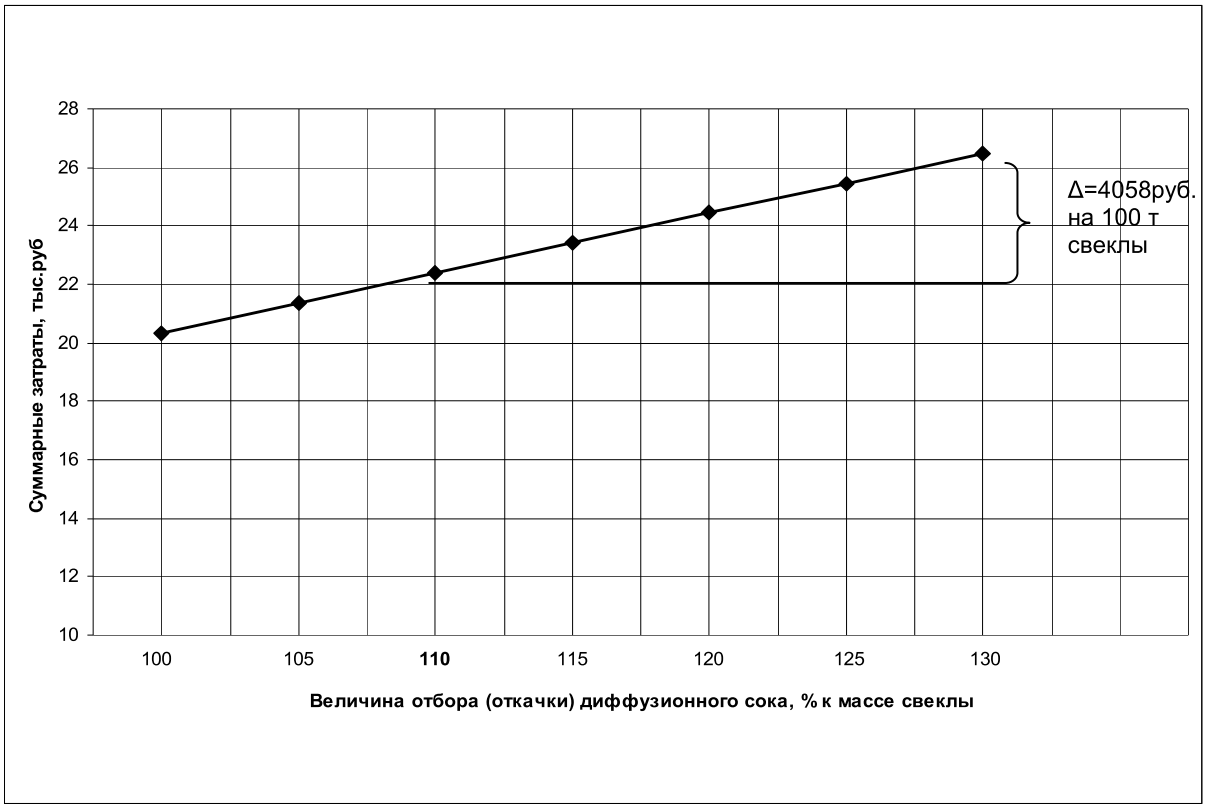


Рисунок 5 – Суммарные затраты на очистку и сгущение диффузионного сока

УДК 664.117.3:664.121

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СОВМЕСТНОЙ ПЕРЕРАБОТКИ ТРОСТНИКОВОГО САХАРА-СЫРЦА И САХАРНОЙ СВЕКЛЫ

Решетова Р.С.[1]*, Ворвуль А.Г.[2], Кондратова О.Ю.[3]

Кубанский государственный технологический университет, Россия,
[1]e-mail: reshetova@kubstu.ru;
[2]e-mail: sugar-41@mail.ru;
[3]e-mail: kondratova07@mail.ru
**Автор, с которым следует вести переписку*

Аннотация

Проведены исследования по поиску эффективного способа совместной переработки сахарной свеклы и сахара-сырца, в результате чего разработан способ совместной дефекосатурационной очистки сиропа, полученного из диффузионного сока, и клеровки сахара-сырца.

Совместная дефекосатурационная очистка смеси клеровки сахара-сырца и сиропа после III корпуса выпарки позволяет значительно повысить степень удаления несахаров, уменьшить расходы материалов и энергоресурсов при совместной переработке свеклы и сырца, снизить неучтенных потерь сахарозы.

