

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

*ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет»
УНО Кубанский научный фонд*

AGROTECH И FOODDESING (FOODTECH)



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



МЕЖРЕГИОНАЛЬНЫЙ
НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ
ЦЕНТР ЮГА РОССИИ



МЕЖДУНАРОДНЫЙ САММИТ МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ
по направлениям AgroTech и FoodDesign (FoodTech)

**электронный сборник материалов
I Международного саммита молодых ученых**

Сочи, 09.11.2022 - 11.11.2022 г.

Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation

*Federal State budget educational institution of higher education
«Kuban State Technological University»
UNO Kuban Science Foundation*

AGROTECH И FOODDESING (FOODTECH)



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



МЕЖРЕГИОНАЛЬНЫЙ
НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ
ЦЕНТР ЮГА РОССИИ



МЕЖДУНАРОДНЫЙ САММИТ МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ
по направлениям AgroTech и FoodDesign (FoodTech)

*the electronic collection of materials of the 1st international
Summit of Young Scientists*

Sochi, 09.11.2022 - 11.11.2022

ББК 36:30.1
УДК 641.001.8

Редакционная коллегия:

Проректор по научной работе и инновациям КубГТУ, канд. техн. наук, доц. *С.А. Удодов* (председатель);

Директор НОЦ мирового уровня КубГТУ, зав. кафедрой технологии жиров, косметики, товароведения, процессов и аппаратов КубГТУ, д-р техн. наук, проф. *С.А. Калманович* (сопредседатель);

Доцент кафедры технологии жиров, косметики, товароведения, процессов и аппаратов КубГТУ, канд. техн. наук. *И.А. Дубровская* (отв. редактор);

члены редакционной коллегии:

Проректор по научной работе и инновационному развитию ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет», д-р философ. наук, проф. *Т.А. Овсянникова*;

Зав. кафедрой Технологии пищевых продуктов и организации питания ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет», д-р техн. наук, доцент *З.Н. Хатко*;

Старший научный сотрудник отдела клинико-экспериментальной иммунологии и молекулярной биологии, профессор кафедры фундаментальной и клинической биохимии ФГБОУ ВО «КубГМУ», д-р мед. наук *А.А. Басов*;

Директор ЦКП «Испытательный центр пищевых и химических технологий» КубГТУ, д-р техн. наук, проф. *Е.О. Герасименко*;

Начальник управления организации научных исследований КубГТУ, канд. техн. наук, доцент *А.Н. Дроздов*

Доцент кафедры технологии жиров, косметики, товароведения, процессов и аппаратов КубГТУ, канд. техн. наук. *И.А. Дубровская* (секретарь).

AgroTech и FoodDesing (FoodTech) : электронный сборник материалов I Международного саммита молодых ученых 09.11.2022 - 11.11.2022 г. – Краснодар: Изд. КубГТУ, 2022. – 79 с.

AgroTech и FoodDesing (FoodTech) : The electronic collection of materials of the I st international Summit of Young Scientists, 09.11.2022 - 11.11.2022 г. – Krasnodar: KubSTU, 2022. – 79 p.

В сборнике представлены научные статьи, посвященные современному состоянию и перспективам развития пищевых и агротехнологий, аспектам производства и потребления здоровых (функциональных и специализированных) продуктов питания.

Материалы, размещенные в сборнике, публикуются по авторским оригиналам.

The collection contains scientific articles on the current state and prospects for the development of food technologies, aspects of the production and consumption of healthy (functional and specialized) food products.

The materials in the collection are published by author's originals.

© ФГБОУ ВО «КубГТУ», 2022

ISBN 978-5-8333-1248-3

© Авторы статей, 2022

ПЛЕНАРНЫЕ ДОКЛАДЫ

СИСТЕМА ФОРМИРОВАНИЯ КУЛЬТУРЫ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО НАПРАВЛЕНИЮ AGROTECH И FOODTECH В МАЙКОПСКОМ ГОСУДАРСТВЕННОМ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ

Овсянникова Т.А.

*ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет», г. Майкоп,
Россия*

Формирование культуры технологического предпринимательства – чрезвычайно актуальная для России задача. Ее успешное решение в первую очередь зависит от работы университетов – традиционных центров формирования нового мышления, инноваций, творческого подхода во всех сферах деятельности.

Сегодня МГТУ один из российских университетов, создавших комплексную систему поддержки студенческого предпринимательства. Наряду с выполнением традиционных функций – образовательной и научной, МГТУ активно реализуют еще и функцию экономического характера, которая включает коммерциализацию результатов науки, управление интеллектуальной собственностью с целью получения прибыли, создание новых бизнесов через предпринимательскую активность студентов.

Развитие технологического предпринимательства – один из главных приоритетов Майкопского государственного технологического университета. Работа в этом направлении ведется на системной основе. Система поддержки и развития технологического предпринимательства это:

- профильные классы, в которых школьники 8-11 классов учатся генерировать инновационные идеи и строить бизнес-модели, работают в составе проектных групп. В настоящее время в данной сфере прошли обучение и получили опыт работы в проектах более 1000 школьников из 23 школ Республики Адыгея. С сентября 2022 года организована работа в классах аграрного профиля.

- в университете с 2014 года эффективно действует система командного проектного обучения (проектный практикум). Вместе с нашими стратегическими предприятиями-партнерами (всего более 50 организаций) выполнено более 100 проектов;

- университет включился в реализацию проекта «Стартап как диплом». В 2022 году успешную защиту прошла 31 ВКР в формате стартап, выполненная студентами и магистрантами очной и заочной форм обучения. Темы некоторых стартапов: «Создание малого инновационного предприятия по переработке сжигаемых отходов нефтегазовой промышленности с использованием биотехнологий», «Разработка мобильного приложения – «переводчик языка жестов в текст», «Проект разработки блока мониторинга пассажиров для клиента waliot на межмуниципальных, региональных маршрутах перевозки пассажиров и багажа автомобильным транспортом» и др.;

- развитие компетенций в сфере бережливого производства рассматривается в университете как важная часть реализации инновационных проектов. Университет позиционирует себя как центр развития проектной культуры. Соответствующее обучение на базе действующей в МГТУ фабрике процессов (обучающий центр в сфере бережливого производства) прошли более 3000 человек – студентов и сотрудников университета, представителей региональной системы управления, бизнес-сообщества. Дисциплины бережливого производства внедрены в образовательный процесс. В МГТУ создана и успешно работает федеральная инновационная площадка по бережливому производству «Инновационные образовательные технологии развития бережливых компетенций современного инженера» («LeanSkills.Lab»). С 2017 года университет начал активное

сотрудничество с ГК Росатом и администрацией региона в области распространения бережливых технологий в госуправлении, бизнесе и социальной сфере.

- МГТУ в числе первых вузов России выиграл грант на реализацию акселерационных программ по федеральному проекту «Платформа университетского технологического предпринимательства». В рамках программы до конца года пройдут обучение и поработают над проектами в общей сложности более 600 наших студентов и сотрудников;

- университет принимает активное участие в движении НТИ. За год работы, Точка кипения МГТУ выступила организатором или принимающей площадкой более 500 мероприятий. На платформе лидер-айди зарегистрировано более 20 тысяч участников.

Предприниматели, студенты, преподаватели и школьники получили возможность развивать свои идеи в Предакселераторе НТИ, Проектно - образовательном интенсиве «От идеи к прототипу» Университета 2035, акселерационной программе Фудсовет, всероссийском конкурсе проектных команд «Воплоти свою мечту!».

Интенсив Университета 2035 позволил технологическим командам МГТУ продвинуть свои идеи. Три из 40 лучших продуктов, представленных на федеральном Демо-дне весенней волны выполнены командами МГТУ. В осенней волне 4 команды выполняют заказные задачи, взаимодействия с потенциальными работодателями и отраслевыми партнёрами.

В Предакселераторе НТИ реализованного на базе Точки кипения МГТУ (синхронизированного с сетевым) участвовало 19 предпринимательских команд из Республики Адыгея и Краснодарского края. Успешное прохождение акселерационной программы позволило студентам создать, презентовать и защитить свои первые MVP (минимально жизнеспособные продукты) - съедобную упаковку для творожных сырков, образовательную игру для детей, приложение для людей, нуждающихся в особом внимании со стороны кардиологии и другие. Команда технологического проекта «ЕШКА» МГТУ возглавила рейтинг Предакселератора НТИ.

В развитии школьного технологического предпринимательства университет получил методическую и финансовую поддержку от индустриального партнёра - компании Фудсовет. Студенты получили возможность обучиться на курсе тьюторов, и под руководством методологов Фудсовет, организовали обучение более 120 (126) школьников Республики Адыгея и Краснодарского края в 21 - м предпринимательском кружке.

Благодаря реализации в университете выпускной квалификационной работы в формате «Стартап как диплом», шесть выпускников Майкопского государственного технологического университета стали победителями конкурса «Студенческий стартап». Каждый из них получит по миллиону рублей на реализацию бизнес-идей, разработанных в рамках программы «Стартап как диплом».

Уникальные разработки выпускников вуза в сфере цифровых технологий, креативной индустрии и биотехнологий вошли в список лучших стартапов, отобранных в рамках конкурса «Студенческий стартап» федерального проекта «Платформа университетского технологического предпринимательства». Конкурс проводился Минобрнауки России и Фондом содействия инновациям.

THE SYSTEM FOR FORMING THE CULTURE OF PROJECT ACTIVITIES IN THE DIRECTION OF AGROTECH AND FOODTECH IN THE MAYKOP STATE TECHNOLOGICAL UNIVERSITY

Ovsyannikova T.A.

FGBOU VO "Maikop State Technological University", Maikop, Russia

Formation of a culture of technological entrepreneurship is an extremely urgent task for Russia. Its successful solution primarily depends on the work of universities - traditional centers for the formation of new thinking, innovation, and creativity in all areas of activity.

Today MSTU is one of the Russian universities that have created a comprehensive system to support student entrepreneurship. Along with the performance of traditional functions - educational and scientific, MSTU is also actively implementing an economic function, which includes the commercialization of scientific results, the management of intellectual property for profit, the creation of new businesses through the entrepreneurial activity of students.

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В МОЛЕКУЛЯРНОЙ НАУКЕ

Федоров М.В.

АНО ВО «Университет «Сириус», г. Сочи, Россия

Искусственный интеллект ИИ –область, отличающаяся высокой онтологической неопределенностью.

Искусственный интеллект – название класса алгоритмов, построенных на принципах обучения и адаптации параметров и структуры к внешним условиям. ИИ также -инженерно-математическая дисциплина, занимающаяся созданием программ и устройств, имитирующих когнитивные (интеллектуальные) функции человека, включающие анализ данных и принятие решений.

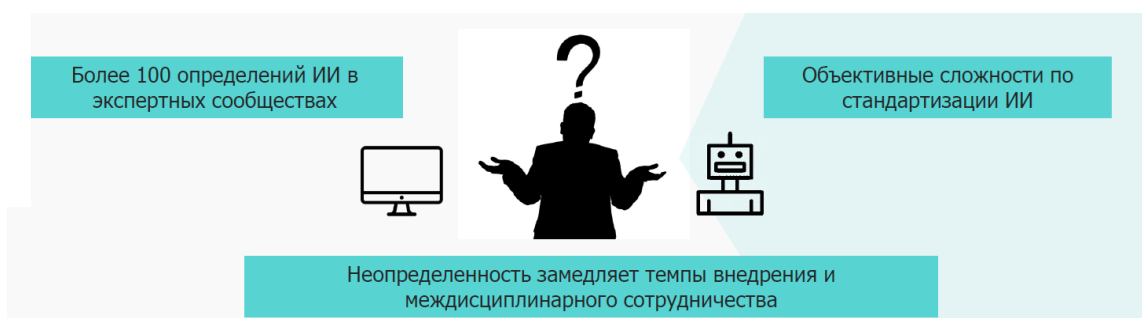


Рис.1

Слабый ИИ -это конструктор из данных, технологий и методов

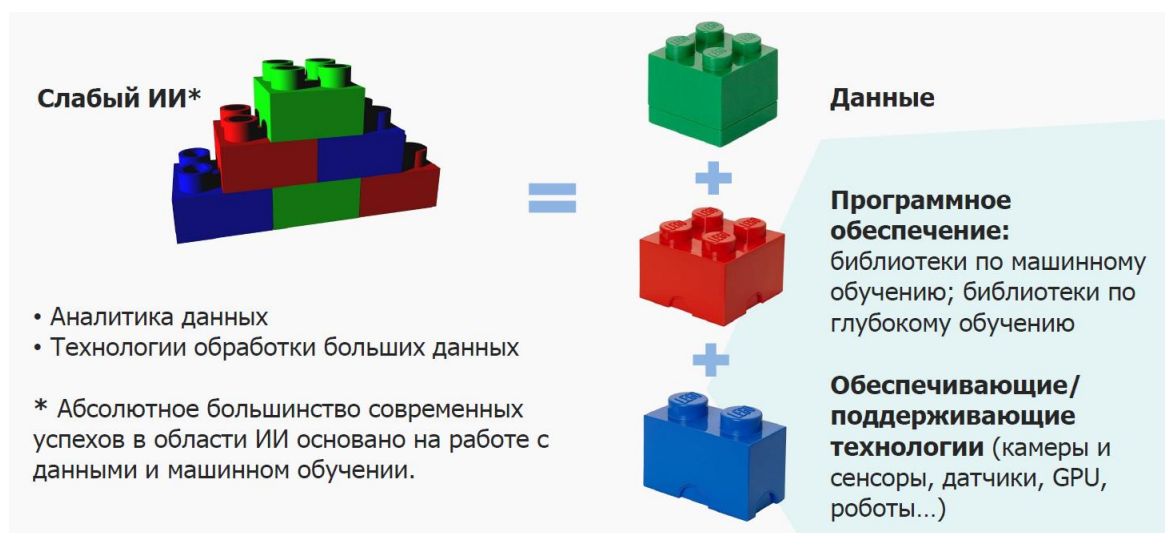


Рис.2

Машинное обучение (Machine learning – ML) –технологии автоматического обучения алгоритмов ИИ по распознаванию и классификации на тестовых выборках объектов.

Автоматическое машинное обучение (AutoML) – процесс автоматизации сквозного процесса применения машинного обучения к задачам реального мира.

Масштабы химического пространства **огромны**. Необходимы новые инструменты на базе ИИ в качестве инструментов для исследований, особенно в области открытия лекарств.

Количество найденных принципиально новых структур лекарственных соединений с каждым годом уменьшается.

Высокая стоимость экспериментального подбора свойств химических соединений (до 1 000 000 \$ за соединение) стимулирует к поиску **новых методов** для **автоматизации и компьютерного прогнозирования** в этой области.



Рис.3

Использование суперкомпьютерных вычислений позволяет:

- Использовать более сложные теоретические модели;
- Значительно сокращать время расчета;
- Имитировать большие сложные системы.

Идеальное лекарство должно быть растворимым в воде. Однако... Лекарства также должны быть растворимы в липидной фазе (жирах)

Получаем задачу (липофильность и растворимость в воде в большинстве случаев плохо сочетаются).

Только фармацевтические компании тратят десятки млрд \$ в год на оптимизацию физико-химических свойств лекарственных соединений

Для одного соединения требуется до нескольких месяцев лабораторной работы и \$50-100 К за соединение.

Компании из фармацевтического, агрохимического, пищевого и др. секторов тратят на эти исследования миллиарды \$ в год.

Датасеты для информации, а не решений:

- поиск уже синтезированных соединений;
- поиск известных реакций и условий.

Платформа для **навигации** в химическом пространстве на основе ИИ:

- поиск и визуализация перспективных областей в химическом пространстве;
- de novo design для соединений с желаемыми свойствами;
- прогнозирование свойств ADME-Tox для новых соединений (физико-химические свойства + токсичность).

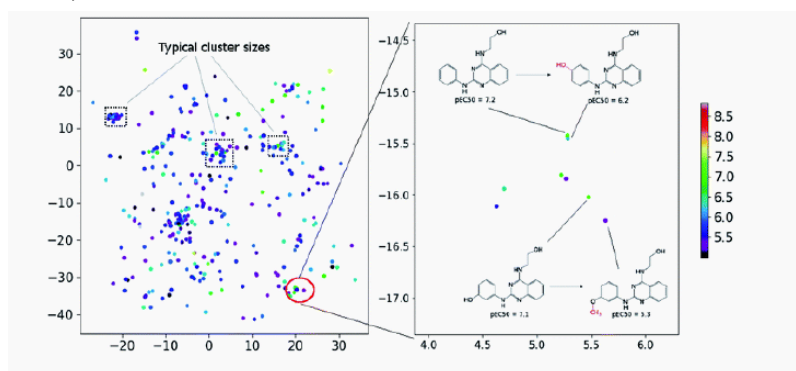


Рис.4

ИИ-механизм визуализации позволяет специалистам перемещаться в 2D химическом пространстве, чтобы исследовать пики активности.

К 2030 году, согласно прогнозу, число жителей планеты составит 8,5 млрд, к 2050 — 9,7 млрд. По оценкам J'son& Partners Consulting совместно с ГК «ЭФКО» и Московской биржей, **мировой объем рынка FoodTech** к 2025 году достигнет \$ 390 млрд. **Объем рынка AgroTech** в мире может достигнуть \$ 3,1 млрд к 2025 году. Последние 60 лет количество пахотных земель в мире сократилось на 30 %. Количество пищевых отходов в мире составляет почти 1 млрд тонн в год по данным ООН.

Syntelly - платформа искусственного интеллекта для разработки новых материалов и лекарств.

30% новых кандидатов в лекарственные препараты не проходят 1 стадию клинических испытаний (небезопасны)

Химическое пространство огромно. Как можно искать новых кандидатов в таком огромном массиве?

Химикам необходимы **методы навигации** в химическом пространстве. Искусственный интеллект может обеспечить такую возможность.

Интеллектуальный поиск в химическом пространстве приведет к ускорению разработок и снижению риска неудач в области химии, фармакологии, нефтяного сектора, новых материалов.

Решением является **Платформа искусственного интеллекта**, которая прогнозирует свойства химических соединений (токсичность, физхимия, биологические свойства) и самостоятельно оценивает молекулы-кандидаты

Платформа включает в себя:

- базу данных свойств для уже изученных соединений(96 миллионов записей)
- прогностические модели на основе глубоких нейронных сетей
- модули визуализации химического пространства прогноз синтез соединений

ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN MOLECULAR SCIENCE

Fedorov M.V.

ANO VO Sirius University, Sochi, Russia

AI is a field characterized by high ontological uncertainty

Artificial intelligence (AI) is the name of a class of algorithms built on the principles of learning and adapting parameters and structure to external conditions. AI is also an engineering and mathematical discipline that deals with the creation of programs and devices that imitate human cognitive (intellectual) functions, including data analysis and decision making.

ВЛИЯНИЕ ПИЩЕВОГО РАЦИОНА НА ФУНКЦИОНАЛЬНУЮ АКТИВНОСТЬ СИСТЕМЫ НЕСПЕЦИФИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ ОРГАНИЗМА

Басов А.А.

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный медицинский университет», г. Краснодар,
Россия

Актуальность исследования заключается во взаимодействии различных звеньев системы регуляции гомеостаза в организме и представлена на рисунках 1 и 2.

Цель исследования: изучение особенностей метаболической адаптации организма в патологических условиях, разработка и апробация экспериментального комплексного подхода в диагностике окислительного стресса, а также поиск путей для нутритивной коррекции дисбаланса прооксидантно-антиоксидантной системы организма.



Рис.1

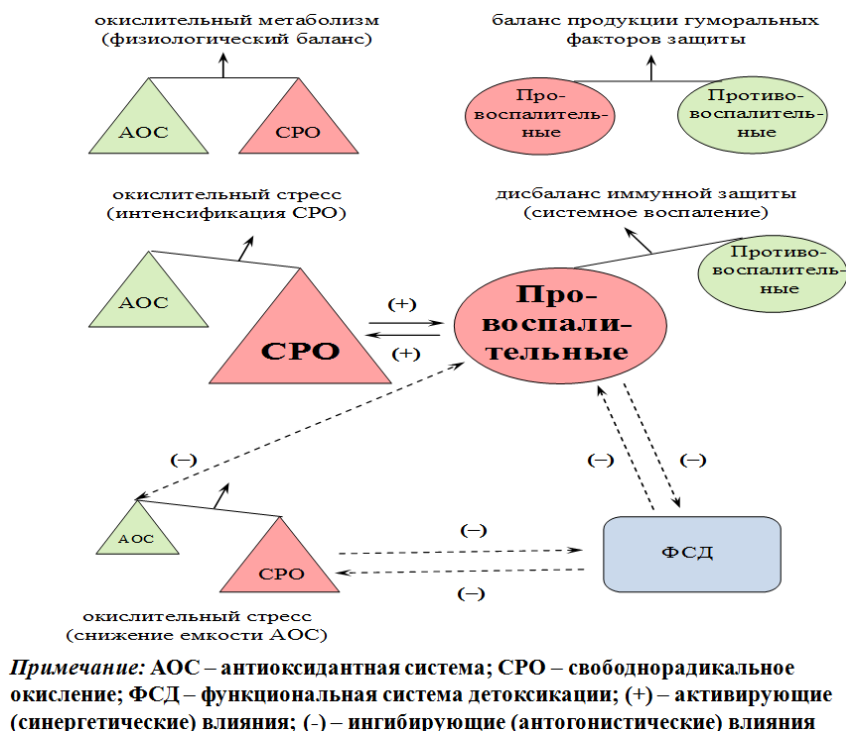


Рис.2

Экспериментальная часть разделена на этапы:

Этап I.

Моделирование хронического окислительного стресса.

В ходе эксперимента 58 кроликов разделили на 4 группы.

Группу № 1 (n=14) составили из кроликов, которые получали после моделирования окислительного стресса и эндотоксикоза обычный (виварный) рацион, включающий зерновую смесь (100 г в сутки) в течение 30 дней.

Группу № 2 (n=16) составили из кроликов, которые получали после моделирования окислительного стресса и эндотоксикоза через день (по перемежающейся схеме): один день обычный рацион (зерновая смесь 100 г в сутки), а на другой день рацион с антиоксидантами растительного происхождения (капуста 50 г, морковь 50 г, свекла 25 г, яблоко 25 г, киви 10 г, гранат 10 г на 1 голову в сутки).

Группу № 3 (n=16) составили из кроликов, которые получали после моделирования окислительного стресса и эндотоксикоза через день (по перемежающейся схеме): один день обычный рацион (зерновая смесь 100 г в сутки), а на другой день смесь обычного рациона с глутатионом (2 г), смешанной с первой порцией зерновой смеси.

Группу № 4 (n=12) составили из кроликов, которым не проводили моделирование окислительного стресса и эндотоксикоза, они получали обычный рацион (зерновая смесь 100 г в сутки).

Забор биологического материала (крови из ушной вены) у животных осуществляли перед началом эксперимента и на 5-е, 10-е и 30-е сутки.

Этап 2.

а) 14 разных видов фруктовых соков: 10 свежевыжатых фруктовых соков (фрешей): из граната, авокадо, киви, яблока, хурмы, груши, апельсина, мандарина, лимона, памело; 4 консервированных фруктовых сока: производства ОАО «Лебедянский», Россия (1, 2, 3), ООО «Интерагросистемы» (4);

б) 7 свежевыжатых овощных соков (фрешей): 3 из корнеплодов (свекла столовая, морковь, редис), 2 луковичных (чеснок, лук репчатый), 2 капустных (капуста белокочанная, брокколи);

в) 13 видов молочной продукции: кефир и ряженка российского производства; 2 йогурта: производства ОАО «Вимм-Билль-Данн» (1), ООО «Данон Индустрия» (2); 3 творожных сырков: производства ОАО «Вимм-Билль-Данн» (1, 2), ЗАО «Кореновский МКК» (3); 6 плавленых сыров: производства ООО «Лакталис Истра» (1, 2, 3), «Хохланд Руссланд» (4, 5,6);

г) 13 продуктов из категории быстрого приготовления: 2 вида чипсов: бекон ООО «Фрито Лей мануфактуринг» (1), чипсы ОАО «Пищевой комбинат Вологодский» (2); 2 вида поп-корна: «ООО Ви Терра» (1), «ООО Тандем ВП» (2); воздушный рис («ООО Тандем ВП»); вафли (ОАО «Казанский хлебзавод»); киевские сдобные сухари (ЗАО «Тракторозаводский хлебокомбинат»); солонка соленая (ЗАО «Тракторозаводский хлебокомбинат»); хлебные палочки с сыром (ЗАО «Останкинский завод бараночных изделий»); изделие хлебобулочное (плюшка, ЗАО «Тандер»); 3 вида печенья: ореховое ОАО «Брянконфи» (1), «Мария» традиционное ОАО «Юнайтед Бейкерс» (2), печенье ОАО «Кондитерский комбинат Кубань» (3);

д) 4 растительных сбора (пакетированных чая, ООО ПКФ «Фитофарм»): «Бронхотоник» (сбор 1), «Гастрприм» (сбор 2), «Спортивный» (сбор 3), «Иммунотоник» (сбор 4): 2 пакетика каждого из них заваривали в 100 мл воды с начальной температурой 100 °С в течение 15 минут.