CO-PROCESSING OF RAW CANE SUGAR AND SUGAR BEET

Reshetova R.S.[1]*, Vorvul A.G.[2], Kondratova O.U.[3]

Kuban State Technological University, Russia,
[1]e-mail: reshetova@kubstu.ru;
[2]e-mail: sugar-41@mail.ru;
[3]e-mail: kondratova07@mail.ru
**The person who is available to correspond*

Abstract

In order to find the most efficient technological scheme for co-processing of sugar beet and cane sugar, a scheme of joint refining of raw sugar and syrup via defecosaturating dilution was introduced.

This method allows sufficient increase in removal of non-sugar material and power saving, as well as decrease in neglected sucrose losses.

Введение

Совместная переработка сахарной свеклы и тростникового сахара-сырца, как один из резервов повышения эффективности сахарного производства, был предложен еще в шестидесятые годы прошлого века.

В 1961 г. впервые были применены параллельные схемы очистки клеровки сахара-сырца и диффузионного сока на Ленинском сахарном заводе Харьковского сахсвеклотреста [1]. На Кубани подобная схема была предложена работниками Кореновского сахарного завода и применяется по настоящее время [2]. Дефекосатурационная очистка клеровок сахара-сырца данным способом проводится по самостоятельной технологической линии. Очищенная профильтрованная клеровка сырца сульфитируется вместе с сиропом и после фильтрации подается на уваривание утфеля I продукта.

Совместная переработка сахарной свеклы и сахара-сырца позволяет значительно увеличить годовую выработку сахара, снизить себестоимость готовой продукции, сократить удельный расход рабочей силы и топлива, кроме того, перерабатывать сахар-сырец независимо от перебоев в работе свеклоперерабатывающего отделения. Безусловно данная схема является наиболее рациональной с технологической и теплотехнической точки зрения, однако она требует дополнительного оборудования и ограничена

количеством перерабатываемого сахара-сырца (3-5 % к массе свеклы). Поэтому использование этого способа на сахарных заводах не нашло широкого применения.

Совместная переработка сахарной свеклы и тростникового сахара-сырца в настоящее время приобретает повышенный интерес в связи с тем, что часто приходится перерабатывать свеклу низкого технологического качества или же сокращать производительность завода из-за неритмичности доставки свеклы при плохих погодных условиях.

Бугаенко И.Ф. и Дешевая И.Ю. разработали способ совместной переработки сахарной свеклы и сахара-сырца, предусматривающий клерование сахара-сырца фильтрованным соком I сатурации до содержания сухих веществ (СВ) 55-60 %, смешивание клеровки с соком I сатурации и известковым молоком в сборнике фильтрованного сока I сатурации до содержания СВ 15-18 %, дефекацию смеси перед II сатурацией с расходом известкового молока в количестве 0,3-0,6 % CaO к массе свеклы (дефекация проводится в соответствии с режимом дополнительной дефекации перед II сатурацией, принятым на заводе при переработке свеклы), II сатурацию при температуре 92-95 °С до щелочности 0,02-0,03 % CaO, фильтрацию [3].

Недостатком данной схемы является то, что клеровка сахара-сырца подвергается высокотемпературному воздействию на выпарной установке, что способствует увеличению неучтенных потерь сахарозы. Рост объемов выпариваемой воды, за счет добавления клеровки сахара-сырца, сказывается на увеличении затрат пара. Увеличивается расход фильтровальной ткани, так как количество сока после II сатурации возрастает на количество клеровки сахара-сырца.

Объекты и методы исследований

Объектами исследований являлись: сахарный сироп, полученный из свеклы и соответствующий по СВ сиропу III корпуса выпарки, клеровка тростникового сахара-сырца, смесь сиропа и клеровки. При проведении исследований использовали современные общепринятые методики определения качественных показателей исследуемых продуктов [4, 5, 6].

Результаты исследований

На кафедре «Технологии сахаристых продуктов, чая, кофе, табака» Кубанского государственного технологического университета были проведены исследования по поиску более эффективного способа совместной переработки сахарной свеклы и сахара-сырца.

На первом этапе исследований определяли оптимальное соотношение сиропа из свеклы после III корпуса выпарной установки и клеровки сахара-сырца.