Сущностью данного способа (патент на изобретение № 2452947) являлась оценка антиоксидантно-энергетического потенциала (AE_i), который вычисляли по формуле и выражали в мг/л·кДж:

$$AE_i = [K_i \cdot (AOA_i / AOA_{vit C}) / (ПХЛ_i / ПХЛ_L \cdot MBXL_i / MBXL_L)] / E_i,$$

где

K_i – коэффициент разведения опытной пробы для электрохимического исследования, кратность разведения;

AOA_i – суммарная антиоксидантная активность, определенная с помощью электрохимического метода, нА·с;

$AOA_{vit C}$ – показатель АОА стандарта (аскорбиновой кислоты), нА·с;

$MBXL_i$ – максимум вспышки хемилюминесценции исследуемого вещества, условные единицы (усл. ед.);

$MBXL_L$ – максимум вспышки хемилюминесценции контрольного раствора люминола, условные единицы (усл. ед.);

$ПХЛ_i$ – площадь хемилюминесценции исследуемого вещества, единицы площади (ед. пл.);

$ПХЛ_L$ – площадь хемилюминесценции контрольного раствора люминола, единицы площади (ед. пл.);

E_i – энергетическая ценность исследуемого вещества, килоджоули (кДж).

Лабораторный этап:

- содержание ТБК-активных продуктов определяли на основании окрашенного комплекса, образующегося при взаимодействии вторичных продуктов липопероксидации – преимущественно малонового диальдегида с тиобарбитуровой кислотой.

- определение содержания восстановленного глутатиона проводили с использованием реактива Элмана.

- активность супероксиддисмутазы определяли по методу, основанному на способности супероксиддисмутазы тормозить реакцию аутоокисления кверцетина за счет дисмутации супероксидного анион-радикала, образующегося при окислении кверцетина в присутствии тетраметилэтилендиамина в аэробных условиях.

- определение активности каталазы проводили путем оценки убыли пероксида водорода в присутствии фермента, об активности каталазы судили по количеству перекиси водорода не разрушенной ферментом.

- определение антиокислительной активности проводили с помощью амперометрического метода

- определение интенсивности процессов свободнорадикального окисления проводили с помощью люминол-зависимой H_2O_2 -индуцированной хемилюминесценции

Показатели антиоксидантно-энергетический потенциал различных пищевых продуктов:

1) AE_i свежавыжатых фруктовых соков из:

более 85 % более 136,0 мг/(л·кДж)

граната > апельсина > лимона = яблока > памело > мандарина > хурмы > > > киви > груши > авокадо

2) AE_i свежавыжатых овощных соков из:

100 % более 132,8 мг/(л·кДж)

чеснок > брокколи => капуста белокочанная > морковь > свекла > лук репчатый > редис

3) AE_i молочных продуктов:

более 75 % более 7,5 мг/(л·кДж)

ряженка => кефира > йогурта >> плавленых сыров => творожных сырков

4) AE_i пищевых продуктов, использующихся для перекуса: около 80 % из них от 0,5 до 6,4 мг/(л·кДж)

Выводы:

1. Разработанный способ моделирования регулируемого по тяжести и длительности окислительного стресса у лабораторных животных позволяет с высокой эффективностью вызывать необходимый дисбаланс между прооксидантно-антиоксидантным и детоксицирующим звеньями системы неспецифической защиты, изучать патобиохимические и патофизиологические особенности изменения в работе различных звеньев системы неспецифической, что обеспечивает оптимальные условия для оценки эффективности тестируемых корригирующих мероприятий.

2. Использование нутриционной коррекции в модельной системе с гнойно-септическими заболеваниями позволяет достоверно повысить адаптационные возможности организма и уменьшить проявления окислительного стресса на 5-е сутки эксперимента, что не уступает по эффективности сравниваемым способам коррекции с антиоксидантными препаратами и превосходит методы коррекции без использования средств с антиоксидантной направленностью.

3. Разработанный способ определения антиоксидантно-энергетического потенциала пищевых продуктов и биодобавок позволяет проводить одновременное изучение их возможности корригировать нарушения окислительного метаболизма и энергообмена в организме и определять необходимость применения отдельных нутриентов при развитии окислительного стресса, и таким образом, повышать эффективность нутриционной коррекции за счет создания рациональных комбинаций пищевых продуктов с высоким и средним антиоксидантно-энергетическим потенциалом.

4. Разработанный способ интегральной оценки состояния низкомолекулярного прооксидантно-антиоксидантного звена системы неспецифической защиты (коэффициент окислительной модификации биомолекул) позволяет осуществлять диагностику и мониторинг состояния организма при дезадаптации, а также объективно контролировать эффективность терапии, включающей средства с антиоксидантной направленностью.

INFLUENCE OF THE FOOD DIET ON THE FUNCTIONAL ACTIVITY OF THE SYSTEM OF NON-SPECIFIC PROTECTION OF THE ORGANISM

Basov A.A.

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Kuban State Medical University", Krasnodar, Russia

The relevance of the study lies in the interaction of various parts of the homeostasis regulation system in the body.

The purpose of the study: to study the features of the metabolic adaptation of the body in pathological conditions, to develop and test an experimental integrated approach to the diagnosis of oxidative stress, as well as to find ways for nutritional correction of the imbalance of the prooxidant-antioxidant system of the body

БИЗНЕС-МОДЕЛЬ ЦИФРОВЫХ ИСПЫТАТЕЛЬНЫХ ПОЛИГОНОВ В РАЗРАБОТКЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

Тищенко Е.Б.

Экономический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова, г. Москва, Россия

Во избежание зависимости от импорта компонентов агротехнологий (умного земледелия), продиктованной текущими объективными ограничениями в производстве компонентной базы, наличии отечественных устройств и цифровых систем, ГКК «Роскосмос» создаст единое платформенное решение (далее Проект «DCOSMOS»), позволяющее объединить распределенный потенциал прямых участников сектора АПК и смежных рынков для обеспечения продовольственной безопасности РФ и экспорта системных решений на рынки Азии и Африки. Измеримыми показателями реализации Проекта «DCOSMOS» для клиентов станут:

- снижение операционных расходов на 60 %;
- повышения урожайности на 25-30 %;
- снижение отходов на 14-18 %;
- управление рисками.

Будет создан унифицированный алгоритм создания цифрового двойника (виртуального полигона):

- Модель – это запись в принятой нотации о предмете.
- Модель замещает представление объекта в принятом формате.
- Цифровой двойник — цифровая копия физического объекта или процесса, помогающая оптимизировать эффективность бизнеса.

Цифровые двойники позволили моделировать сложные связанные процессы

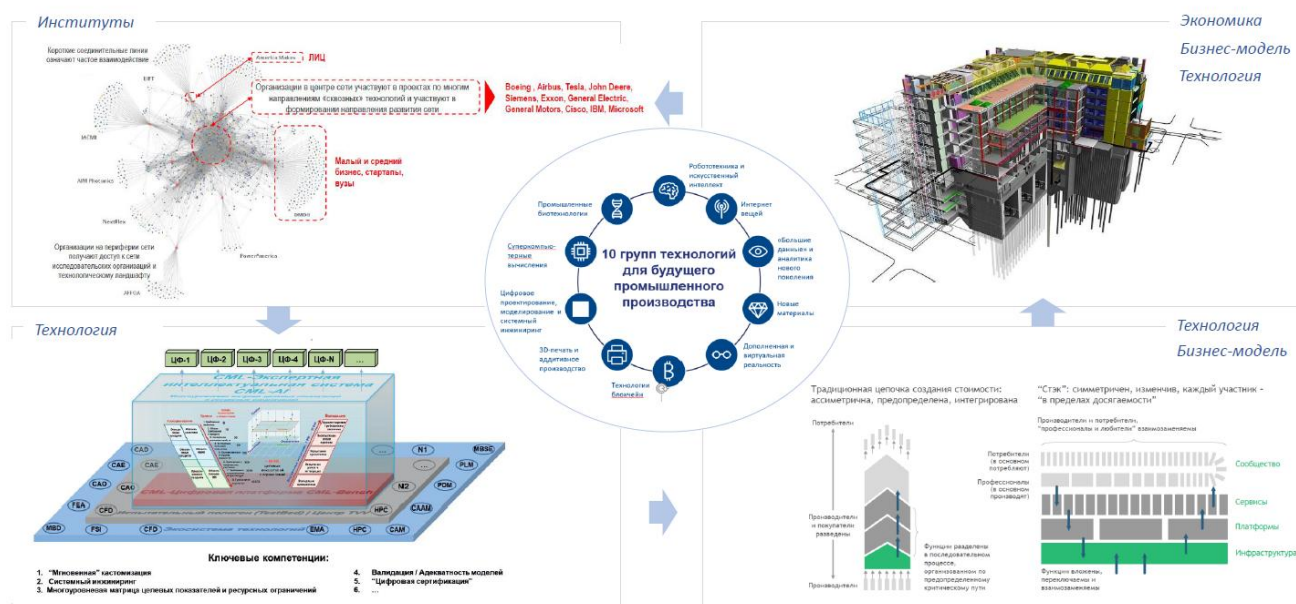


Рис.1

«Цифровые двойники» ускоряют вывод перспективного высокотехнологичного продукта на рынок.

Разница в скорости вывода на рынок продуктов (Time-to-Market) между мировыми лидерами автомобилестроения и авиастроения



Рис. 2

Концепция «цифрового двойника» является частью четвёртой промышленной революции и призвана помочь предприятиям быстрее обнаруживать физические проблемы, точнее предсказывать их результаты и производить более качественные продукты.

СЕКЦИОННЫЕ ДОКЛАДЫ

РАЗРАБОТКА БАЗЫ ДАННЫХ ДЛЯ ОЦЕНКИ ПОДЛИННОСТИ КРАСНЫХ ВИН, ПРОИЗВЕДЕННЫХ В КРАСНОДАРСКОМ КРАЕ

Семенова М.Н.

ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводства, виноградарства, виноделия», г. Краснодар, Россия

Решение современных задач по контролю качества и идентификации продукции виноделия возможно при использовании информационных технологий, которые позволяют накапливать большие массивы данных о физико-химическом составе продукции, проводить системный анализ, и на основе разработки математических моделей совершать качественную оценку подлинности вина [1-2].

Ключевые слова: *качество, винодельческая продукция, системный анализ, минеральный состав*

Для каждого региона возделывания лозы необходима количественная оценка минерального состава вина для выявления веществ, которые, возможно, являются маркерами терруаров.

Физико-химический состав вин отличается по сорту, почве, климату, методом управления виноградниками, технологии виноделия. Эти факторы и являются тем, что называют вкусом места или терруаром [3]. Наибольший интерес представляет выявление сортовых особенностей вин в зависимости от климатических условий выращивания винограда и природных особенностей терруара. Кластерный анализ данных показал, что большинство вин могут быть классифицированы и отделены друг от друга по производителю.

Развитие методологии оценки сортовых характеристик вин Кубани с учётом их географического происхождения, а также формирование единых информационных баз данных по винам ЗГУ и ЗНМП послужит основой для создания и совершенствования комплексной системы для сортовой и географической идентификации вин на основе выявления и рекомендации новых маркеров, расчетных критериев подлинности с использованием современных методов анализа, включая высокоэффективный капиллярный электрофорез, атомно-адсорбционную спектрофотометрию и методы статистики.

Известны базы данных по географической распространенности сортов и характерным особенностям винограда. С развитием цифровизации появились открытые электронные базы данных о вкусе вина, его производителях, терруарах, виноделах, брендах и исторической информации [4-6]. На данный момент в Российской Федерации используется ограниченное число критериев оценки качества и безопасности винодельческой продукции, таких как титруемая кислотность, летучие кислоты, приведенный экстракт, лимонная кислота, общий диоксид серы, токсичные элементы, сорбиновая кислота, при этом важное значение отводится дегустационному методу.

Целью исследования была Разработка базы данных, предназначенной для накопления, оперативного поиска, хранения и анализа информации, а также создание основы для разработки системы контроля качества винодельческой продукции с географической принадлежностью.

Вопрос по определению взаимосвязей между географическим происхождением вина и его химическим составом всегда представлял научный интерес и продолжает привлекать внимание ученых отрасли.

Для проведения исследований в 2020-2022 гг. были отобраны 140 образцов высококачественных вин с подтвержденным географическим происхождением винограда [7]. Проанализирована продукция девятнадцати винодельческих предприятий, произведенная из винограда пятнадцати красных сортов.

Физико-химические показатели вин [8], включая массовую концентрацию неорганических катионов (K⁺, Na⁺, Mg²⁺, Ca²⁺) и анионов (Cl⁻, SO₄²⁻), определяли с использованием метода высокоэффективного капиллярного электрофореза (ВЭКЭ) на приборе «Капель 105М» (Россия). Массовую концентрацию микроэлементов (Sr, Rb, Ti) определяли с использованием метода атомно-адсорбционной спектроскопии на приборе «Квант. Z» (Россия).

Массовую концентрацию суммы фенольных веществ и их мономерных форм – антоцианов определяли колориметрически. Хроматические характеристики получали путем измерения коэффициентов оптической плотности/пропускания на спектрофотометре UNICO 1201 (США). Расчетные показатели цвета (интенсивность, оттенок, желтизну и координаты цвета в системе CIE Lab) определяли с помощью программы Excel 2016.

На основании многофакторного дисперсионного анализа полученных экспериментальных данных были выявлены маркеры-идентификаторы географической принадлежности вин: массовая концентрация суммы катионов, анионов, содержание микроэлементов: стронция и титана в данных условия выборки [7].

Установлены [9] диапазоны варьирования неорганических катионов металлов (аммоний, калий, натрий, магний, кальций), анионов (хлорид, сульфат), фенольных веществ, а также дополнительных критериальных показателей и расчетных соотношений в исследуемых образцах вин с ЗГУ и с ЗНМП Краснодарского края.

Установлено, что различные технологические приемы такие как введение комплекса антиоксидантных средств влияют на показатели качества сухих красных вин (ароматические легколетучие компоненты, цветовые характеристики), что несомненно усложняет географическую идентификацию.

Список источников:

1. Инструментальное исследование свойств региональных вин из винограда сорта Мерло / Стрижов Н.К., Шелудько О.Н., Охрименко А.А., Ткачева Т.С. // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. 2020. № 1 (373). С. 87-91. <https://doi.org/10.26297/0579-3009.2020.1.24>.
2. Diversity of Italian red wines: A study by enological parameters, color, and phenolic indices / Arapitsas P., Moio L., Piombino P., Ugliano M., Slaghenaufi D., Gerbi V., Rolle L., Versari A. // Food Research International, V. 143, 2021, 110277, <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2021.110277>.
3. Особенности катионно-анионного состава красных вин на примере продукции "Собербаш" и "Фанагория" / М. В. Антоненко, Т. И. Гугучкина, О. П. Антоненко, Е. Н. Якименко // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. – 2022. – № S5(389). – С. 127-132. – DOI 10.26297/0579-3009.2022.5.27. – EDN IPXOUX.
4. Changing Varietal Distinctiveness of the World's Wine Regions / K. Anderson// Evidence from a New Global Database. Journal of Wine Economics. 2014. № 9(3), 249-272. <https://doi.org/10.1017/jwe.2014.1>.
5. Ильина И.А., Петров В.С., Попова Д.В., Соколова В.В. Разработка электронной базы данных для оценки экологического потенциала сортов винограда и применения в селекции [Электронный ресурс] // Плодоводство и виноградарство Юга России. 2021. № 69(3). С. 1–19. URL: <http://journalkubansad.ru/pdf/21/03/01.pdf>. DOI: 10.30679/2219-5335-2021-3-69-1-19 (дата обращения: 29.08.2022).
6. Рыбалко Е.А., Остроухова Е.В., Баранова Н.В., Пескова И.В., Борисова В.Ю. Разработка геоинформационной базы данных для исследования вариативности основных и вторичных метаболитов винограда в связи с пространственным распределением агроэкологических ресурсов [Электронный ресурс] // Плодоводство и виноградарство Юга России. 2020. № 66(6). С. 149-167. URL: <http://journalkubansad.ru/pdf/20/06/11.pdf>. DOI: 10.30679/2219-5335-2020-6-66-149-167 (дата обращения: 29.08.2022).
7. Разработка базы данных для оценки подлинности красных вин, произведенных в Краснодарском крае / М. В. Антоненко, Т. И. Гугучкина, О. Н. Шелудько, М. Н. Семенова

// Плодоводство и виноградарство Юга России. – 2022. – № 77(5). – С. 82-91. – DOI 10.30679/2219-5335-2022-5-77-82-91. – EDN ZFWRGR.

8. Гержикова В.Г. Технохимический контроль в виноделии. Симферополь: Таврида. 2002. 256 с.

9. Особенности физико-химического состава вин Кубани / Т. И. Гугучкина, М. В. Антоненко, О. П. Антоненко [и др.] // Сборник тезисов Краевой отчетной конференции грантодержателей Кубанского научного фонда, Сочи, 24–25 июня 2021 года / отв. ред. В.В. Анисимов; Министерство образования, науки и молодежной политики Краснодарского Края; Унитарная некоммерческая организация «Кубанский научный фонд». – Краснодар: Унитарная некоммерческая организация "Кубанский научный фонд", 2021. – С. 28-31. – EDN VHEOYZ.

DEVELOPMENT OF A DATABASE FOR THE ASSESSMENT OF THE AUTHENTICITY OF RED WINES PRODUCED IN THE KRASNODAR REGION

Semenova M.N.

Federal State Budgetary Scientific Institution "North Caucasian Federal Scientific Center for Horticulture, Viticulture, Winemaking", Krasnodar, Russia

The solution of modern problems of quality control and identification of wine products is possible using information technologies that allow you to accumulate large amounts of data on the physical and chemical composition of products, conduct a system analysis, and, based on the development of mathematical models, make a qualitative assessment of the authenticity of wine [1-2].

Key words: *quality, wine products, system analysis, mineral composition*

ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ В КОНТЕКСТЕ ОБЩЕСТВЕННОГО ПИТАНИЯ

Исмаилов Э.И.

*Московский государственный университет технологий и управления
им. К.Г. Разумовского, г. Москва, Россия*

На сегодняшний день актуальным направлением исследований является развитие информационных систем в контексте общественного питания. В статье рассматривается историко-логический анализ этапов развития индустрии питания в мире, сравнение современных инновационных продуктов, способы и предпосылки автоматизации предприятий общественного питания. В работе представлены проблемы и преимущества развития информационных технологий для предприятий общественного питания.

Ключевые слова - *информационные технологии для общественного питания; общественное питание, автоматизация предприятия общественного питания, индустрия общественного питания, автоматизированные системы.*

Введение. Общественное питание с каждым годом более глубоко проникает в повседневную жизнь современного общества. Это возможно благодаря улучшению технологий обработки продуктов, развитием логистических маршрутов, улучшению взаимодействий бизнес-партнеров и интенсификации большого количества производственных процессов.

Согласно ГОСТ 31985-2013, термин «Общественное питание» можно трактовать так: «Самостоятельная отрасль экономики, состоящая из предприятий различных форм собственности и организационно-управленческой структуры, организующая питание населения, а также производство и реализацию готовой продукции и полуфабрикатов, как на предприятии общественного питания, так и вне его, с возможностью оказания широкого перечня услуг по организации досуга и других дополнительных услуг».

Автоматизация производств в наше время все сильнее распространяется на предприятия ресторанного бизнеса, а так как сети общественного питания также развиваются довольно быстро, то некоторые информационные области в данном секторе не получают значительного внимания. Общественное питание является одним из главных факторов, дающих оценку социального и экономического уровня жизни общества. Информационные технологии делают процесс организации и управления предприятием общественного питания эффективнее и легче [4].

Предприятия общественного питания – перспективно развивающаяся часть индустрии туризма. Люди приходят в заведения и желают не только поесть, а также отдохнуть, пообщаться и получить эстетическое удовольствие. Информационные системы способны ускорить успешность заведения общественного питания

Автоматизация ресторанов, кафе и прочих заведения происходила от программ бухгалтерского учёта, операций на складе и управления кассовым оборудованием. Далее произошла автоматизация практически всех бизнес-процессов при помощи специализированных программ, которые разрабатывались именно под индустрию питания [6].

В дальнейшем в данных программных обеспечениях появились функции приёма заказов, инвентаризации, расчёта и так далее. Информационные технологии сделали процесс организации и управления предприятием общественного питания эффективнее и удобнее.

Многие предприятия общественного питания автоматизируют свою деятельность, в первую очередь этим занимаются фирмы с большими оборотами и объёмами продаж, ведь в таких больших компаниях важны управляемость и оперативность всего процесса, поэтому необходимо эффективно использовать рабочий персонал и избавить их от необходимости рутинных действий.

Для принятия важных решений руководство предприятий нуждается в оперативной и точной информации о состоянии дел на производстве, с чем отлично справляются автоматизированные системы [3].

Информационные системы для предприятий общественного питания формируют состав ингредиентов, список блюд и отчетность закупок, учитывают расход продуктов и автоматизируют взаимодействие с меню [5].

В настоящее время автоматизация предприятия индустрии питания жизненно необходима в связи с тем, что она сводит к минимуму расходы и убытки предприятия, а также помогает упростить рабочий процесс.

С одной стороны, информационные технологии имеют значительный потенциал в гастрономическом туризме, в организации развития индустрии общественного питания и использование новой формы реализации работы предприятий общественного питания. С другой стороны, этот потенциал пока не реализован по причине отсутствия системных исследований в данном направлении [7].

Анализ

Чтобы определить тенденции появления и роста информационных технологий в индустрии общественного питания необходимо проанализировать развитие предшествующих технологий в историко-логической последовательности, включающей в себя смену этапов.

Развитие технологий происходит повсеместно по-разному, а этапы сменяются с приходом новых технологических решений, но анализ переходов к следующему этапу и логики технологий общественного питания поможет выявить зависимость данных технологий друг от друга и выявить направление развития новых технологических решений в индустрии общественного питания.

В таблице 1 представлены результаты анализа исследования ключевых технологий в историко-логической последовательности со сменой этапов, датами, странами, видом предприятий и характерными чертами.

Таблица 1. Этапы развития индустрии питания в мире

<i>Этап</i>	<i>Год, страна</i>	<i>Вид предприятия</i>	<i>Характерные черты</i>
Первый этап (до н. э. — 17 в.) Появление и развитие системы общепита	4000 г. до н.э., Римская и Византийская Империи	Кабаре-магазины, в которых продают ликёры и вина	Первые предприятия общественного питания в социальной сферы
	1200 г., Лондон	Публичные магазины питания	Посетителям предлагали готовые блюда на вынос, раскладывая пищу кучей на общее блюдо.
	1634 г., Америка	Сэмюел Кол открывает первую таверну	Развитие туризма в Америке положило начало открытию таверн. В 1656 г. в штате Массачусетс издается закон, согласно которому каждый город в Колонии должен иметь таверну или аналогичное предприятие [1]
	1670 г., Америка	Уильямом Пенн открывает первую кофейню	Первое предприятие, предлагающее посетителям кофе на выбор
Второй этап (18 в. — 19 в.) Появление	1765 г., Франция	А. Буланже открывает первый	Суп «le restaurant divin» — «божественное укрепляющее

первого ресторана		ресторан в Европе	средство». Французское слово «restaurer», означающее «восстанавливать» и стало началом для слова «ресторан»
	1820 г., Америка	Первые рестораны элитного класса открываются в Нью-Йорке [1]	Niblo's Garden и The Sans Souci предлагали посетителям французскую кухню, а Del-monico's — американскую — символ шикарного обеда
	1832-1882 гг., Швейцария	Лоренцо Дель-монико на 50 лет стал законодателем мод ресторанного бизнеса	Формировал вкусы. Благодаря декоративному оформлению ресторанов и особому сочетанию продуктов, формировал клиентуру.
	1890-е гг., Америка	Джон Крюгер открывает первый кафетерий	Джон берёт за основу шведский стол
Третий этап (20 в.) Появление ресторанов быстрого обслуживания	1902-1984 гг., Америка	Рэй Крок создает концепцию ресторана быстрого обслуживания. Разновидности предприятий типа Drive-in, Drive through, «help yourself», «take a maу», предприятия питания в прачечных, гастрономах и т.п., а также службы доставки обедов и кейтеринг	Девиз Крока: «Качество. Сервис. Чистота. Стоимость», так называемый стандарт
	1970-1980 гг., Америка	Активно развиваются предприятия общественного питания	В школах и колледжах, медицинских учреждениях, на фабриках и заводах, в офисах, а также на транспорте появляются способы поесть [1]
Четвёртый этап (21 в.) Развитие персонализированных технологий в общественном питании на основе систем искусственного интеллекта	2019-2020 гг., Россия	Проектирование нейронной сети и создание цифровых двойников нейросетевой технологии персонализации продуктов питания для диабетиков [1]	Появляется технологии и методы проектирования персонализированного питания, базирующиеся на нейросети, которые помогают подбирать блюда и рацион питания пользователям с сахарным диабетом

Также необходимо сравнить современные инновационные продукты, которые помогают управлять и автоматизировать предприятия общественного питания. Зачастую, в ресторанах, магазинах, барах и кафе посетители обслуживаются при помощи фронт-офисных систем, которые предназначены для автоматизации работы кассиров и официантов. Данные системы подключены к торговому оборудованию, ведут учёт позиций и работают в режиме реального времени [8].

Зачастую под фронт-офисной системой понимается отдельная БД, которая регулярно синхронизируется с торговой системой предприятия, охватывающей все процессы, протекающие на предприятии общественного питания.

Рассмотрим несколько популярных систем в таблице 2.