Для этого исследовали изменение качества смеси (клеровка сахара-сырца : сироп после III корпуса выпарки) в разном соотношении. В сироп, полученный из свеклы и соответствующий по СВ сиропу после III корпуса выпарки, добавляли количество клеровки сахара-сырца, соответствующее 5 %, 10 %, 15 % и 20 % сахара-сырца к массе свеклы. В каждой пробе определяли содержание сахарозы (Сх), сухих веществ, кальциевых солей (Са-соли), чистоту (Ч) и цветность (Цв).

Результаты представлены в таблице 1.

Известно, что при свекловичном производстве не желательно, чтобы чистота сахарного раствора, из которого уваривается утфель I продукта, превышала 93 %, т.к. это может увеличить содержание сахара в мелассе [3, 7]

Полученные результаты показывают, что для получения оптимальной чистоты сахарного раствора, из которого будет увариваться утфель, можно добавлять до 10 % сахара-сырца к массе свеклы.

На втором этапе исследований изучали эффективность совместной дефекосатурационной очистки клеровки сахара-сырца и сиропа после III корпуса выпарки.

Таблица 1 – Качественные показатели смеси сиропа и клеровки сахара-сырца

Наименование продукта	Сх, %	СВ, %	Ч, %	Са-соли	Цв, усл. ед.
Клеровка сахара-сырца	62,25	64,7	96,21	0,019	37,1
Сироп III корпуса выпарки:					
+ 0 % сахара-сырца к массе свеклы	47,45	53,1	89,36	0,170	22,3
+ 5 % сахара-сырца к массе свеклы	48,55	53,9	90,07	0,121	24,8
+ 10 % сахара-сырца к массе свеклы	49,70	54,4	91,36	0,127	25,4
+ 15 % сахара-сырца к массе свеклы	50,95	55,2	92,30	0,133	25,9
+ 20 % сахара-сырца к массе свеклы	52,05	56,0	92,95	0,140	26,5

Была проведена серия опытов.

Диффузионный сок, подогретый до 50 °С, обрабатывали известковым молоком в количестве 0,3 % СаО к массе сока в течение 30 мин (преддефекация), затем проводили основную холодную дефекацию с расходом извести 2,0 % СаО к массе сока в течение 20 мин, основную горячую дефекацию в течение 10 мин, карбонизацию (снижение щелочности дефекованного сока на 20 %), смешивали одну часть карбонизированного сока с пятью частями глубоко пересатурированного сока (pH 6,8-7,2), смесь сатурировали до pH 9,5-9,6, отделяли осадок, выпаривали до СВ 50-52 %, соответствующему СВ сиропа после III корпуса выпарки. Сироп с содержанием СВ 50-52 % смешивали с клеровкой сахара-сырца (СВ 60-65 %). Количество добавляемой клеровки сахара-сырца соответствовало 10 % сахара-сырца к массе свеклы. Количество добавляемого сахара-сырца выбрано исходя из оптимальной концентрации получаемой смеси сиропа и клеровки (СВ 53-55 %) для дальнейшего сгущения в IV корпусе и концентраторе.

Смесь сиропа и клеровки обрабатывали известковым молоком до щелочности 0,9 % СаО к массе раствора. Длительность процесса дефекации составляла 5-7 мин. Одну часть дефекованной смеси сиропа и клеровки сахара-сырца сатурировали до снижения щелочности на 40 %, а пять частей сатурировали до pH 6,8-7,2 , затем их смешивали и смесь отгазовывали до pH 8,6-8,8 (минимальное содержание солей кальция). После сатурации смесь фильтровали. Фильтрат окончательно сгущали до содержания сухих веществ 64-65 %.

Таблица 2 – Качественные показатели очищенной смеси сиропа и клеровки сахара-сырца

Показатели	Сироп после выпарки (контрольный вариант)	Смесь сиропа и клеровки сахара-сырца	
		до очистки	после очистки
Сх, %	59,45	49,70	60,95
СВ, %	64,2	54,4	65,4
Ч, %	92,60	91,36	93,20
Цв, усл. ед.	23,4	25,6	20,8
pH	8,6	9,8	8,5
РВ, %	0,040	0,048	0,026

Для сравнения взяли схему совместной переработки сахара-сырца и свеклы, предложенную авторами Бугаенко И.Ф. и Дешевой И.Ю.(контрольный вариант). Количество клеровки, соответствующее 10 % сахара-сырца к массе свеклы, вводили в сок I сатурации. Полученную смесь подвергли дефекации с расходом известкового молока 0,3 % СаО к

массе свеклы в течение 5 мин при температуре 85 °С, сатурации до pH 9 и фильтрации. Фильтрованный сок II сатурации выпаривали до содержания СВ 64-65 %, соответствующего сиропу после выпарной станции. Полученный сироп проанализировали.