Таблица 2. Сравнительная характеристика фронт-офисных систем, применяемых в ресторанном бизнесе и общественном питании

<i>Система</i>	<i>Преимущества системы</i>	<i>Недостатки системы</i>
RKeeper	Высокая надёжность и поддержка, отказоустойчивость также на высоком уровне	Закрытый программный код
«Эксперт»	Высокая надёжность и отказоустойчивость	Формат выгрузки данных устарел, отсутствует свой бэк-офис
«1С-Рарус: Ресторан фронт-офис»	Поддержка программного обеспечения, механизм распределенных баз данных, открытый программный код, имеется собственный бэк-офис [2]	Могут возникать проблемы с подключением торгового оборудования, текущие версии обладают низкой производительностью [2]
Tilly Pad XL	Функционал распределенных информационных баз и репликаций	Отсутствует проработанная взаимосвязь с БИС, интерфейс устарел [2]

Заключение

Эволюция развития предприятий общественного питания свидетельствует о связи между появлением новых инноваций – социальных, технических и внедрением современных автоматизированных технологий управления предприятием общественного питания. Развитие индустрии питания связано с организационно-экономическими и социальными явлениями, технологиями и техникой.

Многие предприятия внедрили или собираются внедрять в ближайшее время новые технологии организации работы предприятия в виде автоматизированных систем и технологий, которые помогают решать задачи управления.

К задачам, которые выполняют различные системы управления предприятием общественного питания можно отнести следующее:

- получение аналитической отчетности о работе предприятия;
- учет продаж;
- повышение лояльности гостей;
- снижение ошибок при работе с гостями (человеческий фактор);
- контроль действий персонала;
- повышение скорости и качества обслуживания гостей;
- централизованное управление меню и прејскурантом [9].

Рассмотрев основные этапы развития предприятий общественного питания можно прийти к выводу, что соответственно определённым эпохам индустрия общественного питания прошла довольно долгий путь изменений и нововведений. В наше время существует невероятное количество разнообразных предприятий общественного питания, разных

кухонь мира, которые удовлетворят вкусы любого потребителя, способов обслуживания клиентов и подачи блюд, а также развлекательных программ в предприятиях питания.

Список источников:

1. Романова, Г. М. Индустрия питания: современные инновационные процессы и их оценка / Г. М. Романова, Т. Е. Гварлиани, Л. М. Романова, Н. В. Баль; под ред. проф. Г. М. Романовой - Москва : Финансы и статистика, 2010. - 240 с. (Б-ка молодого ученого) - ISBN 978-5-279-03493-2. URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785279034932.html> (дата обращения: 12.03.2022).
2. Смородова А.А., Федюнин А.В. Комплексная автоматизация бухгалтерского учета на предприятиях общественного питания // Экономические исследования. 2011. №1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kompleksnaya-avtomatizatsiya-buhgalterskogo-ucheta-na-predpriyatiyah-obschestvennogo-pitaniya-1> (дата обращения: 12.03.2022).
3. Горяев Ю.А. Информационные технологии управления. Курс лекций. М.: Изд-во «МИЭМП», 2006. 102 с.
4. Пилипенко Т. А. Финансово-экономическое обоснование инновационных процессов. URL: <http://www.uran.donetsk.ua/~masters/2008/fem/pilipenko/diss/index.htm>(дата обращения: 13.03.2022).
5. Титоренко Г.А. Информационные технологии управления. Учебное пособие для вузов. М.: Изд-во «ЮНИТИ-ДАНА», 2003. 439 с.
6. Карачаровский В.В. ИКТ в ресторанном бизнесе – насущная потребность или опережение времени? // CNews Analytics. 2008. URL: https://www.cnews.ru/reviews/free/trade2008/articles/restaurant_3.shtml (дата обращения: 13.03.2022).
7. Чудновский А.Д. Информационные технологии управления в туризме. Учебное пособие. М.: Изд-во «КНОРУС», 2006. 104 с.
8. A.M. Vaskovsky and M. S. Chvanova, "Designing the neural network for personalization of food products for persons with genetic president of diabetic sugar," 2019 3rd School on Dynamics of Complex Networks and their Application in Intellectual Robotics (DCNAIR), Innopolis, Russia, 2019, pp. 175-177. (время обращения 13.03.2022)
9. Vaskovsky, A.M., Chvanova, M.S., Rebezov, M.B. Creation of digital twins of neural network technology of personalization of food products for diabetics Conference Proceedings - 4th Scientific School on Dynamics of Complex Networks and their Application in Intellectual Robotics, DCNAIR 2020, 2020, pp. 251-253, 9216776 Scopus preview - Chvanova, Marina S. - Author details - Scopus

STAGES OF DEVELOPMENT OF INFORMATION SYSTEMS IN THE CONTEXT CATERING

Ismailov E.I.

Moscow State University of Technology and Management K.G. Razumovsky, Moscow, Russia

To date, the actual direction of research is the development of information systems in the context of public catering. The article discusses the historical and logical analysis of the stages of development of the food industry in the world, a comparison of modern innovative products, methods and prerequisites for automating public catering enterprises. The paper presents the problems and benefits of the development of information technology for public catering enterprises.

Key words: *information technologies for public catering; catering, catering automation, catering industry, automated systems.*

ЭНТОМОФАГИЯ В РОССИИ И В МИРЕ

Труханова К.А., Полубесова М.А., Мечтаева Е.В., Новикова М.В.
Всероссийский научно-исследовательский институт пищевых добавок – филиал
Федерального научного центра пищевых систем им. В. М. Горбатова РАН,
Санкт-Петербург, Россия

В данной статье затронуты вопросы энтомографии как в России так и в мире. Показано, что в настоящее время население России не готово к использованию съедобных насекомых в качестве продукта питания, однако, развитие этого направления позволит наладить их экспорт в азиатские и африканские страны.

Ключевые слова: население, природные ресурсы, насекомые, сырье, пищевые добавки.

Согласно литературным данным, население планеты постоянно растет и через 30 лет может достигнуть 9-11 млрд [1]. Это приведет к увеличению производства продуктов питания на 50 %, по сравнению с текущим уровнем [2]. В свою очередь, интенсификация производства вызовет сокращение природных ресурсов и повышение выбросов парниковых газов [2]. Именно поэтому необходим поиск более экологичных сырьевых источников, одним из которых могут быть съедобные насекомые.

В таблице 1 представлены данные о затратах природных ресурсов на сельскохозяйственных животных и насекомых [3]. Съедобная фракция насекомых составляет около 80 %, что значительно превышает ее значение у кур и свиней (55 %) и крупного рогатого скота (40 %). Выращивание насекомых требует меньше ресурсов и приводит к снижению выбросов парниковых газов в атмосферу. Таким образом, их использование в качестве альтернативного источника сырья является перспективным.

Таблица 1 – Затраты ресурсов на сельскохозяйственных животных и насекомых [3].

Животное	Съедобная часть, %	Конверсия корма, кг корма/кг веса	Затраты воды, л воды/ г белка	Вклад в глобальное потепление, экв. CO ₂	Площадь пастбищ, м ² /кг белка
КРС	40	25	112	88	201
Свиньи	55	9,1	57	27	55
Домашняя птица	55	4,5	34	19	47
Насекомые	80	2,1	23	14	18

На сегодняшний день зарегистрировано около 2000 видов съедобных насекомых, которые являются традиционной пищей для некоторых африканских, азиатских и латиноамериканских стран [4], а на постоянной основе энтомофагии привержено около 1/4 населения мира [5]. Тем не менее, до популяризации съедобных насекомых в западных обществах, ее распространенность в мире снижалась, что связано с тем, что насекомые ассоциируются с первобытным образом жизни и бедностью [6].

Отношение к употреблению насекомых в различных странах мира представлено на рисунке 1. Недавно, в связи с активным продвижением насекомых на западном рынке, население некоторых европейских стран выразило приемлемое отношение к употреблению насекомых в измельченном виде в качестве пищевой добавки [7].

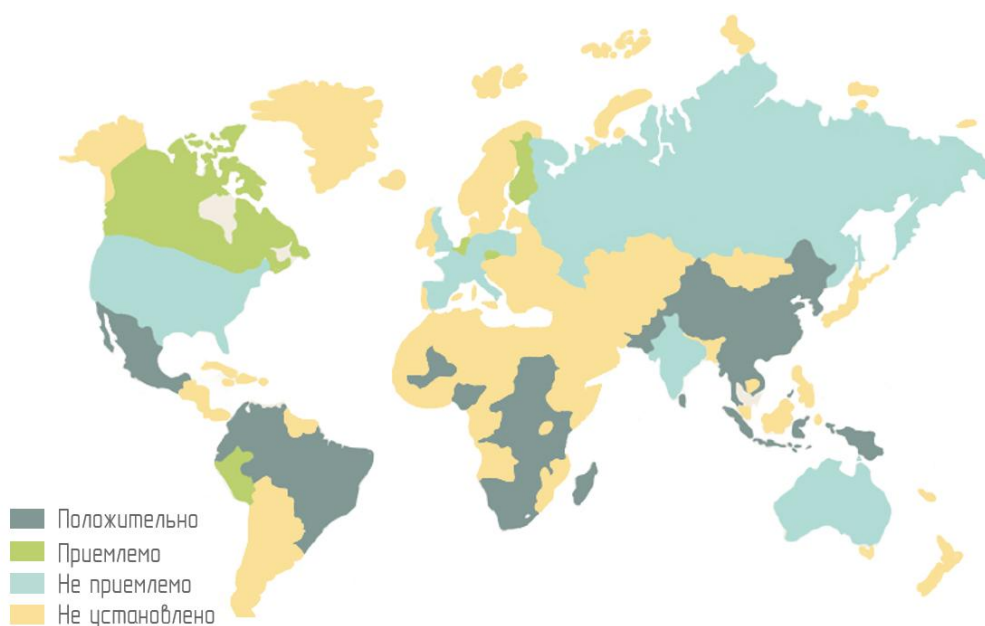


Рис. 1

Исходя из стремительного развития энтомофагии во всем мире, интересным представляется проведение социологического исследования по определению отношения жителей России к энтомофагии в зависимости от пола и возраста респондентов. Нами был проведен опрос более 2000 респондентов с помощью сервиса google-forms. Опрос состоял из различных вопросов, касающихся энтомофагии. Респонденты давали ответы на следующие вопросы: «Как Вы относитесь к употреблению насекомых в пищу? Готовы ли Вы употреблять птицу, мясо и рыбу, выращенные на кормах с добавкой насекомых? Готовы ли Вы кормить своих домашних животных кормом из насекомых? Готовы ли Вы попробовать блюдо из насекомых в сыром, сушеном или жареном виде в хорошем ресторане? Готовы ли Вы попробовать продукты, в состав которых входят переработанные насекомые? Как Вы думаете, почему люди не готовы пробовать насекомых?» Результаты опроса представлены на рисунках 2-4.

Отношение респондентов к энтомофагии.

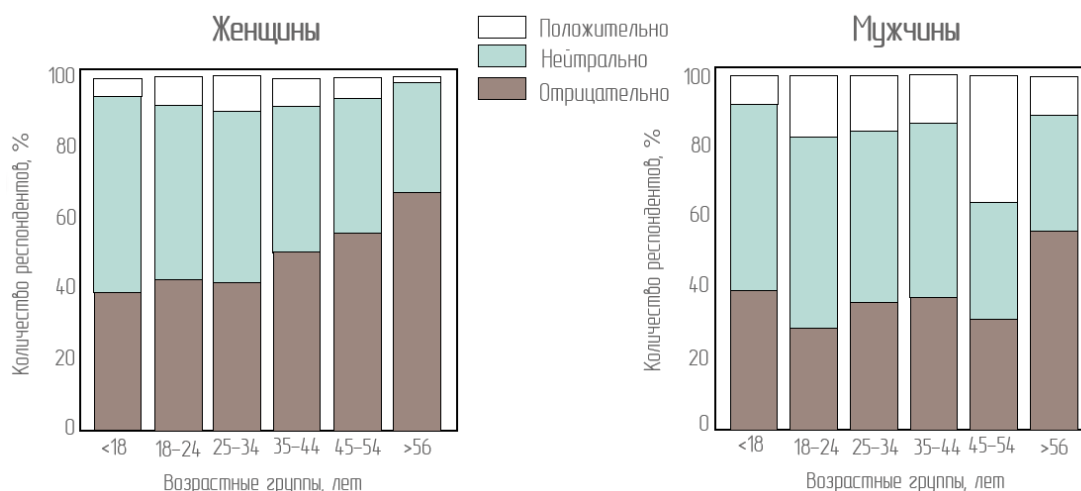


Рис. 2

На вопрос «Как Вы относитесь к употреблению насекомых в пищу?» около 45 % респондентов отозвались отрицательно. Вместе с этим, доля тех, кто относится к энтомофагии положительно – очень мала и составляет 5-7 % среди женщин и 15-20 % среди мужчин.

Количество респондентов, готовых к использованию насекомых в качестве корма для животных.

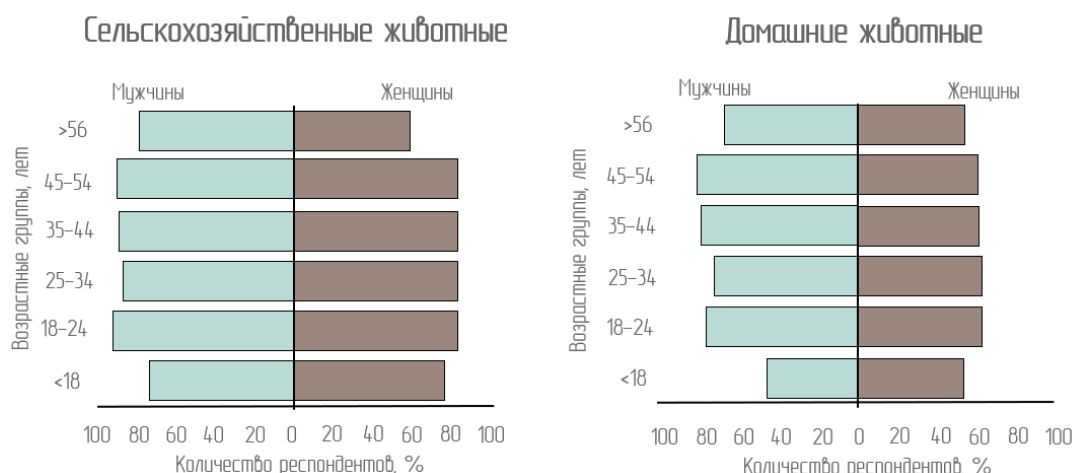


Рис. 3

В то же время, 60-90 % респондентов готовы употреблять птицу, мясо и рыбу, выращенных с использованием кормов на основе насекомых. Респондентов, готовых кормить своих домашних животных кормом из насекомых, меньше, в среднем 50-80 %. Это может быть связано с более эмоциональным восприятием домашних животных своими хозяевами, по сравнению с сельскохозяйственными животными. Мужчины всех возрастных категорий относятся к кормам на основе насекомых на 7-20 % лояльнее, чем женщины. Предположительно, женщины испытывают более сильное отвращение к насекомым, а также чаще ассоциируют их с вредителями и гниением, что, в конечном итоге, влияет на отношение к безопасности таких продуктов.

Количество респондентов, готовых попробовать съедобных насекомых в переработанном виде или в ресторане.

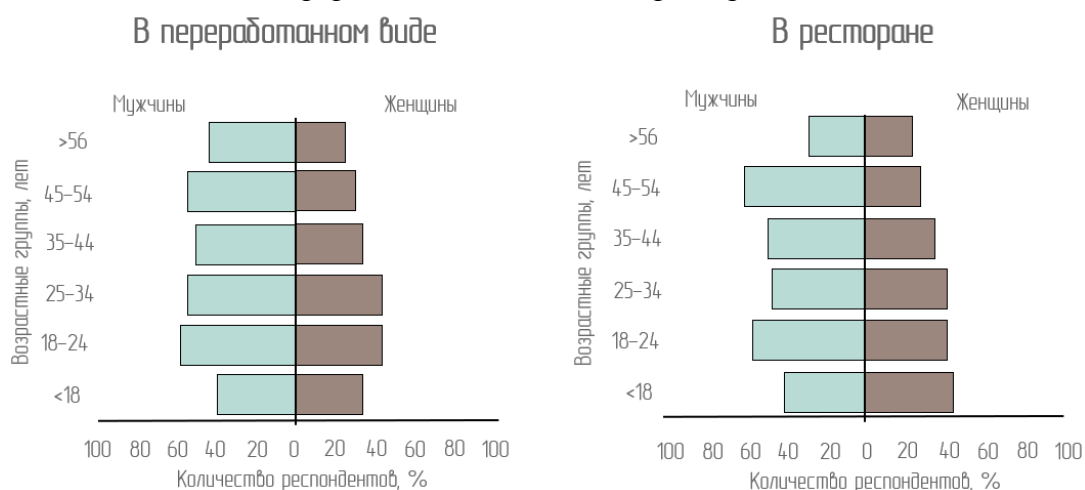


Рис. 4

Количество респондентов, готовых попробовать съедобных насекомых в переработанном виде примерно составляет 40 %. также, число опрошенных, которые готовы попробовать насекомых в ресторане оказалось меньше – около 35 %. Вероятно, мысль о хранении насекомых в ресторане с привычными продуктами питания вызывает ассоциации об антисанитарии и вызывает недоверие у респондентов.

Относительно возможных причин отказа от энтомофагии респонденты ссылались на ассоциации насекомых с нищетой и бедностью, сомнения в безопасности продуктов из насекомых, моральном дискомфорте при употреблении пищи с насекомыми. Также,

некоторые респонденты не видят смысла в введении в оборот новых продуктов питания с добавлением насекомых, обосновывая это влиянием чужеродной культуры и собственным удовлетворением относительно привычного рациона питания.

Таким образом, в настоящее время население России не готово к использованию съедобных насекомых в качестве продукта питания, однако, развитие этого направления позволит наладить их экспорт в азиатские и африканские страны.

Финансирование: работа выполнена на средства, выделенные в рамках госзадания No FGUS 2022-0018.

Список источников:

1. Varelas, V. Forest biomass waste as a potential innovative source for rearing edible insects for food and feed / V. Varelas, M. Langton // *J. Innovative Food Science and Emerging Technologies*. — 2017. — № 41. DOI: 10.1016/j.ifset.2017.03.007

2. Smetana, S. Sustainability of insect use for feed and food: Life cycle assessment perspective / S. Smetana et al. // *J. Cleaner production*. — 2016. — P. 1–25. DOI: 10.1016/j.jclepro.2016.07.148.

3. Are insects safe to eat? FAO explains // Quota Media Limited URL: <https://quota.media/are-insects-safe-to-eat-fao-explains/> (дата обращения: 02.11.2022).

4. Baiano, A. Edible insects: An overview on nutritional characteristics, safety, farming, production technologies, regulatory framework, and socioeconomic and ethical implications. *Trends in Food Science and Technology* / - 2020. – №100. – С.35–50. DOI: 10.1016/j.tifs.2020.03.040

5. Более 2 млрд человек в мире едят насекомых каждый день // АГРОXXI URL: <https://www.agroxxi.ru/zhurnal-agroxxi/fakty-mnenija-kommentarii/bolee-2-mlrd-chelovek-v-mire-edjat-nasekomyh-kazhdyi-den.html> (дата обращения: 20.11.2022).

6. Cicatiello, C., Rosa, B.G., Franco, S.D., Lacetera, N. (2016). Consumer approach to insects as food: barriers and potential for consumption in Italy. *British Food Journal*, 118, 2271–2286. DOI: 10.1108/BFJ-01-2016-0015

7. Toti, E. Entomophagy: A Narrative Review on Nutritional Value, Safety, Cultural Acceptance and A Focus on the Role of Food Neophobia in Italy. / E. Toti // *European Journal of Investigation in Health, Psychology and Education*. – 2020. – С.628-643. DOI:10.3390/ejihpe10020046

ENTOMOPHAGY IN RUSSIA AND IN THE WORLD

Trukhanova K.A., Polubesova M.A., Mechtaeva E.V., Novikova M.V.

All-Russian Scientific Research Institute of Food Additives - a branch of the Federal Scientific Center for Food Systems. V. M. Gorbатов Russian Academy of Sciences, St. Petersburg, Russia

This article touches upon the issues of entomography both in Russia and in the world. It is shown that at present the population of Russia is not ready to use edible insects as a food product, however, the development of this direction will allow them to be exported to Asian and African countries.

Key words: *population, natural resources, insects, raw materials, food additives.*

ТЕХНОЛОГИЯ ОБЕЗЗОРАЖИВАНИЯ ИКОРНОГО ЗОЛЯ

*Калманович С.А., Дубровская И.А., Чебанов И.М.
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет»,
г. Краснодар, Россия*

В работе представлен способ обработки икорного золья для увеличения сроков его хранения. Представлены микробиологические показатели до и после обработки в анодной зоне электролизом водного раствора хлорида натрия. Показано, что указанная обработка позволяет обеспечить снижение бактериальной нагрузки.

Ключевые слова: икорный золь, срок хранения, электролиз

В настоящее время наблюдается резкое сокращение численности осетровых рыб естественной популяции, в связи с этим товарное осетроводство является одним из основных направлений промышленного рыбоводства [1].

В осетровых хозяйствах Краснодарского края применяется метод прижизненного получения икры для сохранения самок и их многократного использования, таким образом происходит восстановление популяции данного вида рыб. Побочным продуктом данного метода является овариальная жидкость – икорный золь, который находится между икринками в полости тела рыбы и его количество достигает 25 % от массы икры.

Проведенные исследования икорного золья осетровых рыб показали, что он может быть использован в качестве физиологически функционального ингредиента при производстве пищевых продуктов [2]. Однако, в настоящее время остро стоит вопрос сохранения качества рыбных, в том числе икорных, продуктов при длительном хранении.

Существует два способа наиболее эффективного регулирования качественного и количественного составов микробных загрязнений поверхности сырья:

- применение антимикробных препаратов;
- воздействие физических полей и частиц.

Однако данные способы приводят к изменению нативных свойств икорного золья за счет температурного или химического воздействий [3].

Таким образом, целью исследований является повышение эффективности использования икорного золья за счет увеличения сроков его годности.

В ходе исследований икорный золь обрабатывали путем электролиза анодной зоне до величины рН 4,0-4,5 при подаче водного раствора хлорида натрия с концентрацией 1 % в катонную зону при силе тока от 0,5А до 0,6 А, напряжении тока 36В и скорости потока икорного золья и раствора хлорида натрия от 1 см³/ч до 10 см³/ч.

При электролизе водный раствор NaCl диссоциирует на ионы Na⁺ и Cl⁻, которые через фильтрующие перегородки двигаются к соответствующим электродам где встречаются с диссоциированными ионами H⁺ и OH⁻. Таким образом, в процессе электролиза водного раствора хлорида натрия в анодной зоне образуется HCl, а в катодной NaOH [4]. Основным активным компонентом в анолите является HCl.

Наряду с основными компонентами в растворе анодной зоны образуется хлорноватистая кислота (HClO или HOCl) – это слабая кислота, которая образуется, когда Cl₂ растворяется в воде и сам частично диссоциирует с образованием гипохлорита ClO⁻.

HClO и ClO⁻ основные дезинфицирующие средства хлорных растворов и их образование в икорном золье позволяет провести его полное обеззараживание и увеличить время хранения.

В недавнем исследовании было показано, что солевой гигиенический раствор, консервированный чистой хлорноватистой кислотой, значительно снижает бактериальную нагрузку без изменения разнообразия бактерий. После 20 минут обработки поверхности количество стафилококков уменьшилось более чем на 99 %.

Микробиологические показатели икорного золя до обработки путем электролиза и после приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование показателя	Значение показателя	
	Исходный образец	Образец после обработки электролизом
Количество мезофильных аэробных и факультативно анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ), КОЕ/г	$5 \cdot 10^5$	$5 \cdot 10^4$
Бактерии группы кишечных палочек (колиформы) (БГКП), в массе продукта (г)	0,15	0,01
<i>S.aureus</i> , в массе продукта (г)	0,15	0,01
<i>V.parahaemolyticus</i> , КОЕ/г	18	10
Бактерии рода <i>Enterococcus</i> , КОЕ/г	$1 \cdot 10^4$	$1 \cdot 10^3$
Сульфитредуцирующие клостридии, в массе продукта (г)	0,15	0,1
Плесень, в массе продукта (г)	0,2	0,1
Дрожжи, в массе продукта (г)	0,2	0,1
Бактерии рода <i>Proteus</i> , в массе продукта (г)	0,2	0,1

Таким образом, анализ результатов таблицы 1 показывает, что обработка икорного золя в анодной зоне электролизом водного раствора хлорида натрия, позволяет обеспечить значительное снижение микробиологических показателей.

Список источников:

1. Харенко, Е. Н. Сравнительный анализ функционально-технологических свойств овариальной жидкости различных видов (пород) осетровых рыб / Е. Н. Харенко, Е. А. Дмитриева, М. В. Сытова // Рыбное хозяйство. – 2011. – № 3. – С. 79-85.
2. Чебанов, И. М. Исследование показателей качества нового поколения физиологически функциональных пищевых продуктов / И. М. Чебанов, Е. А. Вербицкая, С. А. Калманович // Потребительский рынок: качество и безопасность товаров и услуг : Материалы X Международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию Орловского государственного университета им. И.С. Тургенева, Орёл, 21–22 ноября 2019 года / Под редакцией О.В. Евдокимовой, Т.Н. Лазаревой. – Орёл: Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева, 2019. – С. 381-384.
3. Артемов А.В., Харенко Е.Н., Арнаутов М.В. Исследования функционально-технологических свойств гибридов осетровых рыб // Материалы XI Международной научно-практической конференции «Производство рыбной продукции: проблемы, новые технологии, качество». Калининград: АтлантНИРО. 2017. С.131-133.
4. Патент № 2779316 С1 Российская Федерация, МПК А23L 17/30/ Способ получения аналога рыбной икры : № 2021127845 / И.М. Чебанов, В.Е. Тарасов, С.А. Калманович.

TECHNOLOGY OF DISINFECTING CAVIAR SOL

Kalmanovich S.A., Dubrovskaya I.A., Chebanov I.M.
"Kuban State Technological University", *Krasnodar city*, Russia

The paper presents a method for processing caviar sol to increase its shelf life. Microbiological indicators are presented before and after treatment in the anode zone by electrolysis of an aqueous solution of sodium chloride. This treatment has been shown to provide a reduction in the bacterial load.

Keywords: *caviar sol, shelf life, electrolysis*

ОПРЕДЕЛЕНИЕ И ОЦЕНКА ФАКТОРОВ, ОКАЗЫВАЮЩИХ ВЛИЯНИЕ НА РИСК НЕПРЕДНАМЕРЕННОГО ПОПАДАНИЯ АЛЛЕРГЕНОВ В МЯСНУЮ ПРОДУКЦИЮ

Крюченко Е.В.

ФГБНУ «Федеральный научный центр пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН, г.Москва, Россия

Поскольку использование предупредительной маркировки о возможном содержании аллергенов в пищевой продукции, к сожалению, не может в полной мере защитить потребителей, страдающих пищевой аллергией, производители должны эффективно управлять аллергенами при производстве мясной продукции на этапах прослеживаемости «от поля до прилавка». В ходе исследования были разработаны анкеты для оценки степени влияния факторов на риск попадания аллергенов в мясные продукты на этапах прослеживаемости «от поля до прилавка» на основе метода Дельфи и квалиметрической шкалы, с помощью которых был проведен опрос среди работников мясоперерабатывающих предприятий Российской Федерации. По результатам данного исследования были выявлены наиболее распространенные пищевые аллергены, используемые в мясной промышленности Российской Федерации. Выявлены ключевые факторы на критических этапах прослеживаемости «от поля до прилавка», оказывающие сильное влияние на возможность реализации риска аллергенов в мясных продуктах на этапах прослеживаемости «от поля до прилавка», что поможет производителям сосредоточиться на наиболее уязвимых этапах при разработке системы управления аллергенами.

Ключевые слова: *мясная продукция, пищевой аллерген, управление аллергенами, оценка риска*

Введение. Мясная продукция может представлять угрозу пищевой безопасности для лиц, страдающих от аллергии в случае, если на маркировку данной продукции нанесена неполная или ложная информация о возможном содержании пищевых аллергенов, либо предупредительная информация отсутствует. Таким образом, пищевые аллергены представляют собой один из наиболее серьезных рисков на этапах прослеживаемости «от поля до прилавка», связанных с пищевой безопасностью, при производстве мясной продукции [1]. Вещества, вызывающие аллергию, в основном представлены белками. Зачастую они обоснованно могут быть добавлены в рецептуру мясной продукции в качестве ингредиентов, однако существует риск преднамеренного внесения пищевых аллергенов в свободную от них продукцию в результате перекрестного загрязнения [2].

Для защиты потребителей, страдающих пищевой аллергией, в законодательство многих стран мира было добавлено требование о нанесении на маркировку пищевой продукции, в том числе мясной, предупредительной информации о наличии аллергенов. Перечни наиболее распространенных компонентов, употребление которых может вызвать аллергические реакции или противопоказано при отдельных видах заболеваний, существенно различаются в законодательстве разных стран. Однако во всех юрисдикциях содержится требование о том, что информация об аллергенных компонентах, указанных в Перечне приоритетных аллергенов, должна быть обязательно указана в составе пищевой продукции независимо от количества аллергенов, либо должно быть нанесено на маркировку продукции предупреждение о возможном содержании аллергенных компонентов в продукции [3].

В Российской Федерации перечень приоритетных аллергенов содержится в Техническом регламенте Таможенного союза «Пищевая продукция в части ее маркировки» (ТР ТС 022/2012) и включает в себя 15 позиций [4].

В Российской Федерации встречаются следующие формулировки предупредительной маркировки о возможном содержании аллергенов: «на производстве

используются ...», «может содержать ...», «может содержать следы ...» и т.д. Пример предупредительной маркировки о наличии аллергенов, используемой в Российской Федерации, представлен на рисунке 1.



Рис. 1

Однако наличие предупредительной маркировки не может полностью защитить потребителей, страдающих пищевой аллергией. Возросшее количество случаев необоснованного использования этого типа предупредительной маркировки снизило его влияние в качестве инструмента снижения риска. Это привело к тому, что потребители, страдающие от аллергии, не доверяют такой предупредительной маркировке как, например, «может содержать» и рискуют здоровьем, употребляя продукты с возможным содержанием аллергена. По этой причине производители должны разработать и внедрить на предприятии эффективную систему управления аллергенами, в рамках которой будет обеспечиваться минимизация риска непреднамеренного попадания аллергенов на этапах прослеживаемости «от поля до прилавка» [5].

В связи с актуальностью управления аллергенами нами было проведено исследование, направленное на оценку степени влияния факторов на риск попадания аллергенов в мясную продукцию на этапах прослеживаемости «от поля до прилавка».

Материалы и методы. Данное исследование состояло из четырех этапов и проводилось в период с января по ноябрь 2022 года. На первом этапе были разработаны анкеты для оценки степени влияния факторов на риск попадания аллергенов в мясную продукцию на этапах прослеживаемости «от поля до прилавка» на основе метода «Дельфи» и квалиметрическая шкала для оценки важности влияния факторов на риск попадания аллергенов в мясную продукцию.

На втором этапе был проведен опрос сотрудников пяти мясоперерабатывающих предприятий, расположенных в различных регионах Российской Федерации при помощи разработанных анкет.

На третьем этапе была проведена обработка полученных в ходе опроса данных, систематизированы основные факторы на попадания аллергенов в мясную продукцию, выявлены те из них, которые в большей степени влияют на риск непреднамеренного внесения аллергенов в мясную продукцию.

На четвертом этапе на основе данных, полученных в ходе опроса, была разработана причинно-следственная диаграмма, наглядно демонстрирующая факторы, влияющие на риск попадания аллергенов в мясную продукцию на этапах прослеживаемости «от поля до прилавка».

Результаты и обсуждение. По результатам опроса было выявлено, что наиболее распространенными аллергенами на предприятиях мясной промышленности Российской Федерации являются молоко, яйцо, соя, горчица, арахис, орехи, глютен, кунжут, сельдерей.

Таблица 1 - Квалиметрическая шкала оценки значимости влияния факторов на риск наличия аллергенов в мясных продуктах

4	Вероятность возникновения 75-100 %	Фактор оказывает сильное влияние на риск попадания аллергенов в мясную продукцию
3	Вероятность возникновения 20-75 %	Фактор оказывает среднее влияние на риск попадания аллергенов в мясную продукцию
2	Вероятность возникновения 5-20 %	Фактор оказывает слабое влияние на риск попадания аллергенов в мясную продукцию
1	Вероятность возникновения 0-5 %	Фактор не оказывает влияния на риск попадания аллергенов в мясную продукцию

При помощи разработанной анкеты на основе метода "Дельфи" и квалиметрической шкалы, представленной в таблице 1, сотрудниками предприятий мясной промышленности была оценена степень влияния факторов на риск попадания аллергенов в мясную продукцию на этапах прослеживаемости «от поля до прилавка».

На основе полученных данных была разработана причинно-следственная диаграмма, представленная на рисунке 2, при помощи которой были выявлены ключевые факторы на наиболее важных этапах прослеживаемости от «поля до прилавка», сильно влияющие на риск попадания аллергенов в мясную продукцию на этапах прослеживаемости «от поля до прилавка».

Ключевые факторы на важнейших этапах прослеживаемости «от поля до прилавка»



Рис. 2

Таким образом, было выявлено, что наиболее значимый фактор на этапе производства сырья и вспомогательных материалов – контаминация аллергенами сырья и вспомогательных материалов при их производстве, на этапе закупки сырья, анализа спецификаций при входном контроле - отсутствие процедур по оценке поставщиков; отсутствие информации о наличии аллергенов в сопроводительной документации и на маркировке; загрязнение при неправильном обращении с поврежденными контейнерами,

коробками, мешками с аллергенами; на этапе планирования производства - совместное хранение и перемещение по предприятию аллергенсодержащих ингредиентов и свободных от них; миграция аллергенной пыли во время обработки; отсутствие контроля за повторным введением продукта в технологический процесс; на этапе упаковки и маркировки - нанесение неправильной маркировки, не содержащей информации о наличии аллергенов, на аллергенсодержащую продукцию; на этапе приемки на распределительном центре - неправильная оценка соответствия маркировки аллергенсодержащей продукции законодательным требованиям; на этапе приемки, хранения и реализации продукции в торговом предприятии - неправильная оценка соответствия маркировки аллергенсодержащей продукции законодательным требованиям; риск смешения продукции, не содержащей аллергены и содержащей, при нарезке нарезке и повторном упаковывании продукции.

Заключение. Поскольку применение предупредительной маркировки о возможном содержании аллергенов в продукции, к сожалению, не может полностью защитить потребителей, страдающих пищевой аллергией, производители должны эффективно управлять аллергенами при производстве мясной продукции на этапах прослеживаемости «от поля до прилавка». В ходе данного исследования были разработаны анкеты для оценки степени влияния факторов на риск попадания аллергенов в мясную продукцию на этапах прослеживаемости «от поля до прилавка» на основе метода "Дельфи" и квалиметрическая шкала, при помощи которых был проведен опрос сотрудников мясоперерабатывающих предприятий Российской Федерации. По результатам данного исследования были определены наиболее распространенные пищевые аллергены, используемые на предприятиях мясной промышленности Российской Федерации. При помощи причинно-следственной диаграммы были выявлены ключевые факторы на наиболее важных этапах прослеживаемости от «поля до прилавка», оказывающие сильное влияние на возможность реализации риска попадания аллергенов в мясную продукцию на этапах прослеживаемости «от поля до прилавка», что поможет производителям сконцентрироваться на наиболее уязвимых этапах при построении системы управления аллергенами.

Финансирование: исследование выполнено в рамках государственного задания ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН (№ FNEN-2019-0007).

Список источников:

1. Dzvolak, W. 2022. Allergen cross-contact control plan supporting the implementation of food allergen management (FAM) in small food businesses. In *Food Control* [online], vol. 135, pp. 108777 [cit. 2022-02-28]. ISSN 0956-7135. Available on: doi: 10.1016/j.foodcont.2021.108777
2. Lisitsyn, A.B., Chernukha, I.M., Lunina, O.I. 2017. *Food hypersensitivity and products of animal origin resources*. In *Theory and practice of meat processing* [online], vol. 2, pp. 23-36 [cit. 2022-02-28]. ISSN 2414-441X. Available on: <https://www.meatjournal.ru/jour/article/view/62/62>
3. Gendel, S.M. 2012. *Comparison of international food allergen labeling regulations*. In *Regulatory Toxicology and Pharmacology* [online], vol. 63, pp. 279-285 [cit. 2022-02-25]. ISSN 0273-2300. Available on: doi: 10.1016/j.yrtph.2012.04.007
4. Technical Regulations of the Customs Union «Food products in terms of their labeling» (TR CU 022/2012) [online]. Available on: <http://www.eurasiancommission.org/ru/act/texnreg/deptexreg/tr/Documents/TrTsPishevkaMarkirovka.pdf>
5. Soon, J. M., Manning, L. 2017. “May Contain” Allergen Statements: Facilitating or Frustrating Consumers? In *Journal of Consumer Policy* [online], vol. 40, no. 4, pp. 447-472 [cit. 2022-02-23]. ISSN 0168-7034. Available on: doi: 10.1007/s10603-017-9358-8

DETERMINATION AND EVALUATION OF FACTORS AFFECTING THE RISK OF UNINTENDED ALLERGEN EXPOSURE TO MEAT PRODUCTS

Kryuchenko E.V.

Federal State Budgetary Scientific Institution "FNTs of Food Systems named after A.I. V.M. Gorbatov» RAS, Moscow, Russia

Since the use of warning labels for the possible content of allergens in food products, unfortunately, cannot fully protect consumers suffering from food allergies, manufacturers must effectively manage allergens in the production of meat products at the stages of traceability "from field to counter". In the course of the study, questionnaires were developed to assess the degree of influence of factors on the risk of allergens entering meat products at the traceability stages "from field to counter" based on the Delphi method and a qualimetric scale, with the help of which a survey was conducted among employees of meat processing enterprises of the Russian Federation. Based on the results of this study, the most common food allergens used in the meat industry of the Russian Federation were identified. Key factors at critical stages of field-to-shelf traceability have been identified that have a strong impact on the possibility of realizing the risk of allergens in meat products at the stages of field-to-shelf traceability, which will help producers focus on the most vulnerable stages when developing an allergen management system.

Key words: *meat products, food allergen, allergen management, risk assessment*

ОСОБЕННОСТИ ГЛИКОЛИПИДОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ ИЗ МАСЛИЧНОГО СЫРЬЯ

Слободяник М.В., Герасименко Е.О.

*ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет», г. Краснодар,
Россия*

Гликолипиды – вещества состоящие из липидной и углеводной частей, соединенных между собой гликозидной связью. Гликолипиды считаются альтернативой поверхностно-активным веществам на нефтехимической основе, поскольку они не токсичны, биоразлагаемы и менее вредны для окружающей среды, обладая при этом сопоставимыми поверхностно-активными свойствами. Разработка технологий получения гликолипидов является перспективным направлением исследований, что прежде всего связано с достаточно обширным спектром их использования.

Ключевые слова: *гликолипиды, фосфолипиды, подсолнечный лецитин, фосфолипаза, декструкция*

В пищевой промышленности гликолипиды используются в качестве эмульгаторов, олеогеляторов, текстурирующих и структурирующих соединений. Во многих исследованиях говорится о противовирусной и противоопухолевой активности гликолипидов, кроме того они также активно предотвращают развитие некоторых штаммов бактерий и могут послужить основой для дальнейшего изучения их потенциального использования в фармацевтике и медицине [1,2].

Согласно исследованиям [3,4,5], гликолипиды стимулируют мозговую деятельность, препятствуют всасыванию холестерина в кишечнике, ингибируют ДНК-полимеразу γ -семейства, служат основой для формирования стабильных липосом, способных к адресной доставке лекарств, и могут быть использованы в качестве компонента вакцин или биосурфактантов при синтезе микроэмульсий и медицинских наночастиц.

Благодаря своей эмульгирующей способности и высокой гигроскопичности гликолипиды входят в состав многих косметических средств и используются в качестве перспективного экологически чистого аналога синтетических поверхностно-активных веществ. Кроме того, гликолипиды находят применение в нефтяной промышленности для повышения нефтеотдачи скважин и извлечения остаточной нефти, для очистки трубопроводов и резервуаров, загрязненных остатками тяжелой нефти, путем снижения ее поверхностного натяжения. В сельском хозяйстве гликолипиды используются для биоремедиации почвы от тяжелых металлов и пестицидов, а также как безопасные для человека и животных агенты с противогрибковой и антимикробной активностью против патогенов растений [5].

В результате проведенных исследований был предложен способ выделения природных гликолипидов из продуктов переработки масложирового сырья. Для этой цели был изучен состав растительных жидких лецитинов, было установлено, что в нем содержится около 54 % полярных липидов, 49 % из которых фосфолипиды и 4,5 % - гликолипиды.

Изучение свойств лецитина остается актуальным и сегодня, а процессы его производства продолжают совершенствоваться [6]. Несмотря на существующие методы фракционирования, разделение фосфолипидов и гликолипидов, полярных липидов, входящих в состав лецитина, все еще остается малоизученным.

Фосфолипиды и гликолипиды являются ацетоннерастворимой фракцией лецитинов, и имеют схожий индекс растворимости. Это является основной причиной, почему индивидуализация гликолипидов из растительного сырья без применения токсичных растворителей до сих пор не реализована. Поиск способа индивидуализации гликолипидов является главной задачей текущего исследования.

Нами предложено подвергнуть подсолнечный лецитин, производство которого наиболее распространено на территории России, ферментативной деструкции фосфолипидов, тем самым получив гидрофобные вещества которые можно удалить неполярными растворителям.

Все исследования проводили на оборудовании ЦКП «Исследовательский центр пищевых и химических технологий» ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет» скр_3111 развитие которого осуществляется при поддержке Министерства науки и высшего образования РФ (соглашение № 075-15-2021-679).

Среди существующих коммерческих образцов ферментов для нашего исследования подходили Фосфолипазы А1, А2, В и С. Фосфолипазы А1 и А2 отщепляют жирные кислоты фосфолипида в положениях sn-1 и sn-2, соответственно. В то же время фосфолипаза В обладает способностью отщеплять обе жирные кислоты сразу. С точки зрения эффективности использование фосфолипазы В выглядит наиболее перспективно, однако её относительно высокая цена, малые объемы производства и полное отсутствие на российском рынке вынуждает нас обратить внимание ферменты А1, А2 и С. При использовании фосфолипазы С весь фосфорный остаток вместе с характеристической группой отщепляется [6].

В теории использование фосфолипаз позволит максимально удалить жирные кислоты экстракцией ацетоном и тем самым отделить и концентрировать гликолипиды содержащиеся в жидких лецитинах.

Исследование выполняется в рамках проекта, поддерживаемого Российским научным фондом (Соглашение № 21-16-00053)

Список источников:

1. Xie, M. Investigation on the surface-active and antimicrobial properties of a natural glycolipid product / M. Xie, Q. Song, H. Zhao // *Food & Function*. – 2021. – Issue 12. – PP. 11537-11546.
2. Xie, M. Oil-gelling properties of soy lecithin fractions / M. Xie, Y. Yu, L. Zhang // *Food & Function*. – 2021. – V. 12. – N 21. – PP. 10390-10396.
3. Ohadi, M. Potential use of microbial surfactant in microemulsion drug delivery system: a systematic review / M. Ohadi, A. Shahrvan, N. Dehghannoudeh [et al.] // *Drug design, development and therapy*. – 2020. – V. 14 – PP. 541-550.
4. Kang, J. Molecular species determination of oligosaccharides and glycoconjugates in soybean lecithin powders / J. Kang, R. Yin, D. Cao // *Journal of the Science of Food and Agriculture*. – 2019. – V. 99. – N 4. – PP. 1525-1532.
5. Рудакова, М.А. Биосурфактанты: современные тренды применения / М.А. Рудакова, П.Ю. Галицкая, С.Ю. Селивановская // *Ученые записки Казанского университета. Серия Естественные науки*. – 2021. – Т. 163. – N 2. – С. 177-208.
6. Xie, M. A novel method for extracting steryl glucosides from soy lecithin / M. Xie, H. Zhao // *European Journal of Lipid Science and Technology*. – 2018. – V. 120. – Issue 2. – PP. 247-250.

FEATURES OF GLYCOLIPIDS ISOLATED FROM OIL RAW

Slobodianik M.V., Gerasimenko E.O.

FSBEI HE "Kuban State Technological University", Krasnodar city, Russia

Glycolipids - substances consisting of lipid and carbohydrate parts, interconnected by a glycosidic bond. Glycolipids are considered an alternative to petrochemical-based surfactants because they are non-toxic, biodegradable and less harmful to the environment, while having comparable surfactant properties. The development of technologies for the production of glycolipids is a promising area of research, which is primarily associated with a fairly wide range of their use.

Keywords: *glycolipids, phospholipids, sunflower lecithin, phospholipase, degradation*

ОЛЕОГЕЛИРОВАНИЕ РАСТИТЕЛЬНЫХ МАСЕЛ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ БЕЗ НАСЫЩЕННЫХ И ТРАНСЖИРОВ

Куценкова В.С., Неповинных Н.В.

ФГБОУ ВО «Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова», г. Саратов, Россия

Проблема потребления продуктов, содержащих в своем составе насыщенные и / или трансжиры, является одной из причин развития сердечно-сосудистых заболеваний и их осложнений и ряда других неинфекционных заболеваний. Замена насыщенных и частично гидрогенизированных жиров в продуктах питания на новые структурированные жировые продукты может стать решением данной проблемы. В статье представлена технология олеогелирования растительного масла и линейка продуктов на основе полученного гибридного геля.

Ключевые слова: *олеогель, гибридный гель, насыщенные жиры, трансизомеры жирных кислот, твердые жиры*

Введение. Недавние систематические мета-анализы и проспективные исследования показали тесную взаимосвязь уровня насыщенных жирных кислот и транс-изомеров жирных кислот, входящих в состав жирового компонента пищевого рациона, с развитием неинфекционных заболеваний. По мнению ряда ученых, экспертов и диетологов, прекращение потребления транс-изомеров жирных кислот является ключевым условием охраны здоровья и сохранения жизни людей, поэтому рекомендуется сократить потребление насыщенных жиров до менее чем 10 % и трансжиры - до менее чем 1 % от общего объема потребляемой энергии [1-5].

Однако в пищевых продуктах насыщенные жиры, а также твердые растительные масла, которые могут являться источниками транс-изомерных жирных кислот, играют роль структурирующих компонентов.

Решением проблемы могут служить новые стратегии по структурированию растительных масел натуральными структурообразователями [6].

Целью исследования явилась разработка технологии олеогелирования растительного масла и создание продуктов с его применением.

Объекты и методы исследования. Объектами исследования явились образцы олеогелей, полученные комбинацией подсолнечного масла (ГОСТ 1129-2013) и пчелиного воска (ГОСТ 21179-2000); образцы гибридных гелей, полученные комбинацией олеогеля и 2 %-ого водного раствора альгината натрия (ГОСТ 33310-2015); образцы кондитерского полуфабриката на основе гибридного геля, кондитерской глазури, мучных кондитерских изделий на основе разработанного гибридного геля.

Результаты и их обсуждение. Была разработана рецептура гибридного геля, полученного комбинацией гидрогеля и олеогеля при соотношении 10:90 соответственно (рис. 1). Олеогель был получен на основе растительного масла и натурального пищевого структурообразователя – пчелиного воска в концентрациях 10, 15 и 20 %.



Рис. 1

Разработанные образцы олеогелей имели хорошие сенсорные свойства: чистый вкус и запах, плотную однородную структуру.

Результаты анализа микроструктуры показали, что образец с 10 % воска имел неоднородную пористую структуру, образцы с 20 и 15 % воска имели однородную плотную гомогенную структуру. Эти результаты были также подтверждены проведенными исследованиями текстурного анализа, результаты которого показали, что разработанные олеогели с концентрацией воска 20 и 15 % обладали достаточно прочными текстурными характеристиками (значение прочности 14,65 Н и 5,16 Н соответственно) в отличие от образца с содержанием воска 10 % (значение прочности идентифицировать не удалось), что, по-видимому связано с тем, что при понижении температуры алифатические цепи молекул пчелиного воска сворачиваются, образуя волокнистые кристаллы, которые в свою очередь, при достаточной концентрации воска, образовывали, переплетаясь друг с другом, сетевые структуры, в которые захватываются молекулы масла посредством слабого межмолекулярного взаимодействия. Установлено, что концентрация воска менее 15 % является недостаточной для образования прочного олеогеля, который может быть использован в производстве продуктов питания.

На основе полученного гибридного геля (комбинация олеогеля и гидрогеля) разработана линейка трансобезжиренных продуктов: кондитерский полуфабрикат, кондитерская глазурь, мучные кондитерские изделия. По органолептическим и физико-химическим показателям разработанные продукты не уступали традиционным и показали возможность применения нового структурированного жирового продукта в технологиях продуктов питания (в статье технологии разработанных изделий не рассматриваются, т.к. проходят процедуру патентования).

Исследования выполняются в рамках гранта Президента РФ № МК-402.2022.4 по теме «Новые стратегии замены насыщенных и трансжиров в продуктах питания».

Список источников:

1. Nagpal, T. Trans fatty acids in food: A review on dietary intake, health impact, regulations and alternatives / T. Nagpal, J.K. Sahu, S.K. Khare, K. Bashir, K. Jan // Journal of Food Science. – 2021. - № 86. – P. 5159-5174.
2. Баранова, З.А. Тенденции в производстве жиров с пониженным содержанием трансизомеров / З.А. Баранова, И.Б. Красина, Н.А. Тарасенко // Инновационные исследования и разработки для научного обеспечения производства и хранения экологически безопасной сельскохозяйственной и пищевой продукции: материалы III МНПК. – Краснодар, 2019 – С. 38-43.

3. Бессонов, В.В. Трансизомеры жирных кислот: риски для здоровья и пути снижения потребления / В.В. Бессонов, Л.В. Зайцева // Вопросы питания. - 2016. - № 3. - С. 6–18.

4. Медведев, О.С. Здоровое питание, современные научные рекомендации по здоровому питанию и их влияние на пищевую промышленность / О.С. Медведев, З.О. Медведева // Сфера: Масложировая индустрия. Масла и жиры. - 2017. - № 2 (3). - С. 38-41.

5. Альжаксина, Н.Е. Влияние глицидиловых эфиров в растительных маслах на организм человека / Н.Е. Альжаксина, А.Б. Далабаев // Пищевая промышленность. - 2022. - № 10. - С. 19-21.

6. Куценкова, В.С. Органогели - заменители насыщенных и транс-жиров: производство и применение в пищевых технологиях / В.С. Куценкова, Е.В. Косарева, В.С. Чуплина, Н.В. Неповинных // Основы и перспективы органических биотехнологий. - 2021 - № 2 - С. 16-20.