Данные результатов исследований представлены в таблице 2.

Полученные данные свидетельствуют о более высокой эффективности при использовании предлагаемого способа совместной переработки сахара-сырца и свеклы.

Выводы

На основании проведенных исследований предложен способ совместной переработки сахара-сырца и свеклы, который предусматривает обработку диффузионного сока по схеме: преддефекация, основная холодная дефекация, основная горячая дефекация, снижение щелочности дефекованного сока на 20 % (карбонизация), смешивание карбонизированного сока с пяти-семи кратным количеством глубоко пересатурированного сока (pH 6,8-7,2), I сатурация до pH 9,5-9,6, фильтрация, выпаривание в I-III корпусах. Добавление в сироп после III корпуса выпарки клеровки сахара-сырца (СВ 60-65 %) в количестве, соответствующим процентному количеству вводимого сахара – сырца в производство (5-10 %), обработку смеси сиропа и клеровки известковым молоком до щелочности 0,6-0,9 % CaO к массе раствора, в зависимости от чистоты смеси и сатурирование до минимального содержание солей кальция с использованием частичной карбонизации и глубокого пересатурирования.

Способ позволяет более полно удалить несахара из диффузионного сока за счет дефекосатурированной очистки более концентрированных продуктов, так как в этом случае на единицу объема извести приходится большее количество несахаров, что и обеспечивает более полное их удаление. Совместная же очистка клеровки сахара-сырца и сиропа после III корпуса не увеличит расход извести, т. к. количество обрабатываемого раствора будет в три раза меньше, чем сока I сатурации. Ввод клеровки сахара-сырца после III корпуса выпарки не влияет на расход пара и даже сокращает его, за счет повышения концентрации смеси, направляемой на IV корпус выпарной станции, и, так как время нахождения в последнем корпусе не более 10 мин, неучтенные потери сахарозы будут минимальны.

Предлагаемый способ совместной переработки сахара-сырца и свеклы практически не требует дополнительного оборудования и может быть внедрен на большинстве сахарных заводов.

Библиографический список

1. Рахманюк В.В. О совместной переработке тростникового сахара-сырца и свеклы // Сахарная промышленность. – 1961. – № 10. – С. 32-35.
2. Катана А.И., Приймак М.П. Опыт переработки сахара-сырца на сахарных заводах Северного Кавказа. – М.: ЦНИИТЭИПищепром, 1970. – 18 с.
3. Бугаенко И.Ф., Дешевая И.Ю. Технология совместной переработки свеклы и сырца. – М.: ООО «Телер», 2004. – 82 с.
4. Бугаенко И.Ф. Технохимический контроль сахарного производства. – М.: Агропромиздат, 1989. – 216 с.
5. Инструкция по химико – технологическому контролю и учету сахарного производства. – Киев: ВНИИСП, 1983. – 476 с.
6. Чернявская Л.И., Пустоход А.П., Иволга Н.С. Технохимический контроль сахара-песка и сахара-рафинада. – М.: Колос, 1995. – 384 с.
7. Дешевая И.Ю. Повышение эффективности использованияизвести на II сатурации. Автореферат дис. канд. техн. наук. – М.: МГУПП, 2004. – 20 с.

УДК 664.1.037.22

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ОЧИСТКИ САХАРСОДЕРЖАЩИХ РАСТВОРОВ НА ОСНОВЕ СВОЙСТВ ДИСПЕРСНЫХ СИСТЕМ

Савостин А.В.

Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Кубанский государственный технологический университет», Россия

Аннотация

В статье приведены результаты лабораторных исследований и промышленной апробации влияния механохимической активации дисперсных систем сахарного производства на эффективность их очистки.

Предложен метод определения ξ–потенциала дисперсных систем сахарного производства.

Приведены способы повышения эффективности очистки диффузионных соков и клеровок сахара-сырца на основе электрокинетических явлений дисперсных систем сахарного производства.