OLEOGENIZATION OF VEGETABLE OILS TO CREATE FOODS WITHOUT SATURATED AND TRANS FATS

Kutsenkova V.S., Nepovinnykh N.V.

Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N.I. Vavilov,
Saratov, Russia

The problem of consuming foods containing saturated and/or trans fats in their composition is one of the causes of the development of cardiovascular diseases and their complications and a number of other non-communicable diseases. Replacing saturated and partially hydrogenated fats in food with new structured fat products can be a solution to this problem. The article presents the technology of oleogelization of vegetable oil and a product line based on the obtained hybrid gel.

Keywords: *oleogel, hybrid gel, saturated fats, transisomers of fatty acids, solid fats*

КОНСТРУИРОВАНИЕ СЪЕДОБНОЙ ОБОЛОЧКИ ИЗ БИОПОЛИМЕРОВ ДЛЯ АДЫГЕЙСКОГО СЫРА

*Кудайнетова С.К., Хатко З.Н.,
ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет»,
г. Майкоп, Россия*

В данной статье обоснована целесообразность применения съедобной оболочки из биополимеров для адыгейского сыра. Показана возможность использования пектиновых веществ в качестве съедобной оболочки для мягких сыров. Установлено, что съедобную оболочку для сыра можно создавать пленкообразующим пектиновым раствором или пектиновой пленкой. Подтверждена перспективность использования адыгейского сыра в съедобной пектиновой оболочке в производстве кулинарной продукции разной степени готовности.

Ключевые слова: *конструирование, съедобная оболочка, биополимеры, пектиновые вещества, пектиновый раствор, пектиновая пленка, адыгейский сыр.*

В настоящее время остро стоит проблема обеспечения качества и безопасности продовольственной продукции в процессе производства, хранения и реализации.

Анализ потребительских предпочтений показывает большой спрос на продукцию функциональной направленности, а также особое внимание потребителей на состав и срок годности при выборе продукта.

Сыры – очень востребованный во всем мире пищевой продукт, значимость которого обусловлена содержанием полноценного белка, хорошо усваиваемого организмом человека, а также молочного жира и минеральных составляющих. Сохранение показателей качества сыров с пролонгированными сроками годности (превышение установленных сроков хранения по традиционной технологии) за счет использования инновационных технологий является актуальной задачей [6].

В конце прошлого века Япония «запустила» съедобную упаковку и теперь это мировой тренд. Большой инновационный и технологический потенциал для создания такой упаковки имеют пектиновые вещества – природные биополимеры и пленкообразователи, широко используемые в пищевой промышленности в качестве эмульгаторов, загустителей, гелеобразователей, а также для увеличения срока хранения пищевых продуктов [2].

Существующие оболочки для сыров, в большинстве случаев, не являются съедобными или не несут никакой пользы для организма.

Пленка из природного биополимера за счет антибактериальных и антиоксидантных свойств позволит максимально сохранить пищевую ценность и доброкачественность, увеличить срок хранения сыров, а также придать им функциональную направленность, обуславливающую оздоровление организма [5].

Цель – исследование целесообразности применения пектиновых веществ в качестве съедобной оболочки для производства мягких сыров (на примере адыгейского сыра) с пролонгированным сроком хранения.

В структуре мирового производства сыров США занимают первое место, далее – страны Европейского союза, а доля России в 2020 г. составила 2,3 %. Общий объем производства сыров в стране составил 571,6 тыс. т. Объем производства сыров в Республике Адыгея растет с каждым годом. Так, с 2017 по 2021 г. прирост сыров составил 61,5 %, адыгейского – 52 % [1,3,4].

Нами проведен анализ потребительских предпочтений при выборе сыров в программном обеспечении для опросов «Google Forms». По результатам опроса (анкета включала 12 вопросов) основная целевая аудитория относится к возрастной категории 19-29

лет. По результатам опроса адыгейский сыр потребляют 76,3 %, 55,5 % – готовы попробовать адыгейский сыр в разработанной нами съедобной пектиновой оболочке, предпочтительными факторами при выборе сыров оказались: вкусовые качества, срок годности и состав. Функциональная направленность продукта оказалось важной для 44,5 % опрошенных.

Исследованы некоторые физико-химические показатели (удельная электропроводность, степень минерализации, рН и сухие вещества.) пектиновых растворов, применяемых для пленкообразования. На основании полученных данных определен оптимальный вариант пленкообразующего раствора.

Разработана пектиносодержащая пищевая пленка для использования в качестве съедобной оболочки [5].

На базе Майкопского государственного технологического университета планируется открытие мини-производства сыров при поддержке молокоперерабатывающего предприятия ООО «Тамбовский», в условиях которого данная тема исследования получит дальнейшее развитие.

Выводы:

1. Показана возможность использования пектиновых веществ в качестве съедобной оболочки для мягких сыров.
2. В качестве съедобной оболочки для сыра можно применять пленкообразующий пектиновый раствор или пектиновую пленку.
3. Перспективно использование адыгейского сыра в съедобной пектиновой оболочке в производстве кулинарной продукции разной степени готовности.

Список источников:

1. Жукова Н. В., Сурай Н. М., Майоров А. А. Отечественный и мировой опыт в развитии рынка сыров и сырных продуктов – 2019. - №11 – С. 39-45.
2. Крусъ Г.И. Технология сыра и других молочных продуктов / Г.И. Крусъ., А.Г. Храмцов, З.В. Волокитина, С.В. Карпычев. – М.: Колос, 2016. – 320 с.
3. Курнякова Т.А. РЕСПУБЛИКА АДЫГЕЯ в цифрах 2010-2018 годы. Официальное издание. – Майкоп, 2019. – 170 с.
4. Федеральный центр развития экспорта продукции АПК Минсельхоза России. «ВЭД: Сыры». ФГБУ «Агроэкспорт» 2022 [<https://aemcx.ru/reviews/обзор-вэд-сыры/>].
5. Хатко З.Н., Ашинова А.А. Пектиносодержащие пленочные структуры. Монография. – Майкоп. – Майкоп: изд-во МГТУ, 2019 – 112 с.
6. Шергина, И. А. Новые технологии в области сыроделия / И. А. Шергина, О. В. Лепилкина, В. А. Мордвинова // Сыроделие и маслоделие. – 2008. – № 2. – С. 14-15.

CONSTRUCTION OF EDIBLE SHELL FROM BIOPOLYMERS FOR ADYGEAN CHEESE

*Kudaynetova S.K., Hatko Z.N.,
FGBOU VO "Maikop State Technological University", Maikop, Russia*

This article substantiates the expediency of using an edible shell made of biopolymers for Adyghe cheese. The possibility of using pectin substances as an edible shell for soft cheeses is shown. It has been established that an edible shell for cheese can be created with a film-forming pectin solution or a pectin film. The prospects of using Adyghe cheese in an edible pectin shell in the production of culinary products of varying degrees of readiness have been confirmed.

Key words: *construction, edible shell, biopolymers, pectin substances, pectin solution, pectin film, Adyghe cheese.*

УПРАВЛЕНИЕ ПРОЦЕССОМ СУШКИ И КАЧЕСТВЕННЫМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ ТОНКОЛИСТОВЫХ РАСТИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ МЕТОДОМ НАПРАВЛЕННОГО ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ

Соснин М.Д.,

*ФГБОУ ВО Кубанский государственный технологический университет, г. Краснодар,
Россия*

Изучение механизмов тепло и массопереноса процесса сушки биоматериалов, предварительно обработанных электрофизическим полем является важным аспектом построения основ для разработки передовых технологий в пищевой, химической и других областях промышленности [1]. Под тонколистовыми растительными материалами в данной работе подразумевается широкий ряд табачных и чайных листов.

Ключевые слова: *сушка, биоматериалы, электрофизическое поле, микроплазменная обработка.*

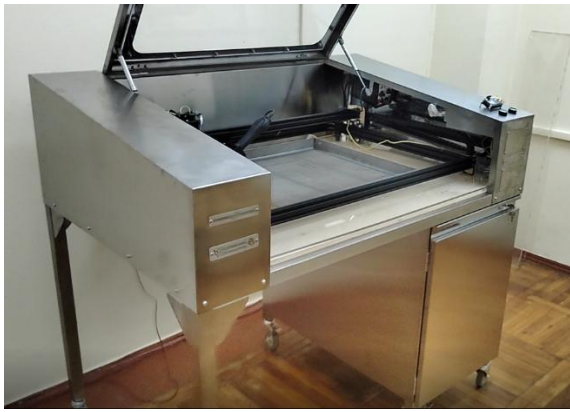
В результате низкотемпературной микроплазменной обработки (НМО) материал приобретает электропорированную структуру мембран растительных клеток, что в свою очередь ускоряет процесс массопереноса. Формирование новых каналов от воздействия НМО способствует изменению общей диффузии процесса массопереноса [2]. Данный факт наблюдался как экспериментально, так и с помощью анализа кривых сушки.

Низкотемпературная микроплазменная обработка проведена с использованием высоковольтной установки на базе высоковольтного усилителя Matsusada 20-B-20 (Matsusada Precision Inc, Япония). Установка, представленная на рисунке 1-а, обеспечивала формирование устойчивого микроплазменного разряда при поддержке термоэлектронной эмиссии (ТЭ). Параметры импульса на аноде: длительность импульса 40 мкс, частота следования импульсов 100 Гц, амплитуда импульсов 600 кВ/м. Общее количество импульсов при обработке одного листа составляло 3 тысячи единиц. Измерение высоковольтного сигнала осуществляли с помощью осциллографа Tektronix TDS 220 (Tektronix, США).

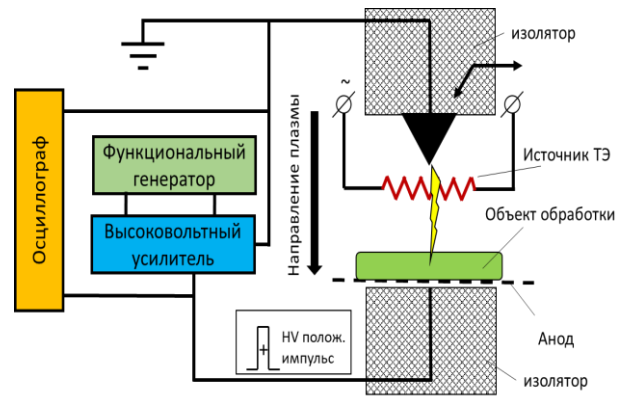
Схема для обработки листьев табака (рисунок 1-б) представляет собой систему из плоского анода, на котором располагают исследуемый материал и катода с ТЭ, установленного на шасси для осуществления сканирующего принципа обработки.

На рисунке 2 представлена оценка поверхности листьев табака после обработки нитевидной микроплазмой. Основным визуальным отличием поверхности листа является потемнение обработанной зоны. При обработке нитевидной микроплазмой на поверхности листа образуются отверстия, напоминающие устьичные отверстия, через которые осуществляется интенсивный массообмен.

Кинетические закономерности сушки листьев табака представлены на рисунке 3. Из опытных данных, полученных на экспериментальной установке, следует, что при сушке предварительно обработанного биоматериала наблюдаются незначительные периоды прогрева и период падающей скорости сушки. Необходимо отметить, что предварительная обработка НМО положительно влияет на процесс сушки. Процесс высушивания биоматериала до влажности $E = 0,05$ составил порядка 255 часов, тогда как обработанные НМО образцы достигли данного показателя при значениях времени 180 мин. Данный факт означает, что обработка позволила сократить время сушки на 29,5 %.



(а)



(б)

Рис. 1.

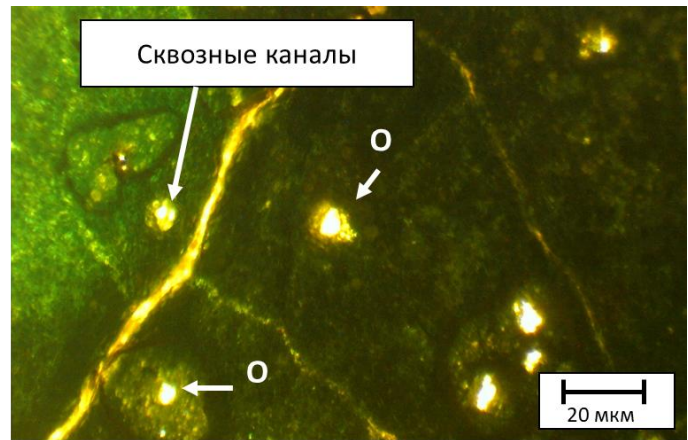
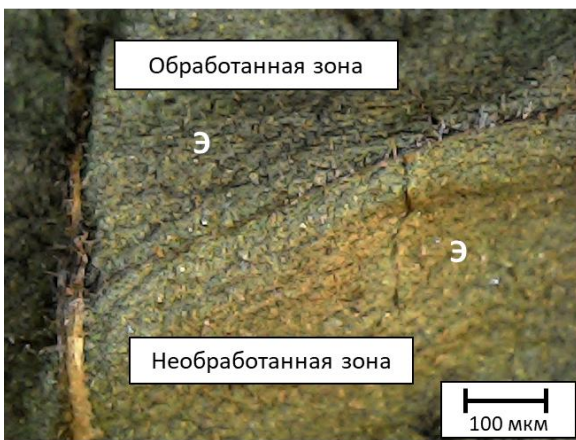
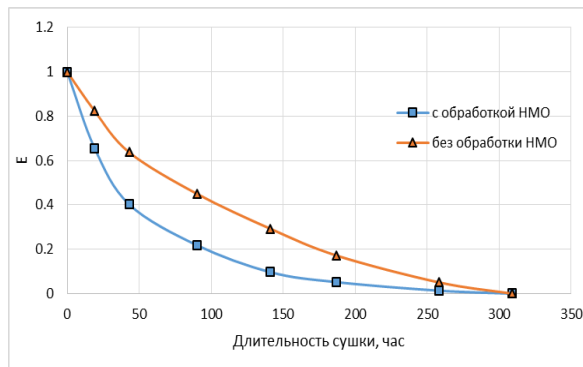
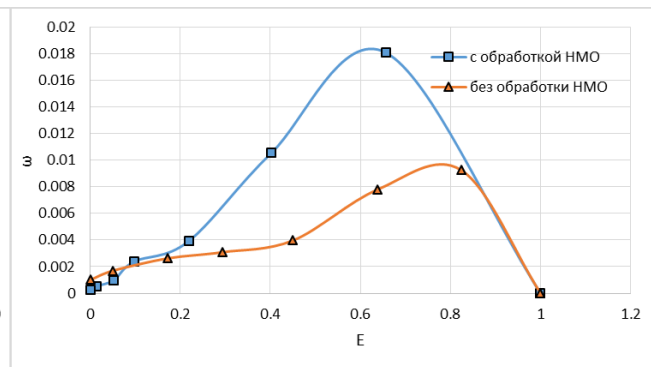


Рис. 2



(а)



(б)

Рис.3

По результатам экспериментальных исследований установлено, что с помощью микроплазменной обработки существует возможность управлять массообменными процессами, важными для дальнейшей переработки растительного сырья, таких как сушка и экстрагирование. Воздействие на мембрану клеток растительного сырья приводит к изменению капиллярно-пористой структуры с формированием дополнительных, образованных микроплазменным разрядом пор, ориентированных вдоль направления напряженности электрического поля. Предварительная обработка низкотемпературной микроплазмой позволила сократить длительность сушки на 29,6 % до достижения равновесного влагосодержания. Общие временные затраты на процесс сушки снижаются на 75 часов. Полученные данные кинетики процесса могут использоваться для построения

математической модели процесса сушки с применением предварительной обработки низкотемпературной микроплазмой, а также для определения перспектив применения технологии в промышленности.

Список источников:

1. Шорсткий И.А. Применение обработки импульсным электрическим полем биоматериалов при подготовке к сушке: монография/ И.А. Шорсткий. – Краснодар: ФГБОУ ВО «КубГТУ», 2020. – 172 с.
2. И.А. Шорсткий, М.Д. Соснин, Е.В. Гнучих, Е.Е. Ульянченко. Микроплазменная обработка для сушки табачных листьев //Научный журнал НИУ ИТМО. Серия «Процессы и аппараты пищевых производств». – 2021. – №. 1 (47). – С. 25-33.

CONTROL OF THE DRYING PROCESS AND QUALITATIVE CHARACTERISTICS OF THIN-SHEETS PLANT MATERIALS BY THE METHOD OF DIRECTED ENERGY IMPACT

Sosnin M.D.,

Kuban State Technological University, Krasnodar, Russia

The study of the mechanisms of heat and mass transfer in the process of drying biomaterials pre-treated with an electrophysical field is an important aspect of building the foundations for the development of advanced technologies in the food, chemical and other industries [1]. Thin-leaf plant materials in this paper mean a wide range of tobacco and tea leaves.

Key words: *drying, biomaterials, electrophysical field, microplasma processing.*

СТРУКТУРИРОВАННЫЕ ПРОДУКТЫ ПИТАНИЯ НА ОСНОВЕ СМЕШАННЫХ И КОМПОЗИТНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ГЕЛЕЙ

Куприк¹ Н.М., Неповинных² Н.В.

¹Образовательный центр Сириус Фонд «Талант и успех», г. Сочи

²ФГБОУ ВО «Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова», г. Саратов, Россия

Длительное потребление продуктов, содержащих значительное количество сахара, может привести к развитию хронических заболеваний и их осложнений, в этой связи, потребность в продуктах с сахарозаменителями с лучшими функциональными свойствами пользуется большим спросом у разработчиков пищевых продуктов. В статье представлены технологии создания и потребительские характеристики смешанных и композитных кондитерских гелей с использованием сахарозаменителей и структурированных продуктов на их основе.

Ключевые слова: смешанный гель, композитный гель, ксантановая камедь, камедь рожкового дерева, сахарозаменители, ультрафильтрат творожной сыворотки

Введение. В настоящее время во всем мире отмечается обеспокоенность по поводу потенциально неблагоприятного воздействия современного рациона питания на здоровье человека. Чрезмерное потребление высококалорийных продуктов связано с ростом хронических заболеваний, таких как избыточный вес, ожирение, болезни сердца, гипертония и диабет. В свою очередь пищевая промышленность сосредоточена на разработке продуктов с пониженной калорийностью для решения этой проблемы.

Гелеобразование служит одним из наиболее важных способов обеспечения текстуры пищевых продуктов на гелевой основе. Кроме того, данный процесс может быть использован для разработки новых форм пищевых продуктов.

Целью исследования явилась разработка технологии производства структурированных продуктов питания на основе смешанных и композитных кондитерских гелей.

Объекты и методы исследования. Рецептными ингредиентами для создания структурированных продуктов явились сахар-песок (ООО «Русагро-Белгород», Россия); фруктоза, сорбит (Сладкий мир, Россия); мальтозный сироп (РУПП «Эксон-Глюкоза», Беларусь); Стевилия-Е (ООО «Аспасвит», Россия); соки и нектар фруктовый (Сады Придонья, Россия); семена амаранта сорта «Полет» (производитель ФГБНУ Российский научно-исследовательский и проектно-технологический институт сорго и кукурузы, г. Саратов); ультрафильтрат творожной сыворотки (производитель ООО «Комбинат детского питания», г. Саратов).

Для приготовления гелей в качестве биополимеров были использованы коммерческие образцы некрахмальных полисахаридов: камедь рожкового дерева, ксантановая и конжаковая камеди (Danisco, Франция) и изолят сывороточных белков (сывороточного альбумина, α -лактальбумина, β -лактоглобулина), полученных из молочной сыворотки (Protein Company, Нидерланды).

В качестве композитного наполнителя для создания структурированных продуктов питания на основе кондитерских гелей в работе впервые была использована мука амаранта, полученная из семян амаранта сорта «Полет» Саратовской селекции.

Пищевая и энергетическая ценность муки из семян амаранта представлена в таблице 1.

Таблица 1 - Пищевая и энергетическая ценность муки из семян амаранта

Наименование показателя	Значение показателя
Массовая доля жира, %	7,2
Массовая доля белка, %	11,3
Массовая доля углеводов, %	50,1
Массовая доля пищевых волокон, %	8,5
Энергетическая ценность, ккал	371

При выполнении работы использованы стандартные, общепринятые и оригинальные методы исследований.

Результаты и их обсуждение. В настоящем исследовании произведена полная замена сахара на сахарозаменители (фруктоза с концентрацией 6 %, Стевилия-Е с концентрацией 1,0 %, сорбит с концентрацией 14,2 % и мальтозный сироп с концентрацией 28,3 %) в кондитерских гелях, изготовленных с использованием бинарных композиций полисахаридов в ранее установленных концентрациях:

- камедь рожкового дерева 0,2 % и ксантановая камедь 0,8 %;
- конжаковая камедь 0,4 % и ксантановая камедь 0,6 % [1, 2].

В ходе исследования разработаны технологии производства структурированных продуктов питания на основе кондитерских гелей (отделочные полуфабрикаты и структурированные десерты).

Модификация рецептуры отделочных полуфабрикатов для кондитерских изделий возможна путем замены сахара натуральными сахарозаменителями [3], а также использованием структурообразователей. При этом используемые структурообразователи должны обладать улучшенными технологическими характеристиками, в отличие от традиционных (например, желатин или агар), а именно сокращением времени структурообразования, повышением температур застудневания и плавления геля, хорошими желирующими свойствами, способностью образовывать упругие эластичные структурированные системы.

Подбор таких ингредиентов является непростой задачей и должен отвечать следующим требованиям: ингредиенты по своим физико-химическим и технологическим свойствам должны заменить сахар; не должны оказывать негативного влияния на структурно-механические и сенсорные свойства продукта; не приводить к существенному увеличению стоимости продукции.

Технической задачей является разработка отделочных полуфабрикатов на основе смешанных гелей, с возможностью использования в рецептурах специализированных кондитерских изделий, обладающих более легкой усвояемостью и обеспечивающих расширение ассортимента продуктов специализированного питания, в том числе для людей, страдающих сахарным диабетом, поскольку для производства отделочных полуфабрикатов рекомендуется использовать в качестве сахарозаменителей сорбит или мальтозный сироп.

Структурная схема производства отделочных полуфабрикатов на основе смешанных кондитерских гелей представлена на рисунке 1.

Основа для производства структурированного десерта представляет собой сложную многокомпонентную пищевую систему. Использование некрахмальных полисахаридов в рецептурах десертов взамен желатина диктуется ограничениями, накладываемыми на его употребление людьми с нарушением водно-солевого обмена и мочекаменной болезнью. Желатин также может содержать споры болезнетворных микроорганизмов и, кроме того, в виду своего происхождения, ограничивает использование приготовленных на его основе продуктов как в диетах этно-религиозных групп, так и в диетах вегетарианской направленности.

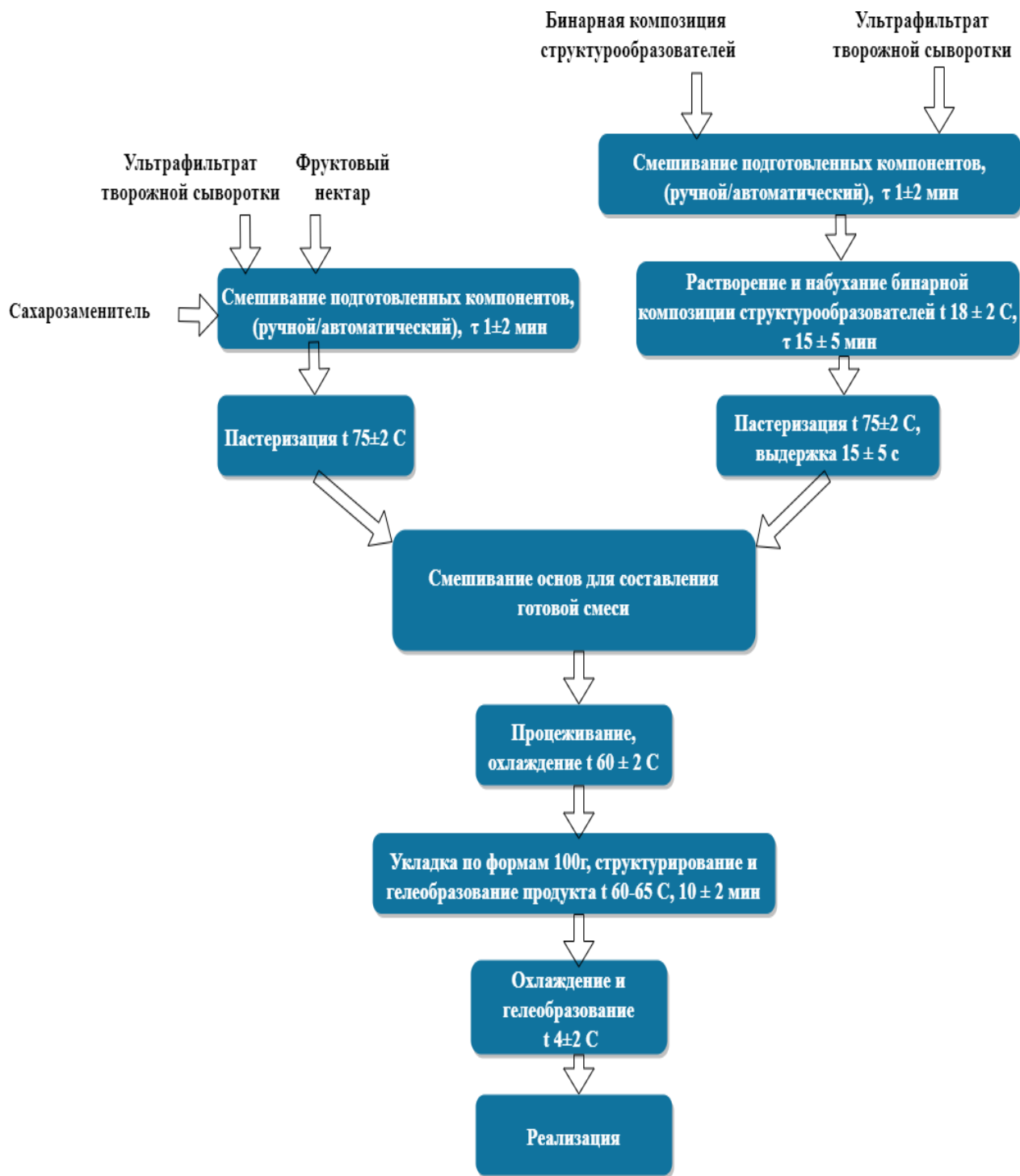


Рис.1

Использование в рецептуре структурированных десертов изолята сывороточных белков, полученных из молочной сыворотки, приводит к повышению пищевой ценности готового продукта. Сывороточный белок – наиболее полноценный белок животного происхождения, содержащий широкий набор аминокислот, в том числе незаменимых. Белок хорошо растворим в воде. С технологической точки зрения ценность белка заключается в его эффективной способности формировать устойчивые структурированные продукты. Особенность белка – уязвимость к действию высоких температур, вследствие чего происходит его денатурация – специфическое разрушение структуры макромолекул с утратой ценных технологических свойств.