PERFECTION TECHNOLOGY OF CLEARING SUGAR-CONTAINING SOLUTIONS ON THE BASIS OF PROPERTS DISPERSE SYSTEMS WAYS OF INCREASE OF EFFICIENCY OF CARBON DIOXIDE CLEARING OF SUGAR-CONTAINING SOLUTIONS

Savostin A.V.

State Educational Institution of the Higher Professional Education «Kuban State Technological University», Russia

Abstract

In article results of laboratory researches and industrial approbation of influence mechanochemical activation disperse systems of a sugar production on efficiency of their clearing are brought.

The method of definition ξ-potential disperse systems of a sugar production is offered.

Ways increase efficiency clearing of diffusion juices and remelt sugar liquors of a raw sugar on the basis of the electrokinetic's phenomena of disperse systems of a sugar production are brought.

Несмотря на то, что технология очистки диффузионных соков и клеровок сахар-сырца довольно подробно исследована и изучена, практическая эффективность ее в лучшем случае достигает 70 % от теоретически возможной. Основными причинами этого являются не полное, а зачастую нерациональное использование:

– свойств дисперсных систем сахарного производства: известкового молока, преддефекованного, дефекованного и сатурационных соков, суспензий сатурационных осадков, дефекованных и сатурированных клеровок сахара-сырца;

– уникальных свойств воды, как основной дисперсионной среды сахарсодержащих растворов;

– свойств высокомолекулярных соединений на стадии очистки диффузионных соков и клеровок сахара-сырца.

Различными физическими явлениями можно целенаправленно изменять свойства дисперсных систем сахарного производства с целью повышения эффективности очистки диффузионных соков и клеровок сахара-сырца. Одним из них является механическое воздействие, приводящее к инициированию и повышению скорости химических реакций. При этом изменения происходят как в дисперсных фазах, так и в дисперсионной среде.

Дисперсные системы сахарного производства обладают электрокинетическими свойствами, обусловленными ионизацией частиц дисперсных фаз или адсорбцией ио-

нов на их поверхности. В результате этого частицы несут определенный поверхностный заряд, одной из характеристик которого является ξ–потенциал. Обоснованное использование электрокинетических свойств дисперсных систем сахарного производства позволяет повысить эффект удаления несахаров.

На кафедре технологии сахаристых продуктов КубГТУ были исследованы и разработаны способы повышения эффективности очистки диффузионных соков и клеровок сахара-сырца на основе свойств дисперсных систем.

1. Способ механохимическая активация известкового молока.

Лабораторными исследованиями, а затем в ходе производственных испытаний было установлено, что за счет механического воздействия на известковое молоко изменяются его свойства: повышается: активность на 3-5 %, растворимость гидроксида кальция на 15-30 %.

Использование активированного известкового молока для очистки диффузионных соков приводит к повышению эффекта очистки на 4-6 %, снижению содержания редуцирующих веществ в очищенных соках на 13-30 %, содержания солей кальция на 15-25 %. Повышается эффект утилизации сатурационного газа на 6-7 %. Расход известнякового камня снижается на 0,6-0,8 %.

Использование активированного известкового молока для очистки клеровок сахара-сырца обеспечивает повышение эффекта очистки клеровок сахара-сырца на 8-10 %. Расход известнякового камня снижается на 0,6-0,8 % [1, 2].

Повышается термическая устойчивость очищенных сахарсодержащих растворов. Устраняется нерегулируемое нарастания щелочности при фильтрации нормально отсатурированных соков и клеровок.

В настоящее время способ механохимической активации известкового молока внедрен на 16 сахарных заводах России.

2. Способ механохимическая активация известкованных клеровок сахара-сырца.

При механохимической активации известкованных клеровок сахара-сырца проходят следующие химические реакции:

– деструкция высокомолекулярных соединений и окисление продуктов их деструкции до карбоновых кислот;

– гомолитический распад воды на свободные радикалы с образованием перекиси водорода, которая разлагается с выделением чрезвычайно реакционно-способного атомарного кислорода, под воздействием которого проходят реакции:

а) окисление редуцирующих веществ до органических кислот,

б) окисление органических веществ, в том числе гуминовых, вплоть до углекислого газа и воды,

в) окисление солей двухвалентного железа, в том числе окрашенных комплексов фенолов с катионами железа, до нерастворимых соединений,

г) окисление высокомолекулярных окрашенных веществ, в том числе меланоидинов, с образованием нерастворимых соединений,

д) дезаминирование аминокислот.