Введение в рецептуру продукта амарантовой муки, являющейся дополнительным источником растительного белка, способствует формированию более структурированной основы продукта с использованием сахарозаменителей. Модификация рецептов с

использованием указанных компонентов позволяет повысить содержание пищевого белка в структурированных продуктах, исключить из рецептуры продукта сахар, входящий в традиционные аналоговые продукты. Для производства десертов рекомендуется использовать в качестве сахарозаменителей фруктозу или Стевилию-Е.

Структурная схема производства десертов на основе композитных кондитерских гелей представлена на рисунке 2.

Разработанные структурированные продукты на основе смешанных и композитных кондитерских гелей обладают легкой усвояемостью благодаря использованию в рецептуре натуральных сахарозаменителей.

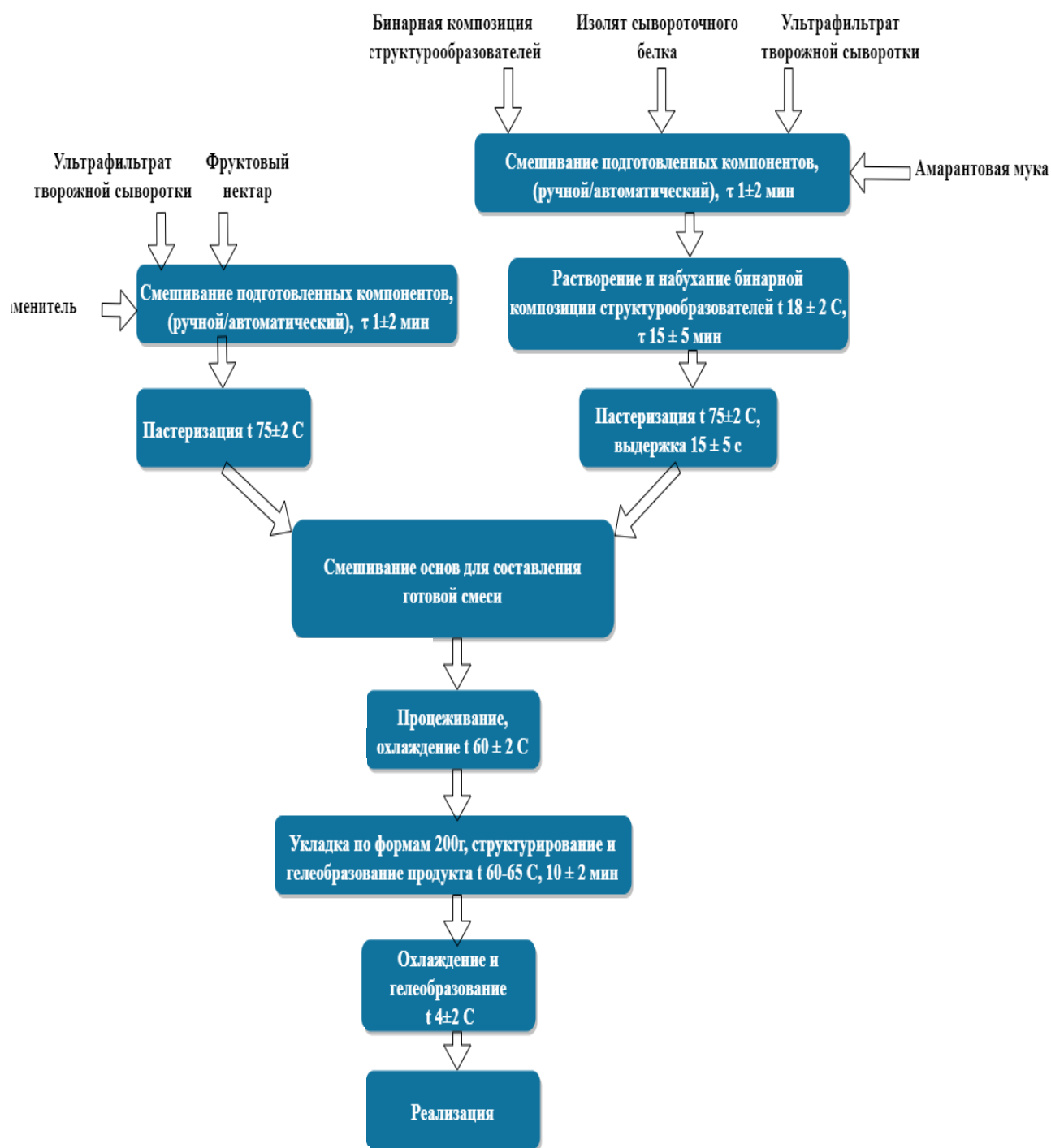


Рис. 2

Список источников:

1. Nepovinnykh, N.V. Hydrogel based dessert of low calorie content / N.V. Nepovinnykh, O.N. Kliukina, N.M. Ptichkina, A. Bostan // Food Hydrocolloids. – 2019. - № 86. – P. 184–192.
2. Неповинных, Н.В. Текстурные характеристики пищевых кондитерских гелей с использованием сахарозаменителей / Н.В. Неповинных, О.Н. Петрова, Н.М. Куприк // Индустрия питания. - 2022. - № 3 (7). - С. 32–40.
3. Митчелл, Х. Подсластители и сахарозаменители / Х. Митчелл (ред.- сост.). - Пер. с англ. - СПб.: Профессия, 2010. - 512 с.

STRUCTURED FOOD PRODUCTS BASED ON MIXED AND COMPOSITE CONFECTIONERY GELS

Kuprik¹ N.M., Nepovinnykh² N.V.

1Sirius Educational Center "Talent and Success" Foundation, Sochi

2Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N.I.

Vavilov, Saratov

Long-term consumption of products containing a significant amount of sugar can lead to the development of chronic diseases and their complications, in this regard, the need for products with sweeteners with better functional properties is in great demand among food developers. The paper presents the technologies of creation and consumer characteristics of mixed and composite confectionery gels using sweeteners and structured products based on them.

Keywords: *mixed gel, composite gel, xanthan gum, locust bean gum, sweeteners, ultrafiltrate of curd whey*

РЫБОРАСТИТЕЛЬНЫЕ СНЕКИ КАК СОВРЕМЕННЫЙ ВИД ПИЩЕКОНЦЕНТРАТОВ

Сыромятников И.А., Иванова Е.Е.

*ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет»,
г. Краснодар, Россия*

В докладе нами были представлен новый вид рыборастительных пищевых концентратов, разработанных с учётом МР 2.3.1.0253-21, их технология производства, химический состав, сроки годности и оценка весомости в сравнении с другой схожей рыбопродукцией.

Особенностями новых видов натуральных пищевых концентратов является то, что они изготавливаются из малоиспользуемого в промышленности и доступного на территории Краснодарского края рыбного сырья, такого как: Белый толстолобик (*Hypophthalmichthys molitrix* Val.) и Серебряный карась (*Carassius gibelio*). Для производства пищевых концентратов также используется разнообразное растительное сырьё, богатое витаминами и минеральными веществами, способное придать готовому продукту необходимую структуру и органолептику. К используемому растительному сырью относятся: пшеничные отруби, морковь сушёная порошок, свекла сушёная порошок, морская капуста «Порфира» сушёная порошок, паприка и паприка копчёная, перец молотый чили и т.д.

Готовые рыборастительные пищевые концентраты (снеки) отличаются высоким содержанием белка от 36 % до 38 %, а также обладают энергетической ценностью в размере 154 ккал на 100 гр. готового продукта. Содержание углеводов в рыборастительных пищевых концентратах обуславливается введением в рецептуру растительных ингредиентов и составляет в среднем около 25 %.

Из проведённых микробиологических и органолептических исследований был сделан вывод о сроках годности готовых рыборастительных пищевых концентратов. Срок годности снеков составляет 60 суток.

Ключевые слова: *пищевые продукты, пищевые концентраты, снеки, качество пищевой продукции, рыбоперерабатывающая промышленность, энергетическая потребность, характеристика сырья, сроки годности, критерии весомости*

Пищевые концентраты представляют собой смеси высушенных продуктов натурального происхождения, готовых к употреблению или максимально подготовленных для быстрого и простого приготовления пищи. Компоненты, входящие в состав концентрированных смесей, предварительно очищают от несъедобных частей, затем измельчают, подвергают тепловой обработке и дегидратации.

В докладе были приведены графические элементы с классификацией известных видов пищевых концентратов, к которым относятся: пищевые концентраты обеденных блюд, для детского и диетического питания, сухие завтраки, кофе и напитки заменяющие кофе, натуральные пряности, а также снеки (закуски).

К главным особенностям пищевых концентратов можно отнести: быстроту и простоту приготовления пищи, максимальную готовность к употреблению, высокую концентрацию питательных веществ при малом объеме и массе по сравнению с обычными продуктами, высокую усвояемость питательных веществ, способность длительно сохраняться без потери качества и транспортабельность [1].

Экономическая ситуация на рынке снеков такова, что в период с 2016 г. по 2020 г. их объём предложения на российском рынке вырос на 15,6 % (с 894,7 до 1034,3 тыс. т.). Наибольший прирост показателя наблюдался в 2019 г – на 6,0 % к уровню предыдущего года. Это произошло вследствие роста производства снеков в России на 6,8 % (или 49,9 тыс. т.).

По прогнозам компании ООО «БизнесСтат», в период с 2021 г. по 2025 г. предложение снеков в России будет повышаться в среднем на 2,9 % в год. В 2025 г оно составит около 1190,7 тыс. т, что превысит уровень 2020 г на 15,1 %

В докладе нами были предложены новые рыборастворительные пищевые концентраты, разработанные с учётом МР 2.3.1.0253-21 «Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации» [2].

Основное внимание в методических рекомендациях направлено на энергетическую и биологическую ценность. Так, потребность в энергии представляет собой уровень потребляемой с пищей энергии, который обеспечивает энергетический баланс; при этом размеры тела, его состав и уровень физической активности напрямую связаны с состоянием здоровья и обеспечивают поддержание экономически необходимой и социально желательной физической активности.

Наибольшее значение в рационе имеет белок, из которого состоят ткани нашего организма (внутренние органы, мышцы, кожа). Протеины служат основой для создания ферментов и гормонов. За счет протеинов должно покрываться от 10 % до 15 % всей калорийной суточной потребности, 65 % белка у взрослого человека поступает за счет продуктов животного происхождения

В качестве основного животного сырья для производства рыборастворительных пищевых концентратов нами были выбраны: Белый толстолобик (*Hypophthalmichthys molitrix* Val.) и Серебряный карась (*Carassius gibelio*). Всё это потому, что мясо белого толстолобика содержит от 15 % до 20 % белка, а также обладает достаточно низким содержанием соединительной ткани, из-за чего мясо толстолобика часто сравнивают с куриным. Его калорийность при этом составляет всего 86 ккал на 100 г мяса. У серебряного карася содержание белка может варьироваться в диапазоне от 17 % до 18 % от общего веса рыбы. Мясо серебряного карася можно назвать диетическим, ведь его средняя калорийность составляет около 87 ккал на 100 г мяса.

В роли вспомогательного сырья выступают растительные компоненты, являющиеся богатым источником функциональных ингредиентов, в первую очередь, витаминов и минеральных веществ. Они содержат аскорбиновую кислоту, органические кислоты и пектиновые вещества. Естественные нутриенты, содержащиеся в растительном сырье, позволяют использовать его для создания продуктов профилактической и оздоровительной направленности.

Растительным сырьём в рецептуре, позволяющим обогатить белком и минеральными веществами композицию рыборастворительных снеков являются: пшеничные отруби (12,3 %), морковь сушёная порошок (7,8 %), свекла сушёная порошок (9 %), морская капуста «Порфира» сушёная порошок (40 %), а также паприка и паприка копчёная (14 % и 14,4 %), перец молотый чили (13,46 %), но с учётом их малого количества (1 г) в составе рецептуры, их вклад не столь значителен, как у порошков и овсянки.

Исходя из принципов здорового питания, представляются перспективными разработки пищевых концентратов (снеков), обладающих свойствами полноценной пищи, характеризующихся большей полезностью, чем существующие аналоги, и привлекательных для потребителя.

Нами также была разработана технологическая схема производства рыборастворительных пищевых концентратов «Снеки Морковные», «Снеки Пикантные» и «Снеки Морские», наиболее важными технологическими операциями в которой можно назвать: промывку рыбного фарша (технология получения фаршей типа «сурими») и двухстадийный режим сушки, включающий в себя отдых сырья между стадиями [3].

Готовые рыборастворительные пищевые концентраты (снеки) отличаются высоким содержанием белка от 36 % до 38 %, а также обладают энергетической ценностью в размере 154 ккал на 100 гр. готового продукта. Содержание жира в готовых снеках зависит, в первую очередь, от вида рыбы и содержания ее в рецептурах. Так, «Снеки Пикантные», в состав которых входит фарш толстолобика белого может содержать до 17,6 % жира. «Снеки

Морковные», содержащие фарш карася – до 16,0 %. Содержание углеводов в рыборастворительных пищевых концентратах обуславливается введением в рецептуру растительных ингредиентов, таких как: отруби пшеничные, порошок моркови, порошок свеклы и т.д., и составляет в среднем около 25 %.

Для обоснования сроков годности снеков рыборастворительных специализированных, была разработана программа исследования по сроку хранения согласно МУК 4.2.1847-04, с учётом коэффициента резерва. Коэффициент резерва для нескорпортующихся продуктов составляет 1,15, следовательно, сроки исследования готового продукта составили 72 дней. Планируемые сроки хранения снеков 60 суток.

Из проведённых микробиологических и органолептических исследований, можно сделать вывод, что полученные показатели соответствуют требованиям ТР ТС 021/2011 и ТР ЕАЭС 040/2016. Срок годности снеков рыборастворительных составляет 60 суток.

Помимо всего прочего, в докладе также были представлены графические элементы с оценками весомости. Для сравнения весомости традиционных рыбных и рыборастворительных продуктов и разработанных нами пищевых концентратов рыборастворительных (снеков) определены следующие критерии: концентрация питательных веществ (содержание белков, липидов, минеральных веществ, витаминов); усвояемость питательных веществ, способность длительного хранения без специальных условий; возможность создания продуктов функционального и специализированного назначения, транспортабельность.

Таким образом, сравнивая весомости рыборастворительных пищевых концентратов (снеков) и других продуктов, производимых рыбоперерабатывающей отраслью, следует отметить, что по многим критериям рыборастворительные пищевые концентраты (снеки) превосходят копчено-вяленые рыбные продукты, консервы кулинарные изделия и полуфабрикаты.

Список источников:

1. Пищевые концентраты: обзор, классификация, преимущества и недостатки — FB.ru: Режим доступа: <https://fb.ru/article/331940/pischevyie-konsentratyi-obzor-klassifikatsiya-preimuschestva-i-nedostatki> (дата обращения 17.10.2022)

2. Федеральный закон «О качестве и безопасности пищевых продуктов» от 02.01.2000 N 29-ФЗ. Режим доступа: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=368625> (дата обращения 01.10.2022)

3. Иванова Е.Е., Сыромятников И.А., Матулян Д.Р., Бегизардова Е.М. Сбалансированные по составу продукты для школьного питания на основе растительных рыб. В сборнике: Совершенствование технологии консервирования сырья растительного и животного происхождения. Мат. Междун. Науч.-практ. Конф. Краснодар, 2021. С. 77-81.

FISH VEGETABLE SNACKS AS A MODERN TYPE OF FOOD CONCENTRATES

Syromyatnikov I.A., Ivanova E.E.

FGBOU VO «Kuban State Technological University», Krasnodar, Russia

In the report, we presented a new type of fish and vegetable food concentrates developed taking into account MP 2.3.1.0253-21, their production technology, chemical composition, shelf life and weight assessment in comparison with other similar fish products.

The peculiarities of new types of natural food concentrates are that they are made from fish raw materials that are little used in industry and available in the territory of the Krasnodar Territory, such as: Silver carp (*Hypophthalmichthys molitrix* Val.) and Silver carp (*Carassius gibelio*). For the production of food concentrates, a variety of vegetable raw materials are also used, rich in vitamins and minerals, which can give the finished product the necessary structure and organoleptic

properties. The vegetable raw materials used include: wheat bran, dried carrot powder, dried beetroot powder, dried powder Porfira seaweed, paprika and smoked paprika, ground chili pepper, etc.

Ready-made fish and vegetable food concentrates (snacks) are distinguished by a high protein content from 36 % to 38 %, and also have an energy value of 154 kcal per 100 g. finished product. The content of carbohydrates in fish and vegetable food concentrates is determined by the introduction of vegetable ingredients into the formulation and averages about 25 %.

From the conducted microbiological and organoleptic studies, a conclusion was made about the shelf life of ready-made fish and vegetable food concentrates. The shelf life of snacks is 60 days.

Key words: *food products, food concentrates, snacks, food quality, fish processing industry, energy demand, characteristics of raw materials, shelf life, weight criteria*

ВЫСОКОСТЕАРИНОВЫЙ И ВЫСОКООЛЕИНОВЫЙ ПОДСОЛНЕЧНИК КАК АЛЬТЕРНАТИВА ПАЛЬМОВОМУ МАСЛУ

Чебанова Ю.В., Земцева Т.А., Демулин Я.Н.

ФГБНУ ФНЦ Всероссийский НИИ масличных культур им. В. С. Пустовойта, г. Краснодар, Россия

В течении многих поколений животные жиры использовали для приготовления различных продуктов питания, поскольку они пластичны при комнатной температуре. Периодический дефицит животных жиров и экономически не выгодное производство способствовали развитию их заменителей на основе растительных масел. Были разработаны более удобные в применении твердые растительные жиры. В кондитерской промышленности в СССР использовались «отверждённые» традиционные подсолнечное и кукурузное масла после их гидрогенизации. С 60 гг. XX века в СССР стали ввозить пальмовое масло, которое постепенно начало вытеснять гидрогенизированные растительные масла. Этот процесс усилился с 90 гг., когда был доказан негативный эффект трансжиров, образующихся в процессе частичной гидрогенизации растительных масел, на здоровье человека.

Ключевые слова: *пальмовое масло, высокоолеиновый подсолнечник, жирнокислотный профиль, микробные масла, окисление.*

В настоящее время мировым лидером среди растительных масел по объему производства является пальмовое масло, составляя 36 %. На втором месте соевое, на третьем – рапсовое, и на четвертом – подсолнечное. В 2021 г. мировой объем производства пальмового масла оценивался в 78 млн тонн. В Российской Федерации 56 % потребляемого масла составляет традиционное подсолнечное масло, а на втором месте – пальмовое масло. В 2021 г. в РФ было импортировано 1025 тыс. тонн пальмового масла.

К преимуществам пальмового масла относится полутвердое состояние при комнатной температуре за счет высокого содержания насыщенных жирных кислот, благодаря чему не требуется гидрогенизация и, следовательно, пальмовое масло не содержит трансжиров. Все это делает его удобным для применения в пищевой промышленности и косметике. Кроме того, сырое красное пальмовое масло содержит большое количество токоферолов, токотриенолов и каротиноидов, которые значительно теряются после рафинации. С экономической точки зрения масличная пальма самая выгодная масличная культура, поскольку с 1 га она дает в пять раз больше масла, чем рапс, подсолнечник или соя. За счет этого стоимость его ниже.

Но не смотря на эти плюсы у пальмового масла не мало недостатков. Оно на 51 % состоит из насыщенных жирных кислот (НЖК), основным компонентом которых является пальмитиновая кислота. Основываясь на многочисленных исследованиях ВОЗ, потребление пальмитиновой кислоты ведет к повышению риска атеросклероза и сердечно сосудистых заболеваний, приводит к дефициту кальция у младенцев. Другим негативным фактором в потребление данного масла является формирование глицидиловых эфиров в процессе его производства. Около 83 % пальмового масла содержат глицидиловые эфиры в количестве, значительно превышающем нормы. Глицидол отнесен к группе 2А – возможно, канцерогенен для человека.

Крупномасштабное производство пальмового масла влечет за собой серьезные экологические и экономические проблемы. В мире объем нелегальной вырубке лесов за последние годы составляет до 70 % по данным Всемирного фонда дикой природы. Следствием уничтожения лесов в местах производства пальмового масла является разрушение среды обитания многих животных, что способствует сокращению биоразнообразия тропических лесов и наносит ущерб экосистеме. На данный момент вследствие обращения лесов в плантации масличной пальмы под угрозой исчезновения

находится более 190 видов животных. Всеобъемлющая тенденция к вырубке лесов и замещению их пальмовыми плантациями может повлечь за собой глобальные климатические изменения за счет значительного увеличения выбросов парниковых газов, т.к. плантации масличных пальм структурно менее сложны чем тропические леса.

Кроме того, производство пальмового масла непосредственно связано с использованием рабского и детского труда. Наиболее остро данная проблема стоит в Малайзии.

Несмотря на все эти проблемы, в ближайшей перспективе полностью отказаться от производства и потребления данного продукта будет сложно, так как пальмовое масло является уникальным в своем роде, которому сложно найти полноценную замену на сегодняшний день.

Однако, все-таки есть некоторые виды масел, которые могут частично заменить пальмовое масло. К ним относятся другие экзотические масла – какао, кокосовое, ши, жожоба и другие. Наиболее близкими по свойствам пищевыми маслами являются кокосовое масло (содержит 89 % НЖК) и какао-масло (60 % НЖК), однако в настоящее время они производятся в существенно меньших объемах и значительно дороже пальмового. Поскольку они также выращиваются в аналогичном географическом регионе, увеличение интенсивности их производства приведет не только к увеличению выбросов углерода, но и к столь же негативным воздействиям на биоразнообразие.

В качестве альтернативы растительных масел можно использовать микробные масла, – это пищевые масла, полученные, например, из микроводорослей или дрожжей. Данные масла из-за высокой себестоимости могут лишь фрагментарно заменить или дополнить более традиционные источники растительных масел или жиров.

Для некоторых пищевых продуктов и косметических средств частичной заменой могут послужить высокоолеиновые подсолнечное и рапсовое масла, т.к. они имеют более высокий индекс окислительной стабильности благодаря высокому содержанию олеиновой кислоты. Однако, они не применимы для производств, где требуются полутвердые и твердые жиры.

Для данных целей альтернативой пальмовому маслу может стать генетически улучшенная версия подсолнечного масла – высокостеариновое высокоолеиновое. Повышение содержания насыщенных жирных кислот, таких как пальмитиновая и стеариновая кислоты, может устранить необходимость гидрогенизации растительного масла, а высокое содержание олеиновой кислоты будет способствовать повышению окислительной стабильности масла.

Первая мутация, изменившая жирнокислотный профиль масла, была мутация высокоолеиновости, открытая в 1976 г. во ВНИИМК [1]. Позже во всем мире были созданы и введены в производство высокоолеиновые гибриды подсолнечника. Линия подсолнечника с высоким содержанием пальмитиновой кислоты была получена в конце 80 гг. прошлого века в результате мутагенеза [2]. Однако позднее было доказано плеiotропное влияние данной мутации на некоторые морфологические признаки растений подсолнечника, а также негативное влияние пальмитиновой кислоты на здоровье человека, поэтому селекционная работа в данном направлении была не целесообразной.

Мутанты подсолнечника с высоким содержанием стеариновой кислоты были выделены путем мутагенеза в конце 90 гг. прошлого века в Испании [3]. Методами традиционной селекции был создан высокостеариновый (18 %) высокоолеиновый (70 %) гибрид Nutrisun [4], однако он обладал не высокой урожайностью и не нашел широкого применения в производстве.

В 2018 г. нами был получен источник с высоким содержанием стеариновой кислоты. Данный генотип был гетерозиготным по генам *Rf*, *O1* и генам высокого содержания стеариновой кислоты. В 2020 г. с использованием метода ИК-спектрометрии проанализированы 400 семян подсолнечника, затем были отобраны 17 семян с высоким уровнем стеариновой кислоты. В результате оценки по морфологическим признакам и

жирнокислотному профилю семян отдельных корзинок после каждого самоопыления были выделены 4 линии с высоким содержанием стеариновой кислоты. Кроме того, в результате скрининга линий генетической коллекции ВНИИМК была отобрана одна линия с содержанием стеариновой кислоты около 11 %.

Таким образом, линии были классифицированы на несколько фенотипических классов по содержанию стеариновой кислоты от низкого стандартного содержания (3-5 %) у обычных линий, среднего или повышенного (10-14 %) у линии ЛГ35, до высокого (15-25 %) у линий ЛГ31, 32, 33, и 34.

Отобранные нами линии имели разное соотношение олеиновой и линолевой жирных кислот. Линии ЛГ31 и ЛГ32 показали относительно высокие значения олеиновой кислоты в диапазоне 56,7–70,5 %. Линии ЛГ33 и ЛГ34 содержали 11,4–19,9 % олеиновой кислоты.

Таким образом, полученные высокостеариновые высокоолеиновые линии по жирнокислотному профилю были схожи с профилем гибрида Nutrisun.

В 2021 г. проведен гибридологический анализ высокого содержания стеариновой кислоты в масле семян у созданных инбредных линий. В качестве стандарта использовали три линии ВК1-кп, ВК580 и ВК195 с нормальным содержанием стеариновой кислоты от 1,4 до 4,8 %.

Высокое содержание стеариновой кислоты в масле семян линии ЛГ31 в скрещивании с ВК1-кп показало в F_1 значение признака 5,1-5,4 % на высокоолеиновом фоне. Высокое содержание стеариновой кислоты другой линии ЛГ33 в скрещивании с ВК580 выявило в семенах F_1 значение признака 4,6-7 % на линолевом фоне. Это соответствовало неполной степени доминирования дикого типа низкого содержания стеариновой кислоты.

Учеными ВНИИМК было доказано, что увеличение стойкости подсолнечного масла к окислению происходит при повышении содержания природных антиоксидантов – токоферолов. Так, за счет изменения состава токоферолов окислительная стабильность обычного по составу жирных кислот масла увеличилась для мутации *tph1* – на 20 %, *tph2* – на 40 % и *tph1*, *tph2* – на 80 %. Признак высокоолеиновости у обычного по составу токоферолов подсолнечника вызвал повышение окислительной стабильности в 6 раз. При объединении в одном масле повышенного содержания бета-, гамма- и дельта- токоферолов с признаком высокоолеиновости наблюдалось явление синергизма. Оксистабильность гамма-токоферольного высокоолеинового масла (объединение мутаций *tph2* и *Ol*) увеличился в 16 раз по отношению к контролю [5].

Поэтому нами было выполнено скрещивание новой высокостеариновой высокоолеиновой линии ЛГ32 с линией ВК195, несущей мутацию высокоолеиновости и две мутации токоферолов. В поколении F_1 было выявлено не полное доминирование высокостеариновости. Гибридные семена имели высокое содержание альфа токоферола, т.е. имели нормальный фенотип по содержанию токоферолов. Далее путем инбридинга и отбора будет получена линия, несущая мутации высокостеариновости, высокоолеиновости и токоферолов.

В связи с рецессивным характером повышенного уровня стеариновой кислоты и мутаций изменённого состава токоферолов стратегия селекции гибридов подсолнечника должна предусматривать создание как материнских, так и отцовских форм гибрида, несущих все вышеперечисленные мутации.

Одновременное увеличение содержания стеариновой кислоты (придающей маслу полутвердое состояние), олеиновой кислоты и гамма/дельта токоферолов (повышающих оксистабильность) в семенах благодаря объединению всех мутаций селекционными методами представляет собой перспективное направление улучшения качества масла подсолнечника при создании полутвёрдого натурального растительного жира.

Среди насыщенных кислот стеариновая кислота не обладает негативными нутрициологическими свойствами. Тип подсолнечного масла с высоким содержанием стеариновой (18 %) и олеиновой (70 %) кислоты и низким содержанием пальмитиновой и линолевой кислот делает его с диетологической точки зрения лучшей альтернативой

пальмовому маслу. Получение твердой фракции подсолнечного масла возможно фракционированием без высокого температурного воздействия.

А выращивание данного типа гибридов не требует каких-либо изменений в традиционной агротехнологической схеме производства подсолнечника, что не повлечет за собой каких-либо дополнительных затрат на внедрение данного продукта в производство, а также не несет серьезных экологических последствий.

Список источников:

1. Солдатов, К. И. Высокоолеиновый сорт подсолнечника Первенец // Бюл. НТИ по масличным культурам. – Краснодар. – 1976. – Вып. 3. – С. 3–7.
2. Ivanov, P. Sunflower breeding for high palmitic acid content in the oil / P. Ivanov, D. Petakov, V. Nikolova, E. Pentchev // Proc. 12th International sunflower conference. – Novi Sad, Yugoslavia. – 1988. – Vol. 2. – P. 463–465.
3. Pérez-Vich B., Garcés R., Fernández-Martinez J. M. Genetic control of high stearic acid content in the seed oil of the sun-flower mutant CAS-3 // Theor. Appl. Genet. – 1999. Vol. 99. – P. 663-669.
4. Anushree, S., André, M., Guillaume, D., Frédéric, F. (2017). Stearic sunflower oil as a sustainable and healthy alternative to palm oil. A review. // Agron. Sustain. Dev. 37: 18.
5. Demurin Y., Skoric D., Karlovic J. Genetic variability of tocopherol composition in sunflower seeds as a basis of breeding for improved oil quality // Plant Breeding. – 1996. – V.115. – P. 33-36.

HIGH STEARIN HIGH OLEIC SUNFLOWER AS AN ALTERNATIVE TO PALM OIL

*Chebanova Yu.V., Zemtseva T.A., Demurin Ya.N.
FGBNU Federal Scientific Center All-Russian Research Institute of Oilseeds. V. S.
Pustovoit, Krasnodar, Russia*

Animal fats have been used for generations in the preparation of various foods because they are plastic at room temperature. The periodic shortage of animal fats and economically unprofitable production contributed to the development of their substitutes based on vegetable oils. More convenient vegetable fats have been developed. The confectionery industry in the USSR used “hardened” traditional sunflower and corn oils after their hydrogenation. From the 60s In the 20th century, palm oil began to be imported into the USSR, which gradually began to displace hydrogenated vegetable oils. This process has intensified since the 1990s, when the negative effect of trans fats, formed during the partial hydrogenation of vegetable oils, on human health was proven.

Key words: *palm oil, high oleic sunflower, fatty acid profile, microbial oils, oxidation.*

СЕЛЕКЦИЯ РАПСА (*BRASSICA NAPUS L.*) С ВЫСОКИМ СОДЕРЖАНИЕМ ОЛЕИНОВОЙ КИСЛОТЫ В МАСЛЕ СЕМЯН В ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК

Голова А.А.

ФГБНУ ФНЦ Всероссийский НИИ масличных культур им. В. С. Пустовойта, г. Краснодар, Россия

В результате селекции на повышение содержания олеиновой кислоты в масле семян рапса ярового с применением химического мутагенеза был создан сорт Амулет с 77,5 % олеиновой кислоты. Селекция рапса озимого на повышенное содержание омега-9 началась с 2000 года, путём скрещивания линии с повышенным содержанием олеиновой кислоты с сортом Дракон с традиционным жирнокислотным составом, в результате чего был создан сорт Оливин, в масле семян которого содержится 79,8 % олеиновой кислоты. Последние несколько лет ведутся работы на повышение урожайности полученного материала. В результате реципрокных скрещиваний высокоолеиновых линий и высокоурожайных линий из сортов Сармат и Селегор с традиционным жирнокислотным составом, а также возвратных скрещиваний и самоопыления полученных гибридов прогнозируется выделение высокоолеиновых и высокоурожайных линий в дальнейших исследованиях. Это позволит масложировой промышленности получать высококачественное масличное сырьё с повышенной окси- и термостабильностью.

Ключевые слова: рапс озимый, рапс яровой, жирнокислотный состав, олеиновая кислота, урожайность семян.

Селекция рапса на изменение жирнокислотного состава началась в начале 60-х годов в Канаде методами классической селекции. Используя обнаруженные мутантные линии, были созданы сорта рапса типа Canola (Canadian oil low acid) с пониженным (2 % от общего содержания жирных кислот) уровнем эруковой кислоты. Масло, полученное из семян таких сортов, по вкусовым и пищевым качествам сравнимо с популярным подсолнечным, соевым и оливковым. В 80-х годах начался процесс по снижению линоленовой жирной кислоты (омега-3), так как высокое её содержание влияет на быстрое окисление масла и невозможность использования его для жарки пищи. В середине 90-х годов селекционеры Канады, Австралии, Европейских стран, США, где рапс является одной из основных масличных культур, стали активно заниматься созданием рапса, с содержанием олеиновой кислоты в масле более 70 % [1].

Результатами селекции рапса на изменение жирнокислотного состава масла являются 4 основных его типа: canola - с традиционным составом жирных кислот, низколиноленовое (LL – low linolenic), высокоолеиновое (HO – high oleic), и высокоолеиновое-низколиноленовое (HOLL – high oleic and low linolenic).

Рапсовое масло имеет широкий спектр применения в натуральном виде на пищевые цели. Почти 50 % рапсового масла, которое идёт в пищу, используется в качестве фритюрного жира, а также для приготовления маргаринов и майонезов. Данный тип масла часто используется в медицине, косметологии, в металлообработке, производстве резины, целлюлозно-бумажной и лакокрасочной промышленности. Его использование более выгодно и удобно, как сырьё в получении биодизеля (альтернативного, возобновляемого и экологически чистого источника энергии) [2]. Употребление в пищу высокоолеинового масла весьма полезно, поскольку ω -9 выполняет множество важнейших функций и является одним из базисов здоровья человека, его хорошего самочувствия и активности. Оно снижает уровень общего холестерина и холестерина низкой плотности, имеет противовоспалительный эффект, повышает чувствительность к инсулину, улучшает работу желудочно-кишечного тракта и предотвращает сердечно-сосудистые заболевания.

Оптимизация жирнокислотного состава масла во ВНИИМК началась в 1995 году, когда методами внутривидовой гибридизации учёные добились снижения количества линоленовой кислоты в масле семян рапса ярового. В результате этой работы был создан сорт ВИКИНГ-ВНИИМК, содержащий 4,3% омега-3 в масле семян. В 2006 году была начата селекция на повышение содержания олеиновой кислоты в масле с применением химического мутагенеза, в последствии был создан сорт Амулет с 77,5 % олеиновой кислоты [3].

Селекция озимого рапса на повышенное содержание омега-9 началась с 2000 года, когда учёными были обнаружены спонтанные мутанты с повышенным содержанием олеиновой кислоты (70 %), затем методом внутривидовой гибридизации и инбридинга были созданы линии, в которых значение олеиновой кислоты варьировало от 65,9 % до 82,9 %.

В результате таких работ, путём скрещивания линии с повышенным содержанием олеиновой кислоты с сортом Дракон с традиционным жирнокислотным составом, был создан сорт Оливин, в масле семян которого содержится 79,8 % олеиновой кислоты, что на 14% больше сорта-стандарта Лорис [4]. Также выяснилось, что в масле семян Оливина содержится 78,8 мг/100г масла токоферолов (жирорастворимых природных антиоксидантов, которые относятся к группе соединений, объединяемых общим названием витамин Е), когда в масле с традиционным составом жирных кислот их 68,5 мг/100 г. Анализ масла на оксидостойкость показал, что индукционный период окисления высокоолеинового масла проходит в 2,5 раз дольше, чем у традиционного рапсового масла и составляет почти 10 часов при 120 °С. Это имеет преимущество при приготовлении пищи с точки зрения здоровья, так как полученные продукты не содержат вредных трансжиров, более вкусные и характеризуются небольшим количеством насыщенных кислот.

Однако, оценивая Оливин по хозяйственным характеристикам, выяснилось, что этот сорт даёт урожай либо на уровне сорта-стандарта, либо меньше, со средним показателем 4 т/га. Таким образом, актуальным является создание высокопродуктивного материала для дальнейшей селекции рапса озимого с повышенным содержанием олеиновой кислоты.

Эта работа ведётся на протяжении нескольких лет. На первом этапе мы проводили реципрокные скрещивания высокоолеиновых линий с содержанием олеиновой кислоты 82-83 % и высокоурожайных линий из сортов коллекции ВНИИМК Сармат и Селегор с традиционным содержанием олеиновой кислоты - 60-62 %. Полученные гибриды F₁ имели промежуточные результаты показателей олеиновой кислоты - около 70 % [5]. Далее для увеличения в реципрокных гибридах F₁ доли наследственного материала мы провели возвратные скрещивания (беккроссы) в различных направлениях, которые в результате расщепления позволили выделить генотипы, содержащие от 79,2 % до 82,6 % олеиновой кислоты в масле семян.

Эти растения были высеяны в поле в 2022 году и следующим этапом планируется их оценка по комплексу хозяйственно-ценных признаков: урожайность семян, масличность семян, содержание глюкозинолатов, устойчивость к осыпанию семян, устойчивость к полеганию и болезням, продолжительность вегетационного периода. В результате будут выделены высокоолеиновые генотипы с комплексом интересных нас признаков.

Таким образом, возделывание высокопродуктивных высокоолеиновых сортов и гибридов рапса озимого, полученных на основе созданных линий, позволит масложировой промышленности получать высококачественное масличное сырьё с повышенной оксидостойкостью для наращивания объёмов производства полезных продуктов и увеличит привлекательность рапса, как экспортного потенциала России.

Список источников:

1. Горлова Л.А. Высокоолеиновые низколиноленовые линии рапса озимого селекции ВНИИМК / Л.А. Горлова, Э.Б. Бочкарёва, В.В. Сердюк // Материалы 3-й международной научно-практической конференции «Рапс: настоящее и будущее». – Минск, 2016. – С. 18-21.

2. Changsheng L. Effects of fatty acids on oxidation stability and low temperature fluidity of biodiesel / L. Changsheng, Y. Mei, W. Jiangwei, W. Mingxia, H. Fenghong // Proceedings of the 12th International Rapeseed Congress. China, 2007. – P. 350-353.

3. Горлов С.Л., Бочкарева Э.Б., Горлова Л.А., Сердюк В.В. Высокоолеиновый сорт рапса ярового Амулет. Масличные культуры. Научнотехнический бюллетень ВНИИМК. 2015; 2 (162): 127-128.

4. Бочкарёва Э.Б., Горлова Л.А., Сердюк В.В., Стрельников Е.А., Ефименко С.Г. Сорт высокоолеинового рапса озимого Оливин // Масличные культуры. – 2020. – Вып. 2 (182). – С. 154–157.

5. Golova A.A., Gorlova L.A. Study on the inheritance of oleic acid content in reciprocal F₁ hybrids of winter rapeseed at V.S. Pustovoit All-Russian Research Institute of Oil Crops. IOP Conf. Ser.: Earth Environ. – 2022. Sci. 979 012005. DOI 10.1088/1755-1315/979/1/012005

BREEDING OF RAPSE (*BRASSICA NAPUS* L.) WITH A HIGH CONTENT OF OLEIC ACID IN SEED OIL IN FSBI VNIIMK

Head of A.A.

FGBNU Federal Scientific Center All-Russian Research Institute of Oilseeds. V. S. Pustovoit, Krasnodar, Russia

As a result of breeding for an increase in the content of oleic acid in the oil of spring rape seeds using chemical mutagenesis, the Amulet variety with 77.5 % oleic acid was created. Selection of winter rapeseed for a high content of omega-9 began in 2000, by crossing a line with a high content of oleic acid with the Dragon variety with a traditional fatty acid composition, as a result of which the Olivine variety was created, the seed oil of which contains 79.8 % oleic acid. Over the past few years, work has been carried out to increase the yield of the obtained material. As a result of reciprocal crossings of high-oleic lines and high-yielding lines from Sarmat and Selegor varieties with a traditional fatty acid composition, as well as backcrosses and self-pollination of the resulting hybrids, it is predicted that high-oleic and high-yielding lines will be isolated in further studies. This will allow the oil and fat industry to obtain high-quality oilseeds with increased oxy- and thermal stability.

Key words: *winter rape, spring rape, fatty acid composition, oleic acid, seed yield.*

ЛОКАЛИЗАЦИЯ ХРОМОСОМНЫХ РЕГИОНОВ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИХ ПРОДУКТИВНОСТЬ И АДАПТИВНОСТЬ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ СОРТОВ РИСА

Малюченко Е.А.

ФГБНУ "Федеральный научный центр риса", г. Краснодар, Россия

Селекция многих культур вышла на принципиально новый уровень благодаря внедрению методов молекулярного маркирования и культуры тканей.

Если еще десятилетия назад основными методами создания исходного материала были гибридизация и отбор, то сейчас ни один из исследовательских центров не обходится без достижений генетики. Во многих учреждениях внедрена в селекционный процесс маркер-вспомогательная селекция, позволяющая не только ускорить его, но и превратить из искусства в науку.

Для их локализации использовали данные по фенотипированию вышеперечисленных признаков в вегетационном опыте у перспективных и районированных сортов риса.

Ключевые слова: сорта рис, полиморфизм генов, кластерный анализ, засоление, минеральное питание.

Формы с максимальным эффектом различных генетических систем анализировали на полиморфизм генов, определяющих результативность работы генетической системы. Для анализа полиморфизма генов выявляли маркеры, тесно сцепленные с признаком или внутригенные, вклад которых в формирование признака на используемой генплазме максимален. Для этого проводили молекулярное маркирование наиболее адаптированной генплазмы региона с использованием равномерно распределенных по геному маркеров, с расстоянием между ними не более 20 см, или с использованием сцепленных с признаком внутригенных маркеров, эффективность которых для формирования признака подтверждена для другой генплазмы или в другом регионе.

Среди них выделяли полиморфные маркеры с максимальным фенотипическим эффектом в проявлении изучаемых признаков. Провели кластерный анализ результатов молекулярного маркирования образца по комплексу маркеров, тесно сцепленных с признаком или внутригенных, вклад которых в формирование признака на используемой генплазме максимален.

Материал и методы. Для анализа генетической дисперсии системы адаптивности к засолению опыт закладывали на оптимальном фоне минерального питания ($N_{120}P_{60}K_{60}$), разреженном посеве (200 растений на m^2). Выборка – 20 растений сорта на вариант опыта. Засоление создавали искусственно в фазу кущения, путем внесения в почву соли (NaCl) до концентрации 0,35 %. Повторность опытов – двух кратная. Размещение делянок – рендомезированное. Посев был произведен 15 мая. Контрольный вариант был абсолютно идентичен опыту на засоление, только не использовали соль.

Маркирование сортов риса проводили с использованием SSR маркеров. ДНК выделяли из проростков и листьев риса с помощью СТАВ-метода в различных модификациях. ПЦР и визуализацию продуктов амплификации проводили по методике IRRRI. Статистическую обработку данных проводили в программе Statistica 6.0.

Результаты и обсуждение. В результате анализа данных, полученных при фенотипировании и генотипировании образцов риса, установлено, что продуктивность отечественных сортов риса достоверно связана с полиморфизмом хромосомных регионов, фланкируемых маркерами.

По итогам работы удалось выявить SSR маркеры, достоверно разделяющие группы сортов риса с различной солеустойчивостью. Наиболее специфичным оказался маркер RM 574. В районе этого маркера локализованы гены, определяющие параметры корневой системы и эффективность минерального питания. Ранее был установлен факт большей устойчивости образцов к засолению при сбалансированном минеральном питании (таблица 1).

Таблица 1 – Характеристика маркеров, разделяющих группы сортов по признаку «изменение длины корешка» при засолении.

Маркер	Хромосома	Повторяющийся мотив	Температура плавления, °С	Размер продукта амплификации, п.н.	Ассоциация с признаками
RM574	5	(GA)11	55	155	- объем корней - толщина корней
RM245	9	(CT)14	55	150	- стерильность колосков - старение листа - количество дней до выметывания
RM542	7	(CT)22	55	113	- число корней - скручивание листа - количество колосков - количество стеблей - угол наклона стеблей
RM463	12	(TTAT)5	55	192	- высота растения
RM242	9	(CT) 26	55	225	- высота растения - количество зерен - длина корней - толщина корней - устойчивость к холоду - отзывчивость на культуру тканей - энергия прорастания - стабильность клеточных мембран - высота растения

В фазу всходов по признаку «изменение длины корешка» при засолении, группы разделяются в основном за счет неспецифических генов, повышающих устойчивость к засолению.

Маркеры, связанные с неспецифическими генами, определяющими устойчивость к засолению в фазе всходов, отмечены в таблице 2. Некоторые из них связаны с генами, определяющими параметры корневой системы, адаптивность к стрессам за счет стабильности клеточных мембран, а также высокой энергии прорастания.

Таблица 2 - Характеристика маркеров, разделяющих группы сортов с различной устойчивостью к засолению в фазе цветения.

Маркер	Хромо-сома	Повторяющийся мотив	Температура плавления, °С	Размер продукта амплификации, п.н.	Ассоциация с признаками
RM574	5	(GA)11	55	155	- объем корней - толщина корней
RM245	9	(CT)14	55	150	- стерильность колосков - старение листа
RM542	7	(CT)22	55	113	- количество дней до выметывания - число корней - скручивание листа - количество колосков - количество стеблей - угол наклона стеблей
RM463	12	(TTAT)5	55	192	- высота растения
RM242	9	(CT) 26	55	225	- высота растения - количество зерен - длина корней - толщина корней - устойчивость к холоду - отзывчивость на культуру тканей - энергия прорастания - стабильность клеточных мембран - высота растения

Выводы. По результатам работы в фазу цветения удалось выявить SSR маркеры, которые достоверно разделяли группы сортов риса с различной солеустойчивостью на 5, 2, 8, 10 и 1 хромосомах. Не смотря на доказанную в дисперсионном анализе связь маркеров с адаптивностью к засолению, эффективность их использования для деления групп различна.

Список источников:

1. Харитонов Е.М., Гончарова Ю.К., Малюченко Е.А. Генетика признаков, определяющих адаптивность риса (*Oriza Sativa*).
2. Малюченко Е.А. SSR-маркеры, достоверно разделяющие группы сортов риса российской селекции с различной солеустойчивостью.
3. Малюченко Е.А., Якунина А.А. Кластеризация перспективных и районированных отечественных сортов по комплексу признаков.

LOCALIZATION OF CHROMOSOMAL REGIONS DETERMINING THE PRODUCTIVITY AND ADAPTABILITY OF DOMESTIC RICE VARIETIES

Malyuchenko E.A.

FGBNU "Federal Research Center of Rice", Krasnodar, Russia

The selection of many crops has reached a fundamentally new level due to the introduction of molecular marking and tissue culture methods.

If even decades ago hybridization and selection were the main methods of creating initial material, now none of the research centers can do without the achievements of genetics. In many institutions, a marker-auxiliary selection has been introduced into the selection process, which allows not only to accelerate it, but also to turn it from art into science.

For their localization, we used data on the phenotyping of the above traits in a growing experiment in promising and zoned rice varieties.

Key words: *rice varieties, gene polymorphism, cluster analysis, salinity, mineral nutrition.*

АВТОМАТИЗАЦИЯ И РОБОТИЗАЦИЯ В ЖИВОТНОВОДСТВЕ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Смагина А.М.

ФГБОУ ВО Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Москва, Россия

В работе рассмотрены автоматизированные и роботизированные системы в разных сферах животноводства, которые применяются в настоящее время. Также затронута тема их актуальности и влияния на продовольственную безопасность государства, которая имеет большое значение. Животноводство — неотъемлемая часть продовольственной безопасности, а его автоматизация позволит добиться более высоких показателей и развития этой сферы.

Ключевые слова: *автоматизация, роботизация, продовольственная безопасность, животноводство, микроклимат, уход, кормление, продукция, поение, мониторинг.*

В настоящее время обеспечение продовольственной безопасности является одной из самых главных задач любого государства.

Можно выделить пять задач, которые существенно влияют на повышение безопасности в продовольствии государства [1].

1. Повышение количества продукции;
2. Повышение качества продукции;
3. Понижение себестоимости продукции;
4. Увеличение сроков хранения продукции;
5. Независимость от других стран в производстве продукции.

В настоящее время внедрение роботизированных технологий становится популярным в сфере животноводства, и не только в переработке животных продуктов, но и на животноводческих фермах. Их применение — большой шаг к обеспечению продовольственной безопасности.

Автоматизация контроля за здоровьем и состоянием животного в целом:

Один из самых главных показателей больного животного — снижение веса. Поэтому в загонах в определённых местах устанавливаются взвешивающие платформы. Чтобы система могла идентифицировать животное и внести в базу данных его показатели, каждое животное чипируют. В помещениях, где содержится птица, устанавливается платформа, которая заносит в базу данных показания взвешиваний. Также существуют роботы-няньки, которые выявляют больного животное с помощью датчиков. В ульях устанавливаются датчики, собирающие данные о поведении матки и роя в целом. В рыбоводстве используются подводные дроны, определяющие микроклимат и плотность рыбы в садках. Также на животноводческих фермах устанавливаются камеры, чтобы визуально оценивать обстановку на ферме [2].

Автоматизация микроклимата в помещениях:

Автоматизированный контроллер микроклимата поддерживает занесённые в систему необходимые показатели (температура, содержание углекислого газа, освещённость и другие). В улье приборы следят за влажностью и температурой. Автоматизация микроклимата в рыбоводстве способна регулировать параметры воды и следить за исправностью оборудования. Информацию о состоянии воды в садках передают подводные дроны. Также в рыбоводстве используются специальные светильники, которые влияют на эффективность созревания икры, развития личинок и удерживают рыбу на заданной глубине [3].