Особенно следует подчеркнуть важность реакций окисления редуцирующих веществ и дезаминирования аминокислот, следствием которых является уменьшение образования меланоидинов на последующих стадиях обработки очищенных сахарсодержащих растворов, соответственно снижения их цветности.

Механохимическая активация известкованных клеровок сахара-сырца приводит: к повышению эффекта очистки на 20-30 %, снижению остаточных редуцирующих веществ в очищенных клеровках на 15-30 % и высокомолекулярных соединений – на 18-

20 %. Снижается вязкость клеровок, улучшается их фильтрация, повышается скорость кристаллизации сахарозы, время уваривания утфелей снижается на 7-11 %. Выход сахара повышается на 0,2 % [1, 2]. Этот способ с успехом можно использовать при выработке сахара-песка рафинадного достоинства или сахара повышенного качества для производства прохладительных напитков типа Coca-cola.

В настоящее время способ используется на 7 сахарных заводах России.

3. Способ проведения преддефекации.

Для целенаправленного использования электрокинетических свойств дисперсных систем необходимо знать заряд частиц дисперсных фаз. Однако методы электрофореза и электроосмоса сложны и трудоемки, поэтому в практической деятельности сахарных заводов не применяются.

Нами, на основе физического явления, которое называется суспензионным эффектом, разработан оперативный метод определения ξ–потенциала частиц дисперсных фаз [3].

Этим методом была исследована динамика изменения заряда коагулята по зонам преддефекатора, а также изменение заряда частиц сатурационных осадков. На основании полученных данных разработаны дифференцированные режимы проведения преддефекации в зависимости от чистоты диффузионных соков, позволяющие повысить скорость осаждения преддефекационного осадка и эффект очистки.

Методом суспензионного эффекта было исследовано влияние щелочности дефекованного сока на ξ–потенциал частиц осадка сока I сатурации. Установлена зависимость необходимой щелочности соков основной дефекации от чистоты диффузионных соков, позволяющая всегда иметь суспензию сока I сатурации с положительным зарядом частиц осадка , что важно для возврата ее на преддефекацию.

4. Способ проведения дефекации диффузионных соков

Исследованы электрокинетические свойства известкового молока, установлено, что осадок гидроксида кальция имеет отрицательный заряд, что является одной из причин пептизации высокомолекулярных соединений из коагулята преддефекованного сока на основной дефекации. На основании полученных результатов разработана усовершенствованная технологическая схема очистки диффузионных соков с дифференцированным вводом извести [4].

Внедрение схемы с дифференцированными режимами проведения преддефекации и дифференцированным вводом извести на очистку показало, что эффект очистки диффузионных соков повышается на 5-7 %, улучшаются качественные показатели очищенных соков: цветность снижается на 10-15 %, содержание солей кальция на 15-25 %, выход сахара увеличивается на 0,15-0,30 %.

5. Способ проведения сатурации дефекованных клеровок сахара-сырца

Исследованы электрокинетические свойства клеровок сахара-сырца, выявлены оптимальные режимы проведения сатурации дефекованных клеровок. Установлено, что максимальный положительный заряд карбонат кальция, образующийся при сатурировании дефекованных клеровок, имеет при pH = 8,5 [5]. Этому же значению pH соответствует минимальное содержание солей кальция в очищенных и клеровках и максимальный эффект очистки.

Таким образом, проведенные исследования позволили разработать способы повышения эффективности известково-углекислотной очистки сахарсодержащих растворов, усовершенствовать технологические схемы переработки сахарной свеклы и сахара-сырца.

Библиографический список

1. Савостин А.В. Научно-практические основы механохимической активации дисперсных систем сахарного производства. – Краснодар: ООО «Издательский Дом – Юг». – 2009. – 111 с.
2. Савостин А.В., Шурай П.Е. Механохимическая активация в технологии сахарного производства // Известия Вузов. Пищевая технология. – 2009. – № 1. – С. 59-61.
3. Савостин А.В., Шурай П.Е. Оперативный метод определения заряда суспензий сахарного производства // Сахар. – 2009. – № 12. – С. 40-42.
4. Савостин А.В. Дифференцированный ввод извести на дефекацию как способ повышения эффективности очистки // Сахар. – 2010.– № 5.– С. 60-61.
5. Савостин А.В. Электрокинетические свойства клеровок сахара-сырца // Сахар. – 2011. – № 2. – С. 53-54.