Автоматизация очистки помещений:

Для очистки сплошных полов применяют скреперные роботизированные установки, которые собирают навоз и доставляют его к поперечному навозному каналу. На щелевых полах навоз проталкивается с помощью мобильного робота сквозь щели и убирается за счет гидравлических систем. Уборка помёта у птиц-наседок происходит по схожей схеме: скребковое устройство выгребаёт помёт из короба под клеткой и отправляет на конвейер, который увозит отходы. На рыбных фермах используют насосные станции. Они откачивают отходы рыб в специальный фильтр, а вода сливается обратно в водоём. В настоящее время производятся роботы для чистки делей [4].

Автоматизация кормления и поения животных:

Автоматизированная система кормления выглядит так: загрузчик помещает грубые корма из бункера-накопителя в робота-смесителя. Тот, приготовив готовую кормосмесь, загружает её в кормораздатчик, который раздает этот корм животным. Во время кормления, робот-подталкиватель возвращает на место отодвинутый силос. У свиней корм поступает в кормовую линию и оттуда, с помощью шнекового или цепочно-шайбового транспортёра, заполняет кормушки. Как только корм съедается, система автоматически повторяет операцию раздачи корма. Для кормления птиц применяется тот же принцип. Воду свиньи и птица получают за счёт линии поения, которая связана с водопроводом и доставляет воду к поилкам. В рыбоводстве существует автокормушка, которая может сама рассчитать дозу корма.

Автоматизированный уход за животными:

Сейчас на птицефермах появляются роботы, которые могут поворачивать и аэрировать настилы. На свинофермах новейшие роботы с искусственным интеллектом могут определить сколько подстилки нужно и в каком месте её распределить. На некоторых козких фермах подстилку распределяет подвесной робот [5].

Автоматизированное получение продукции животного:

Когда корова заходит в доильный бокс, система с помощью передатчика идентифицирует её, и, если времени с последней дойки прошло достаточно, приступает к доению. Рука-манипулятор очищает соски и с помощью лазера прикрепляет доильные стаканы. В процессе дойки молоко проходит проверку на качество. Далее проходит дезинфекция всей установки. У птиц система сбора состоит из транспортёра и расположенных сбоку от него наклонённых клеток: яйцо по склону скатывается прямо на конвейер и отправляется в сортировочный центр. В случае с рыбой, после внесения начальных данных, система самостоятельно контролирует стадии роста, считает кормовые коэффициенты, темпы роста и т.д. Как только поголовье дорастёт до нужной массы, персонал оповестят, и рыбу благополучно переведут в другой бассейн. Свиней также сортируют по мере взросления и набора массы. Для это используют специальное помещение и взвешивание. Если вес ниже нормы, то открываются ворота в один загон, если выше, то во второй, если норма, то в третий. В пчеловодстве можно использовать автоматизированные весы для улья.

Мониторинг в автоматизации на фермах:

Автоматизированная система позволяет оценить ситуацию на ферме и управлять ею дистанционно. Это огромный шаг на пути обеспечения продовольственной безопасности. Роботы делают поставленную задачу тщательнее человека, вероятность совершить ошибку у них значительно ниже, поэтому качество продукции заметно повышается, а риск потери поголовья уменьшается. Автоматизация не только улучшает показатели производительности, но и делает жизнь самого животного более комфортной [6].

Список источников:

1. Науменко А.А., Чигрин А.А., Палий А.П., Кульбаба С.В., Бойко И.Г., Петруша Е.З., Нагорный С.А., Палий А.П., Семенцов В.В. РОБОТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ В

ЖИВОТНОВОДСТВЕ: [Электронный ресурс]. Харьков. 2015. URL: https://edu.vgsa.ru/pluginfile.php/202612/mod_resource/content/1/Роботизированные%20системы.pdf. (Дата обращения: 24.10.2022).

2. Автоматизация свиноводства. [Электронный ресурс]. 01.04.2021. URL: <https://sagrada.biz/press-centr/stati/avtomatizatsiya-svinovodstva/?ysclid=lhg24sk9xe923759726>. (Дата обращения: 24.10.2022).

3. Автоматизация птицеводства. [Электронный ресурс]. 08.11.2020. URL: <https://sagrada.biz/press-centr/stati/avtomatizatsiya-ptitsevodstva/?ysclid=lhg25tmthw51197993>. (Дата обращения: 24.10.2022).

4. Гленнейс Крил. Роботы: новый уровень в птицеводстве. [Электронный ресурс]. 18.09.2018. URL: <https://pticainfo.ru/article/roboty-novyy-uroven-v-ptitsevodstve/?ysclid=lhg2625w13144909828>. (Дата обращения: 24.10.2022).

5. Андрей Невский. Как «умные фермы» используют для развития аквакультуры. [Электронный ресурс]. 22.12.2020. URL: <https://sfera.fm/articles/rybnaya-kak-umnye-fermy-ispolzuyut-dlya-razvitiya-akvakultury?ysclid=lhg27xt51k852857744>. (Дата обращения: 24.10.2022).

6. Анна Садовникова. Европейские инновации в рыбоводстве: как сократить расход корма и ускорить рост рыбы без гормонов. [Электронный ресурс]. 10.01.2018. URL: <https://petrokanat.ru/journal/publishing/ribovodstvo/evropeyskie-innovatsii-v-rybovodstve-kak-sokratit-rashod-korma-i-uskorit-rost-ryby-bez-gormonov/?ysclid=lhg29twz35725295634>. (Дата обращения: 24.10.2022).

AUTOMATION AND ROBOTIZATION IN ANIMAL HUSBANDRY FOR FOOD SECURITY

Smagina A.M.

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Russian State Agrarian University - Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev, Moscow, Russia

The paper considers automated and robotic systems in various areas of animal husbandry, which are currently used. The topic of their relevance and impact on the food security of the state, which is of great importance, is also touched upon. Animal husbandry is an integral part of food security, and its automation will make it possible to achieve higher performance and development in this area.

Key words: automation, robotization, food security, animal husbandry, microclimate, care, feeding, production, watering, monitoring.

НОВАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕРАБОТКИ МАСЛОЖИРОВЫХ ОТХОДОВ

Смычагин Е.О.

*ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет», г. Краснодар,
Россия*

В масложировой промышленности наиболее распространенным видом отходов являются отходы очистки семян подсолнечника, которых образуется более 1 млн. т. ежегодно на всей территории Российской Федерации. Ранее разработана технология переработки отходов очистки семян подсолнечника с получением кормовых продуктов и растительного масла для животноводства и птицеводства. Далее было подобрано основное технологическое оборудование для технологической линии переработки отходов очистки семян подсолнечника и разработана технологическая схема. Технологическая линия переработки отходов очистки семян подсолнечника внедрена на ряде масложировых предприятий.

Ключевые слова: *отходы очистки семян подсолнечника, техническое масло, кормовой продукт, отходы отбелки, отходы винтеризация, отработанная отбельная глина, отработанный фильтровальный порошок, производственная линия.*

При переработке семян подсолнечника, в РФ ежегодно образуется более 1 млн. т. отходов очистки семян, до 51,5 тыс. т. отходов отбелки масла – отработанных отбельных глин, до 8,9 тыс. т. отходов винтеризации – отработанных фильтровальных порошков. В настоящее время данные отходы вывозятся и скапливаются на полигонах ТКО [1-4].

По результатам исследований разработана новая технология переработки отходов очистки семян подсолнечника, отбелки и винтеризации масла с получением белково-минеральной кормовой добавки и подсолнечного масла, включающая выделение из отходов очистки семян подсолнечника масличной примеси, дозирование и добавление к ней по обоснованной рецептуре отработанных отбельных глин или обезжиренных центрифугированием фильтровальных порошков, дальнейшее прессование с экструдированием смеси. Кроме того, разработан способ выделения восковых веществ из жиро-восковой смеси, полученной после центрифугирования отработанного фильтровального порошка [1-9].

Технология защищена евразийским патентом на изобретение № 023098 и патентом РФ на изобретение № 2715629. Создана с применением компьютерной программы производственная линия, состоящая из серийного оборудования производства РФ, в том числе пресса с авторским усовершенствованием по патенту на изобретение № 2637777. Разработанная технология внедрена на ООО «Гиагинский МПК», передана ООО «КЗРМ» (Курганская область) по лицензионному договору (№ гос. регистрации в Роспатенте РД0286549), внедрена на ООО «КПК» (Краснодарский край) [10-12].

Полученный на ООО «Гиагинский МПК» кормовой продукт прошёл производственное испытание по кормлению в животноводческих хозяйствах ООО «Скиф» и ЗАО «Фирма Агрокомплекс им. Н.И. Ткачёва, а подсолнечное масло использовано при производстве жирных кислот. А также полученный кормовой продукт прошел испытание на экстракционном производстве (ООО «ЗРМ Новопокровский»), в результате проведения экстракции в промышленных условиях, из кормового продукта было извлечено дополнительно подсолнечное масло [1-12].

Внедрение позволяет улучшать экологическую обстановку, получать дополнительные кормовые продукты, увеличивать прибыль предприятий и налоговые отчисления.

Список источников:

1. Mustafayev, S. K. Organization of fodder production based on sunflower seed waste / S. K. Mustafayev, E. O. Smychagin // *Advances in Engineering Research : conference proceedings*, Novosibirsk, 19–21 апреля 2018 года. – Novosibirsk: Atlantis Press, 2018. – P. 429-434. – DOI 10.2991/aime-18.2018.82.
2. Мустафаев, С. К. Отходы очистки семян подсолнечника как перспективное вторичное сырье / С. К. Мустафаев, Е. О. Смычагин // *Известия высших учебных заведений. Пищевая технология*. – 2017. – № 4(358). – С. 10-13.
3. Смычагин, Е. О. Анализ состава отходов очистки масличных семян и способов их утилизации и переработки / Е. О. Смычагин, С. К. Мустафаев // *Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета*. – 2016. – № 120. – С. 651-663.
4. Смычагин, Е. О. Анализ технологий утилизации отходов очистки семян подсолнечника / Е. О. Смычагин, С. К. Мустафаев // *Сборник лучших научных работ молодых ученых Кубанского государственного технологического университета, отмеченных наградами на конкурсах. Междисциплинарные исследования*. – Краснодар : Кубанский государственный технологический университет, 2017. – С. 17-19.
5. Технологическое оборудование производства растительных масел: учеб. пособие для вузов/ Е.П. Кошевой. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2017. – 365 с.
6. Смычагин, Е. О. Анализ технологий утилизации отходов очистки семян подсолнечника / Е. О. Смычагин, С. К. Мустафаев // *Сборник лучших научных работ молодых ученых Кубанского государственного технологического университета, отмеченных наградами на конкурсах. Междисциплинарные исследования*. – Краснодар : Кубанский государственный технологический университет, 2017. – С. 17-19.
7. Машины и аппараты пищевых производств. Кн. 1: Учеб. для вузов/ С.Т. Антипов, И.Т. Кретов, А.Н. Остриков и др.; Под ред. В.А. Панфилова. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: КолосС, 2009. – 608 с.
8. Щербаков В.Г. – *Технология получения растительных масел*. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Колос, 1992. – 207 с. ил.
9. Смычагин, Е. О. Новый способ утилизации отработанных отбелных глин на масложировых предприятиях / Е. О. Смычагин, С. К. Мустафаев // *Известия высших учебных заведений. Пищевая технология*. – 2019. – № 5-6(371-372). – С. 74-79. – DOI 10.26297/0579-3009.2019.5-6.19.
10. Патент № 2637777 С Российская Федерация, МПК С11В 1/06. Устройство для переработки маслосодержащих материалов : № 2016127350 : заявл. 06.07.2016 : опубл. 07.12.2017 / С. К. Мустафаев, Е. О. Смычагин ; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Кубанский государственный технологический университет" (ФГБОУ ВО "КубГТУ").
11. Патент № 2715629 С1 Российская Федерация, МПК А23К 10/37, С11В 13/00. Способ получения кормового продукта из отходов очистки семян подсолнечника : № 2019100258 : заявл. 09.01.2019 : опубл. 02.03.2020 / С. К. Мустафаев, Е. О. Смычагин ; заявитель Общество с ограниченной ответственностью "Рубин" (ООО "Рубин").
12. Патент № 023098. Способ получения кормового продукта из отходов очистки масличных семян : № 201301145 : заявл. 22.10.2013 / С. К. Мустафаев, Е. О. Смычагин ; заявитель Смычагин Евгений Олегович, Мустафаев Сергей Кязимович.

NEW TECHNOLOGY OF OIL AND FAT WASTE PROCESSING

Smychagin E.O.

"Kuban State Technological University", *Krasnodar, Russia*

In the oil and fat industry, the most common type of waste is sunflower seed cleaning waste, which is generated more than 1 million tons annually throughout the Russian Federation. Previously, a technology has been developed for processing sunflower seed cleaning waste to produce feed products and vegetable oil for animal husbandry and poultry farming. Further, the main technological equipment for the technological line for processing sunflower seed cleaning waste was selected and a technological scheme was developed. A technological line for processing sunflower seed cleaning waste has been introduced at a number of oil and fat enterprises.

Key words: *sunflower seed cleaning waste, industrial oil, feed product, bleaching waste, winterization waste, spent bleaching earth, used filter powder, production line.*

РАЗРАБОТКА ДВУХШНЕКОВОГО ПРЕСС-ЭКСТРУДЕРА МАЛОЙ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ДЛЯ ФЕРМЕРСКИХ ХОЗЯЙСТВ

Смычагин Е.О., Суворова А.О.

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет», г. Краснодар, Россия

Пищевая и перерабатывающая промышленность – одно из приоритетных направлений экономики России. Масложировая промышленность занимает примерно 15 % всей продукции пищевой промышленности, а также 3 % основных производственных фондов и около 6 % численности работающих. Проведен анализ и оценка существующих маслопрессов и выявлены их конструктивные недостатки. Произведен предварительный расчет основных технико-экономических показателей, разрабатываемого двухшнекового маслопресса-экструдера. Поставлена задача для дальнейших исследований.

Ключевые слова: *шнек, маслопресс, экструдер, жмых, масло.*

Пищевая и перерабатывающая промышленность – одно из приоритетных направлений экономики России. Масложировая промышленность занимает примерно 15 % всей продукции пищевой промышленности, а также 3 % основных производственных фондов и около 6 % численности работающих [1,2]. Основной подотраслью масложировой промышленности является маслодобывающая, которая занимается производством и переработкой растительных масел. Получение растительного масла происходит двумя способами: прессованием (с применением шнековых маслопрессов) и экстракцией (с применением экстракторов различной конструкции). Наиболее распространенный прессовый способ получения растительных масел, так как он является более простым, по сравнению с экстракцией, потребляет меньше электроэнергии и является менее затратным.

На юге Российской Федерации сосредоточено наибольшее количество заводов, перерабатывающих семена подсолнечника. Так в Краснодарском крае и Республике Адыгея сосредоточено порядка 200 маслозаводов различной производительности от 50 до 1000 т/сут переработки семян подсолнечника. Подсолнечное масло может получаться двумя различными способами: прессованием и экстракцией. На территории Южного федерального округа находится 4 маслозавода, использующие на своем производстве технологию экстракции и 200 маслозаводов, использующие технологию прессования. Для получения подсолнечного масла прессованием применяются одно- или двухшнековые маслопресса [1-3].

Все маслопресса имеют примерно одинаковый принцип работы: прессуемый материал поступает в загрузочный бункер и приемными шнеками перемещается в зерную камеру, где за счет создаваемого давления происходит отделение масла, а обезжиренный материал (жмых) выходит через конус пресса и отправляется на дальнейшую переработку или на склад.

Каждые маслопресса имеют недостатки в своей конструкции, одношнековые маслопресса создают меньшее давление в рабочей камере пресса чем двухшнековые, но являются более производительными. [3-6].

Проведя анализ существующих маслопрессов, можно сделать вывод, что все они предназначены для крупных предприятий, так как имеют производительность от 20 т/сут по семенам, требуют предварительной влаготепловой обработки, которая не применяется при «холодном» прессовании, потребляют большое количество электроэнергии, а также занимают большое пространство цехов [5-10]. Исходя из этого, необходимо разработать маслопресс, для получения подсолнечного масла холодным отжимом, который имеет более высокие, по сравнению с аналогами, характеристики, прост в обслуживании и применении, а также может быть использован в фермерских хозяйствах.

Список источников:

1. Mustafayev, S. K. Organization of fodder production based on sunflower seed waste / S. K. Mustafayev, E. O. Smychagin // *Advances in Engineering Research : conference proceedings*, Novosibirsk, 19–21 апреля 2018 года. – Novosibirsk: Atlantis Press, 2018. – P. 429-434. – DOI 10.2991/aime-18.2018.82.
2. Мустафаев, С. К. Отходы очистки семян подсолнечника как перспективное вторичное сырье / С. К. Мустафаев, Е. О. Смычагин // *Известия высших учебных заведений. Пищевая технология*. – 2017. – № 4(358). – С. 10-13.
3. Смычагин, Е. О. Анализ состава отходов очистки масличных семян и способов их утилизации и переработки / Е. О. Смычагин, С. К. Мустафаев // *Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета*. – 2016. – № 120. – С. 651-663.
4. Масликов В.А. – Технологическое оборудование предприятий производства растительных масел. – М.: Пищевая промышленность, 1974. –439 с.: ил.
5. Технологическое оборудование производства растительных масел: учеб. пособие для вузов/ Е.П. Кошевой. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2017. – 365 с.
6. Машиностроение. Энциклопедия/ Ред. совет: К.В. Фролов (пред.) и др. – М.: Машиностроение. Машины и оборудование пищевой и перерабатывающей промышленности. Т. IV-17/ С.А. Мачихин, В.Б. Акопян, С.Т. Антипов и др.; Под ред. С.А. Мачихина. 2003. – 736 с., ил.
7. Машины и аппараты пищевых производств. Кн. 1: Учеб. для вузов/ С.Т. Антипов, И.Т. Кретов, А.Н. Остриков и др.; Под ред. В.А. Панфилова. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: КолосС, 2009. – 608 с.
8. Щербаков В.Г. – Технология получения растительных масел. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Колос, 1992. – 207 с. ил.
9. Гукасян, А. В. Разработка двухшнекового маслопресса / А. В. Гукасян, Е. О. Смычагин, А. В. Яворская // *Механика, оборудование, материалы и технологии: электронный сборник научных статей по материалам международной научно-практической конференции*, Краснодар, 29–30 октября 2019 года / Редакционная коллегия: Литвинов А.Е., Плоmodityяло Р.Л., Коновалова Т.В., Гукасян А.В., Война А.А., Вольченко Н.А.. – Краснодар: ООО «Принт Терра», 2019. – С. 499-505.
10. Патент № 2637777 С Российская Федерация, МПК C11B 1/06. Устройство для переработки маслосодержащих материалов : № 2016127350 : заявл. 06.07.2016 : опубл. 07.12.2017 / С. К. Мустафаев, Е. О. Смычагин ; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Кубанский государственный технологический университет" (ФГБОУ ВО "КубГТУ").

DEVELOPMENT OF A LOW CAPACITY TWIN SCREW PRESS EXTRUDER FOR FARMS

E.O. Smychagin, A.O. Suvorova

"Kuban State Technological University", Krasnodar, Russia

The food and processing industry is one of the priority areas of the Russian economy. The oil and fat industry accounts for approximately 15% of all food industry products, as well as 3 % of fixed production assets and about 6 % of the workforce. The analysis and evaluation of existing oil presses was carried out and their design flaws were identified. A preliminary calculation of the main technical and economic indicators was made. developed twin-screw oil press-extruder. The task is set for further research.

Key words: *screw, oil press, extruder, cake, oil.*

СОДЕРЖАНИЕ

Пленарные доклады

- СИСТЕМА ФОРМИРОВАНИЯ КУЛЬТУРЫ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО НАПРАВЛЕНИЮ AGROTECH И FOODTECH В МАЙКОПСКОМ ГОСУДАРСТВЕННОМ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ** 5
Овсянникова Т.А.
- ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В МОЛЕКУЛЯРНОЙ НАУКЕ** 8
Федоров М.В.
- ВЛИЯНИЕ ПИЩЕВОГО РАЦИОНА НА ФУНКЦИОНАЛЬНУЮ АКТИВНОСТЬ СИСТЕМЫ НЕСПЕЦИФИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ ОРГАНИЗМА** 11
Басов А.А.
- БИЗНЕС-МОДЕЛЬ ЦИФРОВЫХ ИСПЫТАТЕЛЬНЫХ ПОЛИГОНОВ В РАЗРАБОТКЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ** 16
Тищенко Е.Б.

Секционные доклады

- 1. РАЗРАБОТКА БАЗЫ ДАННЫХ ДЛЯ ОЦЕНКИ ПОДЛИННОСТИ КРАСНЫХ ВИН, ПРОИЗВЕДЕННЫХ В КРАСНОДАРСКОМ КРАЕ** 19
Семенова М.Н.
- 2. ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ В КОНТЕКСТЕ ОБЩЕСТВЕННОГО ПИТАНИЯ** 22
Исмаилов Э.И.
- 3. ЭНТОМОФАГИЯ В РОССИИ И В МИРЕ** 27
Труханова К.А., Полубесова М.А., Мечтаева Е.В, Новикова М.В.
- 4. ТЕХНОЛОГИЯ ОБЕЗЗОРАЖИВАНИЯ ИКОРНОГО ЗОЛЯ** 31
С.А. Калманович, И.А. Дубровская, И.М. Чебанов
- 5. ОПРЕДЕЛЕНИЕ И ОЦЕНКА ФАКТОРОВ, ОКАЗЫВАЮЩИХ ВЛИЯНИЕ НА РИСК НЕПРЕДНАМЕРЕННОГО ПОПАДАНИЯ АЛЛЕРГЕНОВ В МЯСНУЮ ПРОДУКЦИЮ** 34
Крюченко Е.В.
- 6. ОСОБЕННОСТИ ГЛИКОЛИПИДОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ ИЗ МАСЛИЧНОГО СЫРЬЯ** 39
Слободяник М.В., Е.О. Герасименко
- 7. ОЛЕОГЕЛИРОВАНИЕ РАСТИТЕЛЬНЫХ МАСЕЛ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ БЕЗ НАСЫЩЕННЫХ И ТРАНСЖИРОВ** 41
Куценкова В.С., Неповинных Н.В.

8. КОНСТРУИРОВАНИЕ СЪЕДОБНОЙ ОБОЛОЧКИ ИЗ БИОПОЛИМЕРОВ ДЛЯ АДЫГЕЙСКОГО СЫРА	44
Кудайнетова С.К., Хатко З.Н.	
9. УПРАВЛЕНИЕ ПРОЦЕССОМ СУШКИ И КАЧЕСТВЕННЫМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ ТОНКОЛИСТОВЫХ РАСТИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ МЕТОДОМ НАПРАВЛЕННОГО ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ	46
Соснин М.Д.	
10. СТРУКТУРИРОВАННЫЕ ПРОДУКТЫ ПИТАНИЯ НА ОСНОВЕ СМЕШАННЫХ И КОМПОЗИТНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ГЕЛЕЙ	49
Куприк Н.М., Неповинных Н.В.	
11. РЫБОРАСТИТЕЛЬНЫЕ СНЕКИ КАК СОВРЕМЕННЫЙ ВИД ПИЩЕКОНЦЕНТРАТОВ	54
Сыромятников И.А., Иванова Е.Е.	
12. ВЫСОКОСТЕАРИНОВЫЙ ВЫСОКООЛЕИНОВЫЙ ПОДСОЛНЕЧНИК КАК АЛЬТЕРНАТИВА ПАЛЬМОВОГО МАСЛА	58
Чебанова Ю.В., Земцева Т.А., Демурин Я.Н.	
13. СЕЛЕКЦИЯ РАПСА (<i>BRASSICA NAPUS L.</i>) С ВЫСОКИМ СОДЕРЖАНИЕМ ОЛЕИНОВОЙ КИСЛОТЫ В МАСЛЕ СЕМЯН В ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК	62
Голова А.А.	
14. ЛОКАЛИЗАЦИЯ ХРОМОСОМНЫХ РЕГИОНОВ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИХ ПРОДУКТИВНОСТЬ И АДАПТИВНОСТЬ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ СОРТОВ РИСА	65
Малюченко Е.А.	
15. АВТОМАТИЗАЦИЯ И РОБОТИЗАЦИЯ В ЖИВОТНОВОДСТВЕ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ	69
Смагина А.М.	
НОВАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕРАБОТКИ МАСЛОЖИРОВЫХ ОТХОДОВ	72
Е.О. Смычагин	
РАЗРАБОТКА ДВУХШНЕКОВОГО ПРЕСС-ЭКСТРУДЕРА МАЛОЙ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ДЛЯ ФЕРМЕРСКИХ ХОЗЯЙСТВ	75
Е.О. Смычагин, А.О. Суворова	

Электронное научное издание

AGROTECH И FOODDESING (FOODTECH)

*электронный сборник материалов
I Международного саммита молодых ученых
09.11.2022 - 11.11.2022 г.
г. Сочи*

В авторской редакции

Компьютерная верстка

И.А. Дубровская

Электронное издание 16,0 Мб

Кубанский государственный технологический университет
350072, г. Краснодар, ул. Московская, 2, корп. А
<http://kubstu.ru>