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
Молотилин Юрий Иванович – заместитель директора по научной работе, доктор технических наук
Торбин Александр Сергеевич – первый заместитель директора
Лисовой Вячеслав Витальевич – ученый секретарь, канд. техн. наук

Contact info:

State Scientific Institute, Krasnodar Research Institute of storage
and processing of agricultural products Russia Academy of Agricultural Sciences

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
Molotilin Yuri Ivanovich – the deputy director on science work, doctor of technical sciences, professor
Torbin Aleksandr Sergeevich – the first deputy of director
Lisovoy Vyacheslav Vitalievich – scientific secretary, candidate of engineering sciences

ИННОВАЦИОННЫЕ ПИЩЕВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБЛАСТИ ХРАНЕНИЯ И ПЕРЕРАБОТКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО СЫРЬЯ

материалы

Международной научно-практической конференции

(23-24 июня 2011 г.)

Редакционная коллегия:

Председатель – доктор технических наук Молотилин Ю.И.
Члены коллегии: кандидат технических наук Лисовой В.В.,
кандидат технических наук Кондратенко В.В.,
кандидат технических наук Екутеч Р.И.,
старший научный сотрудник Ручкин В.С.

Технический редактор А.С. Семенов
Компьютерная верстка Е.П. Зайцева
Дизайн обложки Е.П. Зайцева

Подписано в печать 06.06.2011
Бумага «Снегурочка»
Печ. л. 19,13
Усл. печ. л. 17,2
Уч.-изд. л. 15,5

Формат 60x84 1/8
Трафаретная печать
Изд. № 170
Тираж 70 экз.
Заказ № 502

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

Резолюция Международной научно-практической конференции
«***Инновационные пищевые технологии в области хранения и переработки сельскохозяйственного сырья***»
23-24 июня 2011 г., г. Геленджик, Краснодарский край, РФ

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

В Конференции приняли участие более 50 ведущих ученых и специалистов пищевой промышленности, медицины, торговли и социального питания из 10 субъектов Российской Федерации, а также иностранные гости.

Обсуждение вопросов инновационных пищевых технологий в области хранения и переработки сельскохозяйственного сырья проходило в рамках пленарного заседания и круглого стола.

В условиях постоянно растущих цен на энергоносители, металл и расходные материалы все большую важность приобретает поиск инновационных путей решения проблем пищевых технологий в области хранения и переработки сельскохозяйственного сырья, направленных на минимизацию затрат, связанных с производством пищевой продукции, повышением ее качества и улучшением питательных свойств.

При этом существенный вклад может внести внедрение инновационных технологических процессов и приемов на основе новейших физико-химических 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 продуктов и отходов перерабатывающих производств, обладающих новыми потребительскими свойствами, что обеспечивает снижение металлоемкости оборудования и энергопотребления, рост эффективности производственных систем и повышение качества продукции.

Системное решение рассматриваемых вопросов в рамках Конференции должно включать:

- информационно-аналитическое обеспечение, долгосрочное прогнозирование и планирование;
- отработку технологических процессов в области хранения и переработки сельскохозяйственного сырья с учетом их аппаратурного оформления;
- разработку перспективных (инновационных) продуктов питания;
- отработку эффективных схем финансирования;
- подготовку и повышение квалифицированных кадров для освоения новых пищевых производств;

- управление процессами маркетинга, производства, НИОКР, финансирования, кадрового обеспечения как единым целым.

Безусловно, 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 элементов, способных обеспечить улучшение целевых технологических показателей.

Считаем, что сегодня необходимо работать в области приоритетных наукоемких исследований, нацеленных на:

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

– разработку системы биотехнологических процессов и методов обработки сельскохозяйственного сырья и вторичных ресурсов для создания ресурсосберегающих технологий производства пищевых продуктов и кормовых добавок для животноводства;

– разработку теоретических и научно-практических основ применения современных физико-химических методов обработки сельскохозяйственного сырья, при создании высокоэффективных технологий пищевых продуктов общего и специального назначения;

– разработку обобщающих критериев создания технологий производства пищевых продуктов, направленного биокоррегирующего действия, на основе принципов пищевой комбинаторики и биотехнологических приёмов;

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

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 современного животноводства, растущего рынка пищевых продуктов и компонентов профилактической медицины.